



**FOT
CIENCIA**

8 OCTAVA EDICIÓN DEL
CERTAMEN NACIONAL DE
FOTOGRAFÍA CIENTÍFICA

**FOT
CIENCIA**
8 OCTAVA EDICIÓN DEL
CERTAMEN NACIONAL DE
FOTOGRAFÍA CIENTÍFICA

ÍNDICE

Introducción / 6-11

CATÁLOGO DE OBRAS DE LA
OCATAVA EDICIÓN DEL CERTAMEN NACIONAL
DE FOTOGRAFÍA CIENTÍFICA, FOTCIENCIA

Categoría general / 13-63

Categoría micro / 64-115

Dossier / 116-121

DIRECTORA GENERAL DE LA
FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA, FECYT

Lourdes Arana Uli

Un año más tengo el placer de presentar el catálogo de la Octava Edición del Certamen Nacional de Fotografía Científica FOTCIENCIA, en el que la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT, lleva ya cinco años participando.

La misión de FECYT como instrumento del Ministerio de Ciencia e Innovación es *impulsar* la ciencia y la innovación, promoviendo su *integración y acercamiento* a la sociedad. Qué mejor manera de acercar la ciencia a la sociedad que a través de un formato artístico: un magnífico y exclusivo catálogo repleto de arte. Arte y ciencia plasmadas en unas increíbles fotografías de dimensiones reales y otras tantas tomadas a través de microscopio.

FOTCIENCIA se supera cada año. Las mágicas fotografías que participan son realizadas por investigadores en el curso de su trabajo. Lejos de los laboratorios y fórmulas a veces incomprensibles para muchos de nosotros y lejos de teorías científicas enigmáticas e indescifrables, la ciencia también puede llegar a ser cercana y comprensible, y presentarse en un formato lleno de belleza y color. Es lo que proponemos e intentamos conseguir cada año poniendo en marcha este certamen

en colaboración con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC.

Con FOTCIENCIA queremos convencer a la sociedad de que la ciencia es importante, demostrar que la ciencia está en nuestra vida cotidiana y acercar a todo el mundo, de forma atractiva y sorprendente, el minucioso y excepcional trabajo de nuestra comunidad investigadora, que cada año acoge con más entusiasmo este certamen. Por eso el jurado lo tiene cada vez más difícil tanto a la hora de elegir las imágenes ganadoras como al seleccionar unas cuantas de ellas para incluir en este catálogo. En éste mostramos los premios del certamen en sus categorías General, Micro (objetos menores o iguales a 1 mm) y en un nuevo apartado, *“La Ciencia y tú”*, para sensibilizar sobre la importancia de la ciencia en el avance y en el día a día de la vida de los ciudadanos. Además, con motivo del Año Internacional de la Química durante 2011, se ha concedido un Premio Extraordinario.

En la categoría General la creación del ámbar nos sorprende transportándonos a millones de años atrás; en la categoría Micro, hilos de cobalto formados a partir de nanopartículas nos permiten admirar una preciosa

combinación de formas y colores. La autora de la fotografía ganadora del nuevo apartado *“La Ciencia y Tú”* ha querido contarnos lo que la ciencia significa para ella: admiración, y lo ha conseguido gracias a una imagen que muestra dos células expresando una proteína verde fluorescente en su citoplasma. Una de las células ha adoptado una forma circular y la otra está estirándose para moverse hacia otro sitio consiguiendo crear un signo de exclamación. Pero esto son solo pequeñas pinceladas de lo que podréis apreciar en estas páginas.

La visión de nuestra Fundación para 2015 es convertirnos en la referencia clave en divulgación, información y medición de ciencia e innovación, para contribuir al desarrollo de una economía basada en el conocimiento. Queremos potenciar el impacto en la sociedad de las diferentes iniciativas llevadas a cabo para desarrollar la cultura científica y de la innovación. Nuestro gran reto es contribuir al acercamiento de la ciencia y tecnología a los ciudadanos, acortando distancias entre el mundo científico y la sociedad en general, haciendo comprensible la ciencia y la técnica. Con este catálogo esperamos contribuir a ello.

PRESIDENTE DEL CONSEJO
SUPERIOR DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS, CSIC

Rafael Rodrigo

Me es grato volver a introducir un nuevo catálogo del certamen FOTCIENCIA, que recoge 50 fotografías científicas seleccionadas, entre las que se encuentran las imágenes premiadas en esta edición. Muchas de las fotografías presentadas tenían un alto nivel científico y estético pero, lamentablemente, no pueden estar todas ellas; toda selección siempre es incompleta. Las excelentes imágenes que se muestran aquí, cargadas de contenido científico, nos invitan a disfrutar del arte a través del conocimiento.

Hace ocho años que el Instituto de Ciencias de Materiales de Barcelona, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), convocó el primer certamen de fotografía científica FOTCIENCIA, con el objetivo de acercar la ciencia y la tecnología a los ciudadanos y, simultáneamente, el Instituto de Cerámica y Vidrio de Madrid (CSIC) celebró otro concurso similar. Tres años más tarde, el CSIC y la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) dimos un impulso a esta iniciativa con el objetivo de llegar a una mayor parte de la sociedad: el certamen adoptó carácter nacional y continuidad en forma de exposición itinerante. Desde entonces hasta ahora, hemos visto cómo, año tras año, se ha consolidado como proyecto de

comunicación social de la ciencia basado en la participación ciudadana, de científicos, fotógrafos y público general, mediante propuestas que aúnan ciencia y arte en imágenes.

A los premios del Certamen en la categoría General y Micro, en esta última edición hemos sumado dos galardones más: el Premio Especial de la Química, con motivo de la celebración en el 2011 del Año Internacional de la Química, declarado así por la UNESCO, y la mención honorífica “La Ciencia y tú”, cuyo apartado invitaba a plasmar en imágenes cómo ha influido la ciencia en nuestras vidas, de qué modo la ciencia y la tecnología nos ha aportado bienestar y ha contribuido al avance de la sociedad.

Conocimiento y belleza van de la mano en la selección de fotografías que componen este catálogo. Sin remontarnos a los orígenes de la relación entre ciencia y arte, permitidme que subraye la satisfacción y plenitud que a la comunidad científica nos proporciona trabajar para hallar soluciones, formular preguntas y encontrar respuestas que contribuyan a ampliar el conocimiento y, en consecuencia, al progreso. Durante el desarrollo de nuestra actividad investigadora y tras el hallazgo científico no es extraño, por tanto, que hablemos de la belleza que comprende el proceso y el resul-

tado. La ciencia es conocimiento y éste es bello.

El CSIC, como agencia estatal de investigación, tiene la responsabilidad social de fomentar la cultura científica en la sociedad mediante la divulgación de los avances de la ciencia y la producción de conocimiento, nuestras investigaciones y resultados científicos. Estamos comprometidos con trasladar a la sociedad herramientas que nos permitan ejercer como ciudadanos críticos con conciencia científica, siendo ésta una de las condiciones imprescindibles para una elección libre y democrática, cara a la construcción de un futuro mejor.

Con este certamen esperamos haber despertado el interés y las vocaciones científicas y, en definitiva, potenciar la cultura científica en una sociedad cada vez más deseosa de saber más sobre el mundo en que vive y sus avances científicos y tecnológicos. CSIC y FECYT, una vez más, van de la mano en esta ingente tarea de trasladar a la ciudadanía el conocimiento científico y su necesidad en la mejora continua de nuestra calidad de vida.

Os invitamos a hojear las páginas del catálogo con la mente bien abierta para degustar esta exquisita muestra de atractivas y fascinantes imágenes.

NOTA DEL COMITÉ
ORGANIZADOR DE LA 8ª EDICIÓN
DE FOTCIENCIA

Cumplimos cinco años como organización de FOTCIENCIA. Desde el año 2005, el CSIC y la FECYT, trabajamos codo con codo para que, en cada nueva edición, el certamen consiga una mayor participación por parte de la ciudadanía, fomentando así la cultura científica. En cada edición intentamos introducir una novedad en el concurso y nos ilusionamos dando vida a este proyecto de participación ciudadana y divulgación científica, tan repleto de creatividad. Agradecemos a las más de dos mil personas que, a lo largo de estos años, han participado de alguna manera en FOTCIENCIA, enviándonos sus fotografías científicas y sus textos, votando sus imágenes favoritas, exhibiendo la exposición itinerante en sus sedes y salas. Gracias a todas ellas por llenar de sentido nuestro trabajo y hacernos sentir satisfechos por el interés y la participación, y por sus aportaciones para mejorar el concurso y la exposición.

También queremos agradecer a los miembros del jurado que han participado en cada edición su implicación desinteresada y concienzuda labor de preselección y selección final de las imágenes premiadas. Un año más el trabajo realizado ha sido excelente y gratificante. Estamos encantados de haber podido contar con ellos: Blanca Serrano

Ramón (Dpto. de Innovación y Tutela de Producto de la Federación Empresarial de la Industria Química Española, FEIQUE), Martín Martínez Ripoll (Profesor de investigación del CSIC), César López García (Dpto. de Cultura Científica y de la Innovación, FECYT), Laura Llera Aranz (Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica, CSIC), Jesús Hidalgo Bravo (Responsable audiovisual del Servicio de Información y Noticias Científicas, SINC), José González de la Campa (Profesor de investigación del CSIC) y Sònia Broch Camaralles (Vicepresidencia Adjunta de Organización y Cultura Científica, CSIC).

El plazo de participación en el Certamen se inició el día 20 de septiembre y concluyó el 28 de octubre. Desde el 8 hasta el 21 de noviembre, coincidiendo con la celebración de la Semana de la Ciencia y la Tecnología en toda España, estuvo abierto el plazo de votación popular de las fotografías presentadas a través de la web. Y el 10 de diciembre el jurado eligió las fotografías premiadas en esta edición, que cuenta con dos galardones especiales, un premio a la mejor imagen sobre química y una mención de honor para la fotografía que ha transmitido mejor cómo está presente la ciencia en su vida.

Esperamos que os fascinen las imágenes, aprendáis algo nuevo y tengáis ganas de saber más. Son muchas las fotografías que han quedado fuera del catálogo y ha sido muy difícil escoger sólo 50. Podéis comprobarlo en la galería de las fotos presentadas en la web de FOTCIENCIA.

Como cada año, las obras seleccionadas viajarán a diferentes municipios y ciudades españolas en forma de exposición itinerante. El año pasado, una veintena de municipios y ciudades españolas exhibieron la exposición FOTCIENCIA7, así como ocho centros del Instituto Cervantes en ciudades europeas, asiáticas y de Brasil. Esperamos que la muestra de la octava edición tampoco pare quieta y no deje de salir a la calle. En este año, deseamos seguir recibiendo muchas solicitudes de préstamo para compartir la exposición en ámbitos de todo tipo: centros culturales y de educación, institutos de investigación y universidades, etc.

Os invitamos a que descubráis cuánta ciencia y arte guardan las imágenes que siguen. Y por sexto año consecutivo, os animamos a participar, o a seguir participando, en la obra colectiva de ciencia y fotografía que aspira ser FOTCIENCIA, contribuyendo de este modo a despertar y alimentar el interés por el conocimiento.

PRIMER PREMIO

El comienzo del ámbar

AUTOR

Pedro Ramos Torre

Todos hemos visto en alguna ocasión esos colgantes de ámbar con inclusiones de insectos que se venden en joyerías y mercadillos. Ésta es una fotografía donde se puede observar el comienzo de un proceso que dura millones de años a partir del momento en que el árbol muere y la gota de resina con el mosquito dentro se polimeriza ayudada por el enterramiento entre areniscas o calizas. Estas piedras de ámbar tienen una importancia vital en el conocimiento de algunos seres vivos ancestrales, ya extinguidos, pues en el interior conservan datos como el ADN que puede aportar información fundamental sobre sus características originales. El ámbar se consideró como objeto mágico en civilizaciones antiguas e incluso se le atribuyó propiedades eléctricas.



ACCÉSIT

Derivador

AUTOR

Marc Gasser i Rubinat

La medusa *Physalia physalis* es un organismo colonial que utiliza su vela, inflada de gas, para mantenerse en la superficie y desplazarse con las corrientes oceánicas, que a veces la arrastran desafortunadamente hacia las costas para perjuicio de bañistas. Sus tentáculos urticantes le permiten atrapar a las presas con que se alimenta. Este ejemplar decidió subirse a la roseta con que se tomaban muestras de agua durante una campaña oceanográfica en el Atlántico ecuatorial. Cautiva en un pequeño acuario, se usó una botella de plástico transparente para difuminar el *flash* y fotografiarla a contraluz.



PREMIO VOTACIÓN POPULAR

Frente a la pared
de hielo

AUTOR

Demetrio Calle
Martínez

A veces, la investigación en regiones inhóspitas como la Antártida tiene momentos de tensión como el que refleja la imagen. Un grupo de compañeros pretendíamos alcanzar la helada costa para realizar nuestras actividades, y nos topamos con una inmensa pared de hielo en donde, además, se estaban produciendo desprendimientos. Las zódiacs estaban justo debajo de la lengua de hielo. Menos mal que todo quedó en un susto. Los riesgos en el desarrollo de las actividades científicas, como el reflejado en la foto, son muy frecuentes en las expediciones aunque no son conocidos por el público en general, al que usualmente se le ofrecen reportajes en los que todo está perfectamente preparado.



OBRA SELECCIONADA

Ola plástica

AUTOR

Fernando Aguilar
Antón

Química, luz y fotografía crean arte en el material plástico. El plástico ha revolucionado la sociedad, ya que se ha introducido en nuestras vidas en infinitas formas y colores. La técnica de la luz con polarización cruzada, aplicada a los plásticos translúcidos o semitransparentes, captura la luz polarizada a través de dos polarizadores. Esta luz es emitida por una fuente de luz blanca que se proyecta a través de una gelatina polarizadora. Esto produce un efecto de descomposición de la luz y los plásticos se muestran como obras de arte. Este efecto depende de la longitud de onda de la luz. En un material cuya birrefringencia y/o espesor varíe, puede observarse el efecto producido por la tensión del plástico. Los colores obtenidos se denominan erróneamente «de interferencia»; en realidad se trata de una separación de colores producida por la variación de la velocidad de la luz al atravesar el material: una especie de dispersión cromática sin refracción.



OBRA SELECCIONADA

Bosque en miniatura

AUTOR

Álvaro Bayón
Medrano

Rhizopus es un género de mohos muy común que crece en gran cantidad de frutas y verduras muy maduras. Esta serie de filamentos que vemos en la imagen son hifas no tabiculares, que son aquellas en las que todas las células presentan citoplasma común. De los esporangios, que se pueden observar como pelotitas de color negro, saldrán después las esporas del tipo *zigosporas*. Éstas se encuentran en la atmósfera de forma muy frecuente, de ahí que aparezca de forma aparentemente espontánea sobre frutas y verduras. Es un hongo oportunista, que puede ser patógeno y causar zigomicosis, sobre todo en personas inmunosuprimidas.



OBRA SELECCIONADA
Aperitivo chino

AUTORA
María Teresa Corcuera Pindado
COAUTORES
Fernando Gómez Aguado,
Daniel Val Garijo y María
José Alonso Martín

¿Gastronomía o patología? A la vista de esta imagen, un chef describiría el plato como aperitivo chino sobre lecho de algas y *foie* con un suave toque de aceite de finas hierbas... Pero la realidad es que un patólogo describió esta pieza quirúrgica como vesícula biliar abierta en la que se aprecian tres cálculos redondeados de aspecto morulado, coloración amarillenta y 1 cm de diámetro máximo; mucosa aterciopelada verde con fino entramado amarillento y pared de 3 mm de grosor. El diagnóstico final, tras el estudio anatomopatológico macroscópico y microscópico de la pieza fue de colelitiasis con colesterosis (cálculos en la vesícula con cristales de colesterol).



OBRA SELECCIONADA

Combustión en oxígeno líquido

AUTOR

Jorge Fraile Pérez

La combustión de una astilla encendida dentro de una mezcla líquida de nitrógeno y oxígeno es una experiencia realmente sorprendente. Tendemos a asociar todo líquido transparente con el agua, líquido vital para nosotros al cual siempre hemos estado vinculados. Por tanto, ver arder algo sumergido en aquello que creemos que es agua parece increíble. Pero todo se puede explicar. Para poder realizar esta experiencia necesitamos licuar oxígeno, cuya temperatura de ebullición es $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$. Para conseguirlo nos ayudamos de nitrógeno líquido a $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hacemos fluir oxígeno gaseoso en un vaso Dewar de nitrógeno líquido. Pasado un tiempo licuamos poco a poco el oxígeno, obteniendo una mezcla líquida de ambos que nos va a permitir llevar a cabo esta experiencia. Al introducir la astilla ardiendo, el líquido que está más próximo aumenta de temperatura y se evapora rápidamente desprendiendo oxígeno, que favorece la reacción de combustión. El efecto visual es el de un trozo de madera ardiendo en el seno del líquido transparente.



OBRA SELECCIONADA
No todo es como
lo vemos

AUTOR
Jorge Fraile Pérez

La luz y su comportamiento siempre fue motivo de estudio, curiosidad y asombro. Unos defendían su comportamiento como partícula, otros su carácter ondulatorio. Su dualidad onda-corpúsculo llevaba a confusión a unos y a otros. Ese es el fin de esta imagen, confundirnos. Que el espectador dude de aquello que ve y reflexione sobre ello. Gracias a las propiedades de la luz y usando una lente esférica podemos crear, en la esfera, una imagen invertida del paisaje. Debido a la refracción de la luz, ésta se desvía al pasar de un medio a otro: del aire al cristal. Acto seguido giramos la imagen para que el paisaje que contemplamos en la esfera quede derecho. De este modo, el fondo queda invertido, con el cielo en la parte baja de la imagen y la vegetación en la parte superior. Ese contraste provoca que no sepamos muy bien cómo es la imagen real.



OBRA SELECCIONADA

A falta de uno para el hexágono perfecto

AUTOR

Ignacio M^a García
López-Dóriga

En la imagen podemos observar una puesta de huevos de un himenóptero (orden muy amplio y variado de insectos) sobre el envés de una hoja de limonero. Después de la copulación e inseminación, la hembra almacena los espermatozoos hasta la puesta de huevos. La fecundación se produce en el momento de la puesta a medida que los huevos pasan a través del oviducto. En este caso la hembra, valiéndose de un ovipositor, ha ido depositando cuidadosamente los huevos, uno a uno, hasta obtener esta bella composición hexagonal. Para fijar los huevos al sustrato y unos a otros, existen glándulas accesorias que producen sustancias adhesivas.



OBRA SELECCIONADA

Opérculos: las «puertas»
de las caracolas

AUTOR

Ignacio M^a García
López-Dóriga

Presente en muchos grupos de gasterópodos marinos y en algunos terrestres, el opérculo es una placa que se desarrolla en la parte dorsal y posterior del pie y que sirve para cerrar la abertura de la concha cuando el animal se retrae en su interior, constituyendo una auténtica «puerta» que impide el acceso por la zona más vulnerable. El opérculo es característico de cada especie y puede servir perfectamente para distinguir unas especies de otras. Puede ser de naturaleza córnea o calcárea, siendo su composición en este caso similar a la de la concha. Además, su crecimiento puede ser espiral o concéntrico. Relativamente frecuente en las playas y en los fondos submarinos del Mediterráneo, el opérculo de la peonza rugosa (*Astraea rugosa*) posee nombre propio, siendo conocido como «orejilla» u «ojo de santa Lucía». Su forma es más o menos elíptica: una de sus caras presenta coloración blanca con un dibujo en espiral, reflejo del crecimiento del animal, mientras que la otra cara es de coloración anaranjada con un relieve que recuerda a una oreja humana. Debido a su indudable atractivo han llegado a ser utilizados en joyería.



OBRA SELECCIONADA
Muestreo nocturno

AUTOR
Marc Gasser i Rubinat

Muestreando a primera hora de la madrugada, el barco se desplaza más lentamente de lo que quisiéramos hacia la siguiente estación. Una de las participantes en una campaña oceanográfica realizada en el Atlántico Ecuatorial toma una muestra de agua de mar de una roseta, que ha bajado a 5.000 metros de profundidad mientras el barco navega. El tiempo de barco es caro y limitado, y razones científicas y logísticas hacen que las estaciones se realicen tanto de día como de noche, siempre que la mar lo permita. El agua se llevará al laboratorio en el mismo barco para analizar su salinidad, acidez y concentraciones de nutrientes como el fósforo y el nitrógeno, de gran importancia para la vida marina.



OBRA SELECCIONADA

Puesta del caballito del diablo

AUTOR

Juan Manuel
Hernández López

Ya incluso antes de separarse del macho tras la cópula, la hembra del caballito del diablo comienza la puesta de los huevos, introduciendo parte de su abdomen bajo la superficie del agua, sobre la vegetación sumergida. Tras separarse y mientras la hembra continúa la puesta, el macho se mantiene cerca, vigilante, evitando que otros machos se acerquen e interrumpan la puesta. Con frecuencia se posa sobre la superficie del agua, cerca de ella, agitando las alas de forma frenética y plegando el abdomen hacia arriba en una postura característica. Las ninfas son acuáticas y sólo saldrán a la superficie para realizar la metamorfosis.



OBRA SELECCIONADA

Posidonia oceanica

AUTOR

Rubén Lucas García

COAUTORA

Fuensanta Salas

Herrero

La *Posidonia oceanica* es una fanerógama marina endémica del Mediterráneo, semejante a las plantas terrestres pero que vive sumergida entre los 0 y 30 metros de profundidad en lugares donde la transparencia del agua es elevada. Las praderas de *Posidonia*, además de representar uno de los hábitats más importantes y ser el ecosistema más productivo del mar Mediterráneo, ayudan a mantener el equilibrio sedimentario en zonas poco profundas. La acumulación de sus hojas viejas en la orilla de las playas reducen la energía del oleaje y de las corrientes evitando la erosión del litoral. Sin embargo, estos acúmulos son vistos muchas veces por los usuarios de las playas como un residuo molesto. Este hecho hace que en la temporada de baño sean recogidas toneladas de restos de *Posidonia*. Recientes investigaciones han demostrado las posibilidades de estos restos como elementos de construcción para el aislamiento acústico y térmico en las edificaciones, que como última etapa del ciclo ecológico de esta especie, es un final mejor que acabar en un vertedero.



OBRA SELECCIONADA
Volandera

AUTOR
Valentín Megías
Senso

Para estudiar objetos diminutos o vastas zonas espaciales es práctica habitual recurrir a la ayuda de instrumentos como el microscopio y el telescopio, respectivamente, por lo que sus imágenes nos resultan familiares. Sin embargo, no estamos tan acostumbrados a observar acontecimientos en los que la dimensión temporal cobra especial relevancia y la forma de los objetos cambia en períodos muy cortos. El ojo humano es capaz de apreciar con nitidez en torno a 20 imágenes por segundo, el ojo de una mosca unas 200 y una cámara fotográfica normal unas 2.000 imágenes por segundo. Ésta es una de las 20.000 imágenes que se pueden «congelar» con el destello de un *flash*: dos gotas esféricas caen plácidamente una tras otra; la primera penetra en un líquido del cual es rechazada violentamente, emergiendo un penacho que se encuentra con la gota que viene detrás. Como dos amantes apasionados, libran entonces una fecunda batalla de la que nace una nueva y original forma, fruto de su comunión. Hay infinidad de bellísimas formas en la naturaleza, ocultas en el inseparable espacio-tiempo que nos descubrió Einstein.



OBRA SELECCIONADA

La parábola
de los enigmas

AUTOR

Antoni Moles Roca

En la fotografía se muestra el horno solar de Odeillo (situado en los Pirineos Orientales). En este laboratorio se aprovechan las radiaciones solares. Porque el Sol es mucho más que el astro que nos empuja a empezar la jornada con alegría cuando al levantarnos miramos el amanecer o cuando se pone y, dando unas tonalidades rojizas al firmamento, se convierte en el escenario perfecto para un beso con aquel amor imposible. El verdadero objetivo de este centro es permitir conocer y comprender el comportamiento de los materiales a altas temperaturas, obtenidas gracias a una serie de espejos y la posterior concentración de la radiación en la parábola que se muestra. Estos descubrimientos permiten mejorar y perfeccionar el campo aeronáutico y aeroespacial. De esta manera el Sol que nos ilumina también se convierte en el sol que alumbra nuestro conocimiento de los materiales que forman la Tierra y, a la vez, nos permite avanzar hacia otros planetas que el Sol también irradia y que asimismo esconden enigmas por desentrañar.



OBRA SELECCIONADA

Laguna azul (Bláa lónið)

AUTOR

Manuel Muñoz García

A pocos metros de distancia del *spa* Bláa lónið (Laguna Azul) se encuentra una central geotérmica que suministra agua caliente y electricidad. En la imagen vemos un lago artificial que se nutre de las aguas procedentes de la propia central donde las personas disfrutan de los efectos curativos del agua, debido a su riqueza en lodos de sílice blanco, sales minerales y algas azules. Y todo ello, en una formación de lava procedente del activo subsuelo islandés. El resultado es una armoniosa integración entre una central de generación de energía y el medio ambiente.

La energía geotérmica es prácticamente inacabable y se encuentra repartida por el subsuelo de todo nuestro planeta. De momento, su uso sólo es rentable cuando los depósitos se encuentran relativamente a pocos metros de profundidad, como sucede en Islandia, pero quizás en el futuro...



OBRA SELECCIONADA

Los cautivadores misterios escondidos en la nebulosa NGC 6726 y su entorno

AUTOR

José Luis Ortiz Moreno

COAUTORES

Ignacio de la Cueva y Nicolás Morales

La región del cielo en esta imagen es bella como pocas otras. Engloba nebulosas de reflexión, nubes oscuras, e incluso un gran cúmulo globular. No sólo tiene un enorme atractivo estético, sino que alberga tesoros científicos de gran valor y actualidad. En la zona central de esta imagen tienen lugar unos fenómenos llamados «ecos de luz», que son muy raros (se conocen poco más de una decena en todo el cielo). Los ecos se generan por la reflexión hacia la Tierra de la luz producida en súbitos abrigamientos de estrellas, cuando la luz encuentra algún obstáculo, y se propagan a velocidades aparentemente superlumínicas. Las estrellas que producen los ecos en este caso son muy jóvenes, lo que también es muy singular, junto con que los ecos se repitan frecuentemente, y han permitido calcular la distancia a la que se originan: son los más cercanos observados. También han revelado la existencia de una nube casi esférica de polvo o hielos alrededor de una estrella, y a una distancia de ésta similar a la de la nube de Oort de nuestro Sol.



OBRA SELECCIONADA

Aperitivo traicionero

AUTOR

Nicolás Ortiz
Vaquerizas

He aquí el último esfuerzo de esta polilla, que resbaló en el interior de una *Sarracenia*, una planta carnívora con trampas tubulares. El insecto fue siguiendo el rastro del que sería su último bocado: el néctar. La situación del néctar hizo que la polilla se orientara hacia el interior del tubo. Una vez que puso alguna de sus patas en el borde interior del orificio, resbaló. Las paredes están recubiertas de una sustancia cerosa, por lo que escalar por la pared vertical es prácticamente imposible y es un espacio demasiado estrecho para volar. Por si fuera poco, muchas veces el interior contiene agua de lluvia con la que las presas se mojan sus alas y sus patas, haciendo más difícil su huida. Los insectos que caen en estas trampas tratan de encontrar otra salida como último intento desesperado de sobrevivir. Entonces, intentan seguir bajando por el tubo y se encuentran con una franja de pelos rígidos orientados hacia la base del tubo a la vez que éste se va estrechando. Cuando quieren retroceder no pueden porque la franja pilosa se lo impide y, generalmente, al pincharles siguen bajando oprimiendo su cuerpo y facilitando su «digestión». Toda una ingeniería ideada por la evolución.



OBRA SELECCIONADA
Eclipse de Sol

AUTOR
Pablo Rodrigo

Fotografía tomada durante el eclipse de Sol de 2008, visto en Mongolia cerca de la frontera con Kazajistán. El objetivo de la imagen era captar el evento de una manera diferente a la fotografía tradicional de eclipse tomada con teleobjetivo. Mediante un «paisaje enrarecido» se muestra un aspecto más de la naturaleza de nuestro planeta. Técnicamente la fotografía se ha realizado mediante un *collage* de catorce exposiciones. Con la ayuda de un trípode y de un filtro de fotografía se capturó una fotografía cada 30 minutos, y luego cada 15 minutos hasta el eclipse total, momento en que se realizó un disparo para el anillo y otro para el cielo, cuyo horizonte se puede ver completamente iluminado por la ausencia de sombra proyectada. Después se repite el proceso de fotografiar las fases, sólo que a la inversa, primero cada 15 minutos y luego cada 30 minutos.

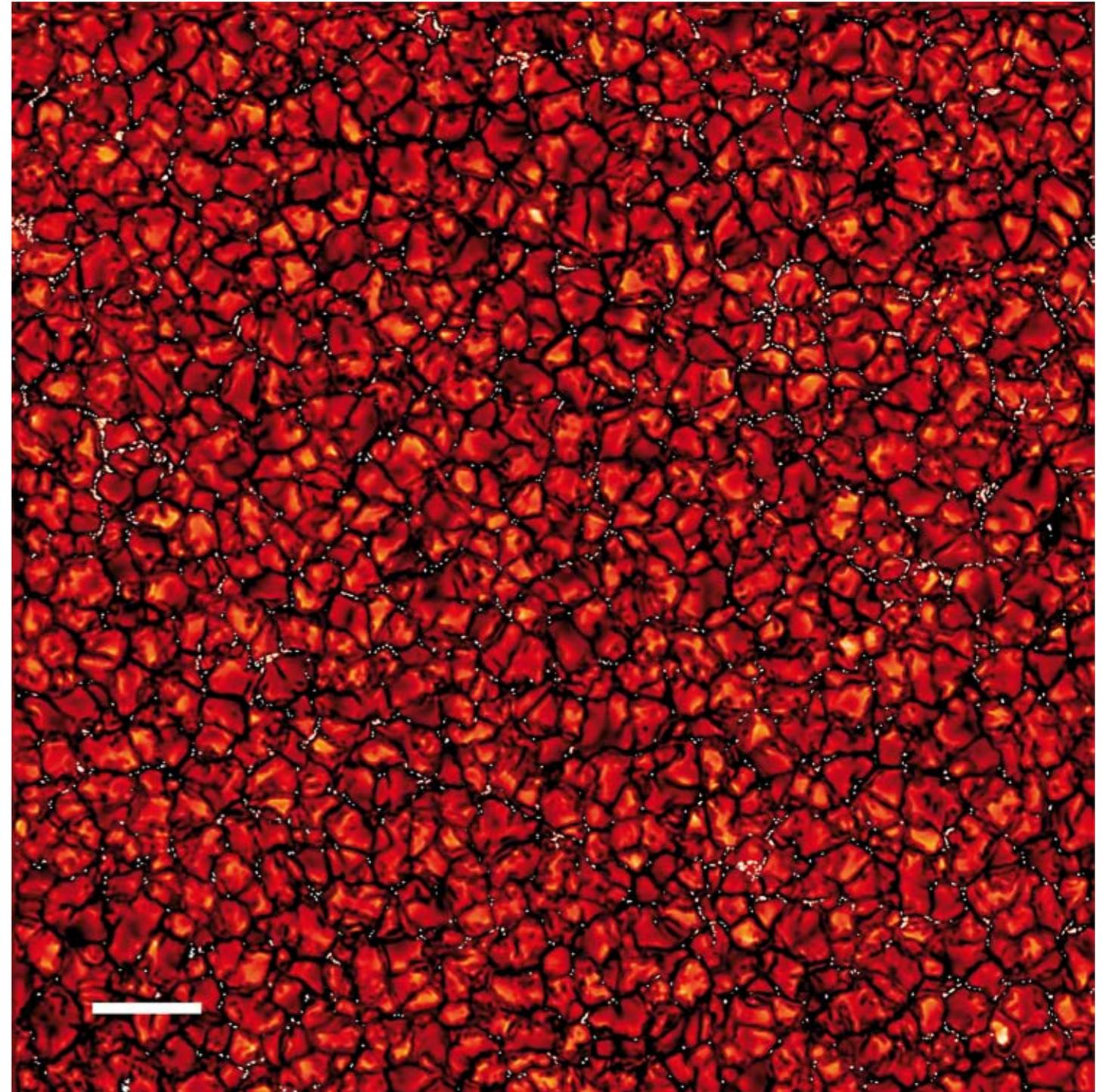


OBRA SELECCIONADA
Magnetismo del
Sol en calma

AUTOR
Jorge Sánchez Almeida

COAUTORES
José Antonio Bonet,
Bartolomeo Viticchie y Darío
del Moro

Imagen de altísima resolución espacial que muestra la superficie solar con sus gránulos, por donde el plasma caliente asciende. Estos gránulos están rodeados de intergránulos, oscuros y fríos, que es por donde el plasma regresa al interior una vez liberada su energía interna. Sólo las mejores imágenes revelan la existencia de puntos brillantes (PB) que contrastan con el fondo oscuro de los intergránulos. Los PB trazan campos magnéticos intensos, semejantes a las manchas solares, pero que sin embargo no parecen tener relación con éstas porque su número no varía con el ciclo solar. La presencia de un campo magnético abre un «orificio» en la superficie que nos permite observar las capas más profundas y calientes de la fotosfera. El contraste de los PB en la imagen ha sido realzado artificialmente para poder apreciar su número. La escala en la esquina inferior izquierda corresponde a 5.000 km en el Sol, mientras que los PB más pequeños tienen un tamaño no resuelto por el telescopio (< 100 km).



OBRA SELECCIONADA

La matemática del coral

AUTOR

Nicolás Sánchez-Biezma

Si nos hubiéramos fijado antes, desde un punto de vista matemático, en la maravillosa estructura geométrica de los corales, y la de muchos otros seres vivos, deberíamos habernos dado cuenta de que existen otros espacios geométricos diferentes al euclídeo, y de que además son muy abundantes en la naturaleza. Sólo tras muchos siglos de concienzudos razonamientos, los matemáticos pudieron demostrar de manera abstracta, allá por los comienzos del siglo XIX, que existían otras geometrías coherentes como la geometría hiperbólica. Ésta confirma los cuatro primeros postulados de Euclides, pero desafía el quinto al demostrar que es posible que por un punto exterior a una recta se puedan trazar muchas paralelas a la misma, y no una única como defendía este axioma. Desde hace millones de años, los pólipos de coral desobedecieron este quinto punto y consiguieron crear formas tan delicadas y bellas como la de este coral sol.



OBRA SELECCIONADA

Lo pequeño

AUTOR

José Vladimir
Sandoval Sierra

El futuro de la Tierra, desde que somos una especie con pensamiento, ha estado en nuestras manos, pero en muchas ocasiones no nos hemos dado cuenta de ello. Esta pequeña rana arborícola es una de las cientos de especies que se pueden encontrar en los bosques neotropicales de Brasil, Colombia, Ecuador y Perú, y es muestra de la inmensa biodiversidad que alberga nuestro planeta. Los bosques neotropicales actualmente están siendo deforestados a una tasa elevada, reduciendo el hábitat de muchas de las especies que viven en ellos y forzando a la extinción a la mayoría de las especies de movilidad reducida, que necesitan un bosque continuo para sus desplazamientos.



OBRA SELECCIONADA

Mangles

AUTOR

José Luis Sanz
García

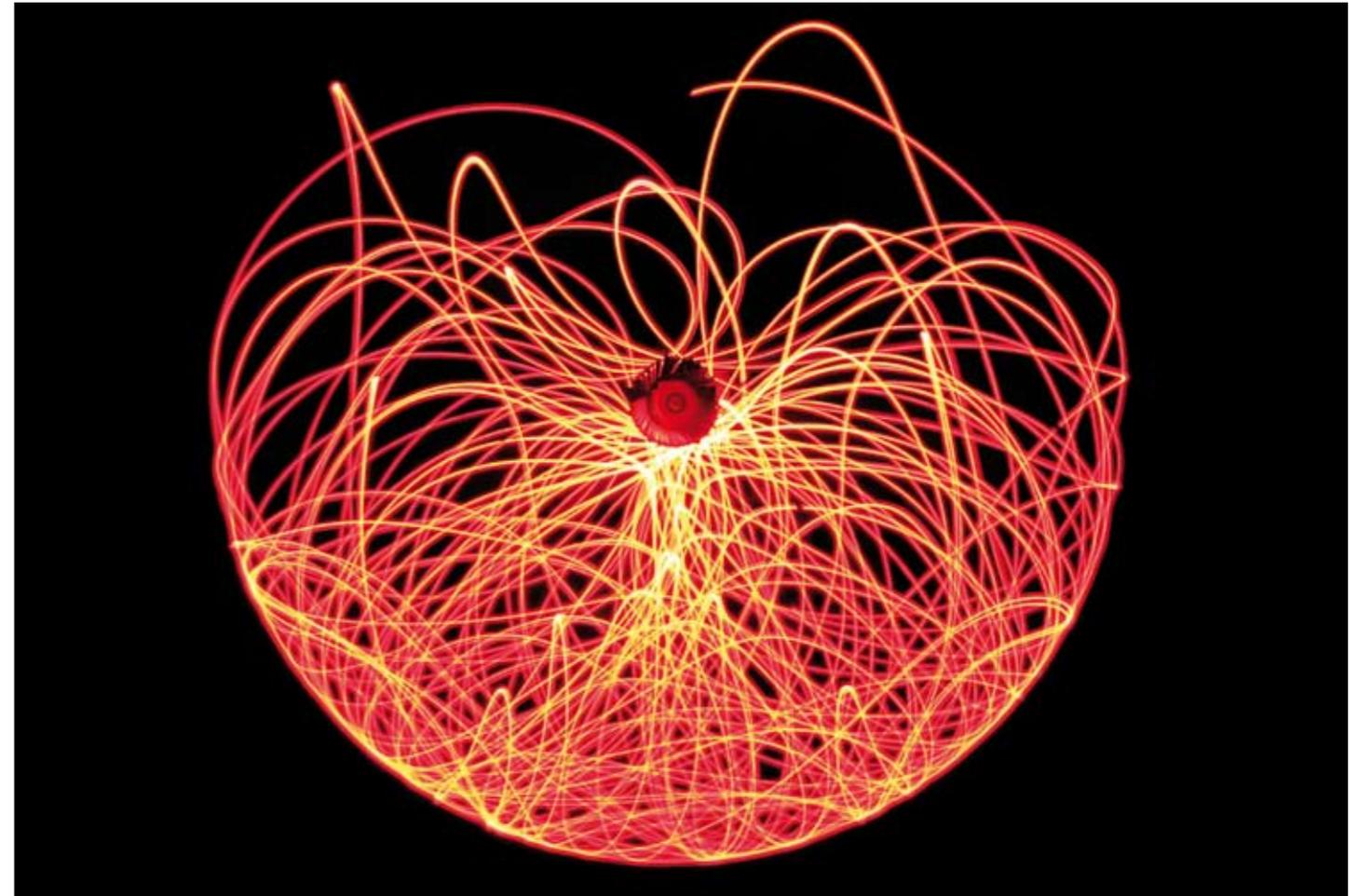
Los mangles son árboles tropicales o subtropicales capaces de crecer en ambientes de costa, con salinidad relativamente elevada. Los mangles son parte importante de un biotopo específico, denominado manglar, tanto en estuarios como en costas abiertas. Éste es el caso del lugar de la fotografía, situado en los alrededores de Cairns (Queensland, Australia), frente a la Gran Barrera de Coral. Los manglares acumulan una gran cantidad de biomasa, obviamente vegetal, pero también animal. En la zona inferior de la foto, hacia el centro de la imagen, se puede ver en la lejanía un ibis australiano (*Threskiornis molucca*) realizando su cosecha diaria en la charca.



OBRA SELECCIONADA
El péndulo caótico

AUTOR
Alexandre Wagemakers

Se trata de la trayectoria de un doble péndulo formado por dos brazos articulados que giran en torno a un eje. Un diodo láser sujetado en el extremo del péndulo permite visualizar la trayectoria. La cámara, en modo de exposición larga, graba el peculiar movimiento del péndulo durante aproximadamente 40 segundos. El comportamiento del péndulo es caótico, es decir, la trayectoria es imprevisible a pesar de estar determinada por unas ecuaciones exactas. Como consecuencia, cada foto tomada es distinta debido a la imposibilidad de reproducir las mismas condiciones del experimento con exactitud.



OBRA SELECCIONADA

Amanecer en ruinas

AUTORA

Carmen Zulaica López

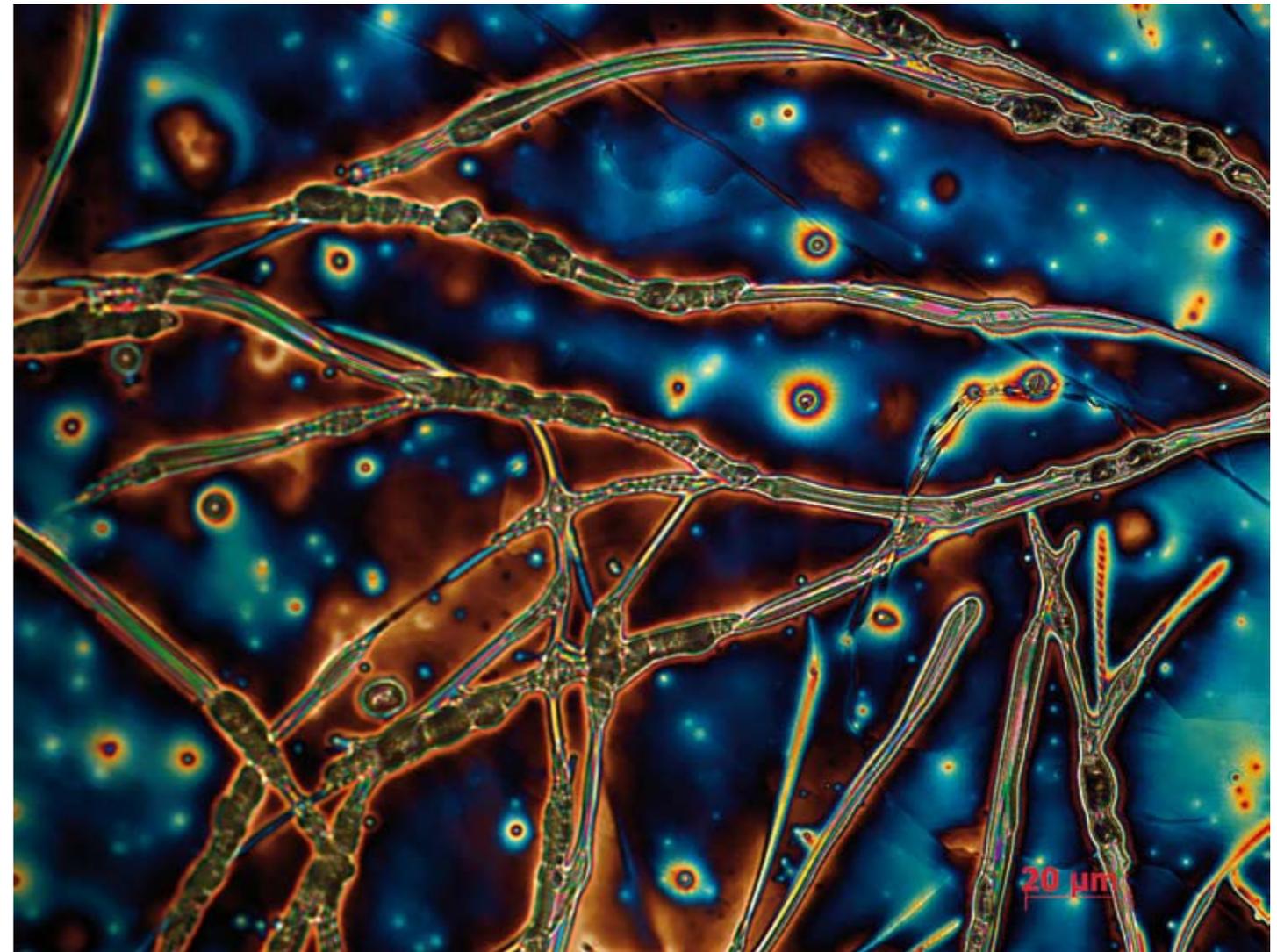
La primera síntesis de un polímero la consiguió Otto Bayer en 1937, aunque su producción no comenzó hasta los años 50 del siglo pasado. Desde entonces se han desarrollado cientos de productos con múltiples aplicaciones, como en el sector de la construcción. En esta foto vemos una pared cubierta de poliuretano proyectado, un polímero cuya función es aislar térmicamente el edificio, que en este caso se ha visto despojado de la protección del edificio colindante que ha sido derrumbado. La transmitancia, es decir, la cantidad de energía que atraviesa un material interpuesto entre dos espacios a distinta temperatura, es hasta 3 veces menor en el caso del poliuretano proyectado que en la misma sección del ladrillo macizo o de vidrio.



PRIMER PREMIO
Noche estrellada de
Van Gogh (Sterrennacht)

AUTOR
Martí Busquets Fité
COAUTORA
Míriam Varón

Es una imagen de microscopía óptica. Corresponde a la observación de hilos de cobalto formados a partir de nanopartículas magnéticas de cobalto de 8 nm (nanómetros) previamente sintetizadas. Estas partículas se autoensamblan tras ser depositadas sobre una superficie de grafito altamente orientado, dando lugar a estas bellas estructuras filamentosas y entrelazadas. Las nanopartículas y materiales de cobalto nanoestructurados son de gran utilidad para el estudio de sus propiedades magnéticas. IMAGEN ORIGINAL SIN ADICIÓN ALGUNA DE FILTROS DE COLOR SALVO AJUSTES DE CONTRASTE. MICROSCOPIO ÓPTICO AXIO OBSERVER Z1M DE ZEISS.



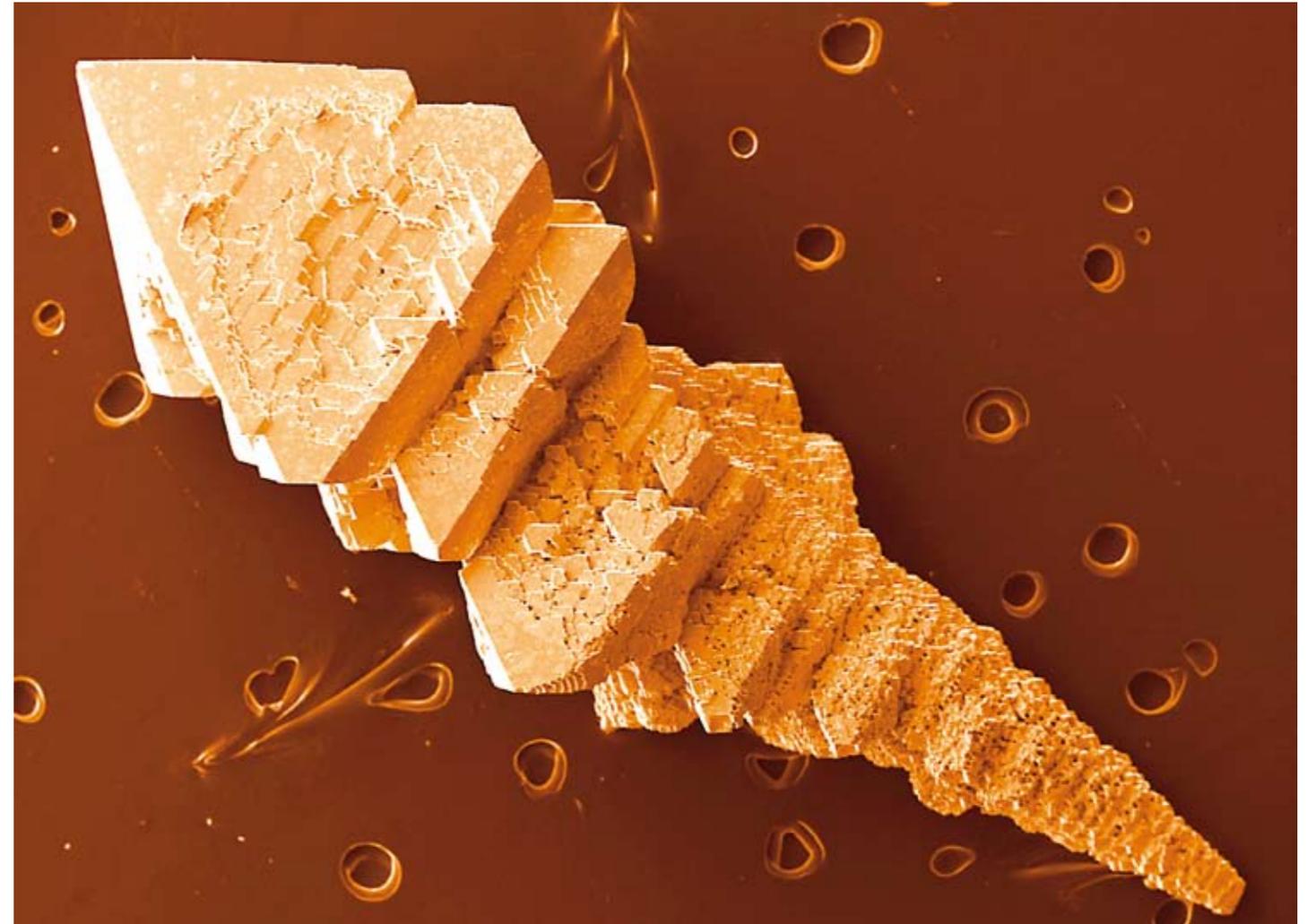
ACCÉSIT

Del desorden al orden

AUTOR

Ramón Fernández-Ruiz

La materia tiende a agregarse de muchas y muy diversas formas. En este caso, los átomos de cobre (Cu), galio (Ga) y selenio (Se) comienzan a enlazarse de manera amorfa en la región inicial de este microcrecimiento cristalino hasta llegar a formar una estructura piramidal casi perfecta del compuesto CuGaSe_2 . En la fotografía puede apreciarse el proceso de crecimiento cristalino en su esencia. La materia apilándose de manera ordenada y simétrica, creando orden dentro de su desorden primigenio en cada uno de sus escalones y transmitiendo la simetría y armonía del material, un compuesto que actualmente está siendo investigado dentro del campo de la industria fotovoltaica. MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO PHILIPS XL-30 CON UN AUMENTO DE 250 X.



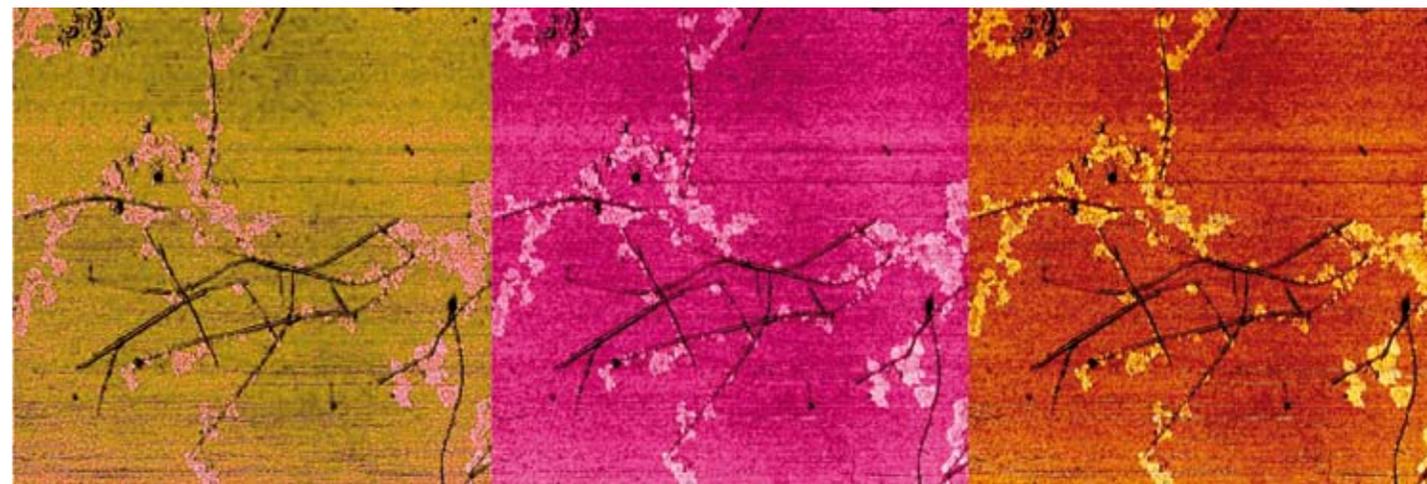
PREMIO AÑO INTERNACIONAL
DE LA QUÍMICA

Sakura

AUTORA

Eva Terrado Sieso

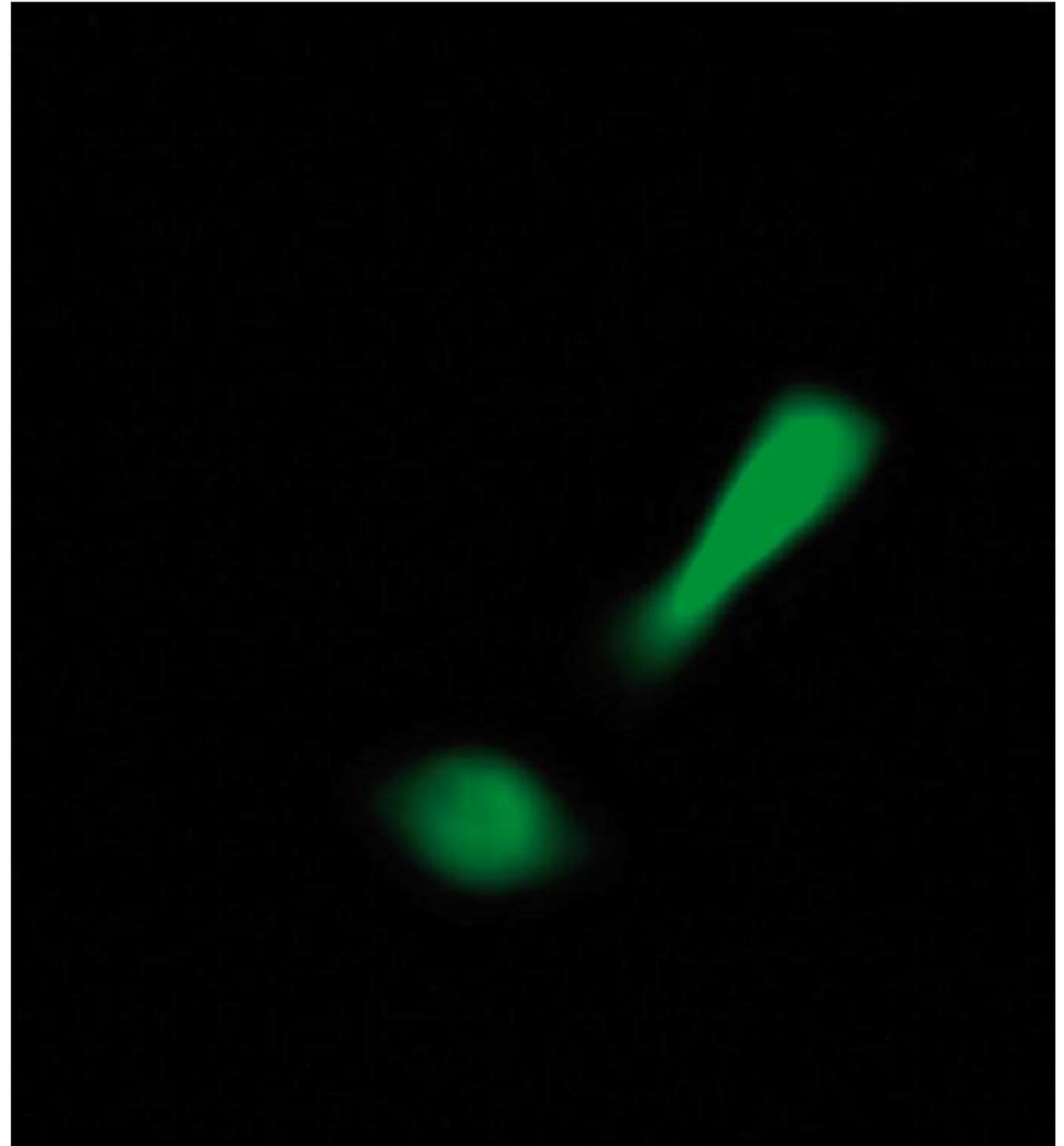
Sakura es el término en japonés para referirse a la flor del cerezo. La serie *Sakura* es una delicada composición a partir de una imagen original de fase (izquierda) adquirida con un microscopio de fuerzas atómicas (modo *tapping*, en aire, área de barrido 3 micras × 3 micras) y dos imágenes (centro y derecha) derivadas de la primera mediante la aplicación de distintos filtros texturales (efecto de estampado en papel antiguo) y de color (efecto de calidez, contraste cromático, arte japonés). Experimentalmente, se trata de una suspensión de nanotubos de carbono de capa única estabilizados en agua gracias a la acción de un surfactante, y depositada sobre un substrato exfoliado de mica. La suspensión de nanotubos de carbono en un medio acuoso facilita enormemente su incorporación en matrices poliméricas, con el objetivo de desarrollar nuevos composites con mejoradas propiedades mecánicas, eléctricas y térmicas e interesantes aplicaciones tecnológicas. MICROSCOPIO DE FUERZA ATÓMICA VEECO_MULTIMODE V_NANOSCOPE 7 CONTROLLER.



MENCIÓN HONORÍFICA
«LA CIENCIA Y TÚ»

AUTORA
Beatriz Fernández
Muñoz

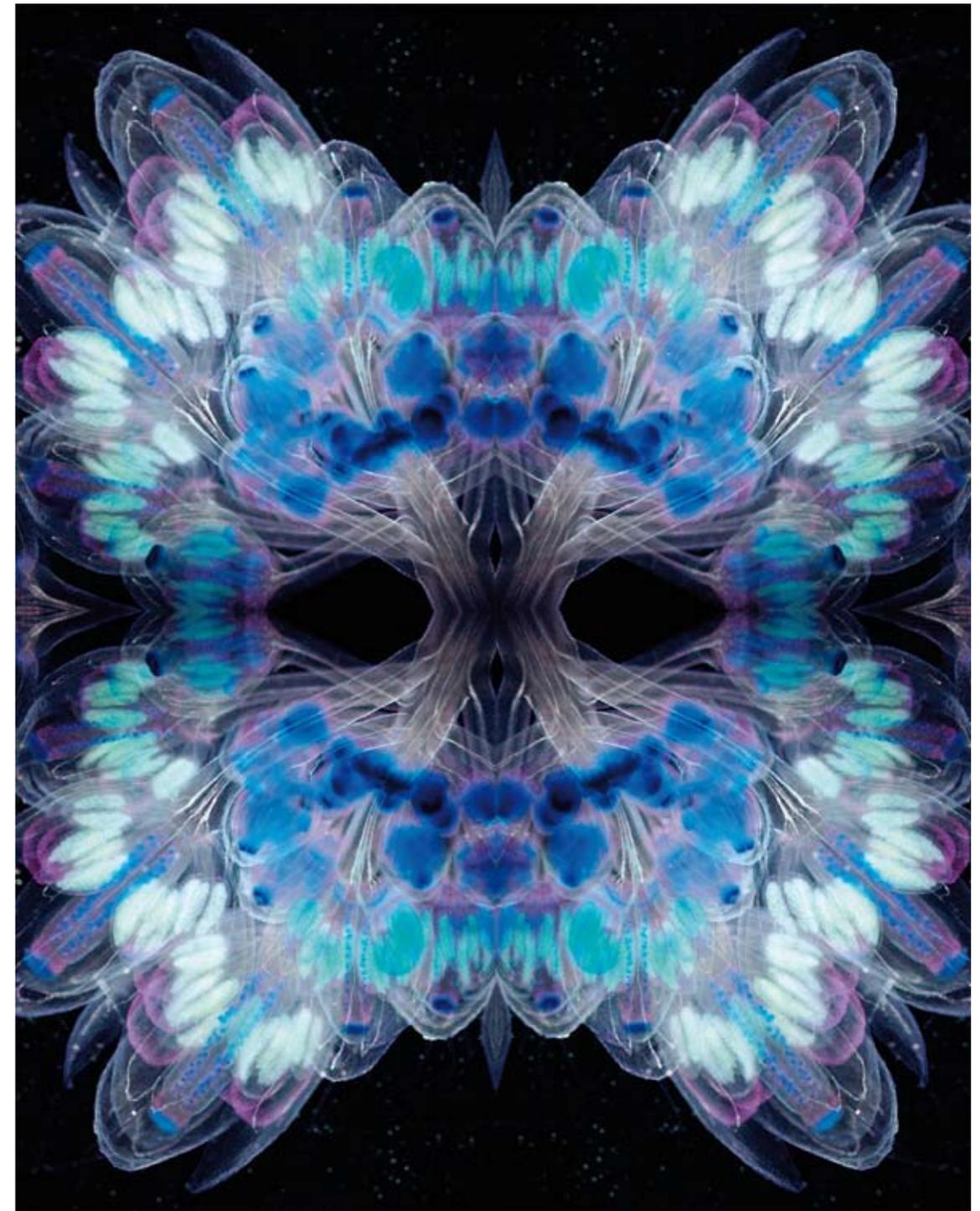
La imagen muestra dos células expresando una proteína verde fluorescente en su citoplasma. Una de las células ha adoptado una forma circular y la otra está estirándose para moverse hacia otro sitio. Esta foto representa lo que la ciencia nos produce a los que trabajamos directamente en ella: ADMIRACIÓN. Cuando haces un experimento siempre esperas un cierto resultado, tienes una hipótesis, pero muchas veces lo que encuentras es radicalmente diferente a lo que pensaste y normalmente mucho más extraordinario y asombroso. El ser humano piensa que todo lo sabe, que todo lo puede controlar, pero la investigación nos demuestra día a día lo mucho que desconocemos del mundo que nos rodea y lo sorprendente que puede ser descubrirlo.



PREMIO VOTACIÓN POPULAR
Mascarada floral

AUTORA
Marina Trigueros
González

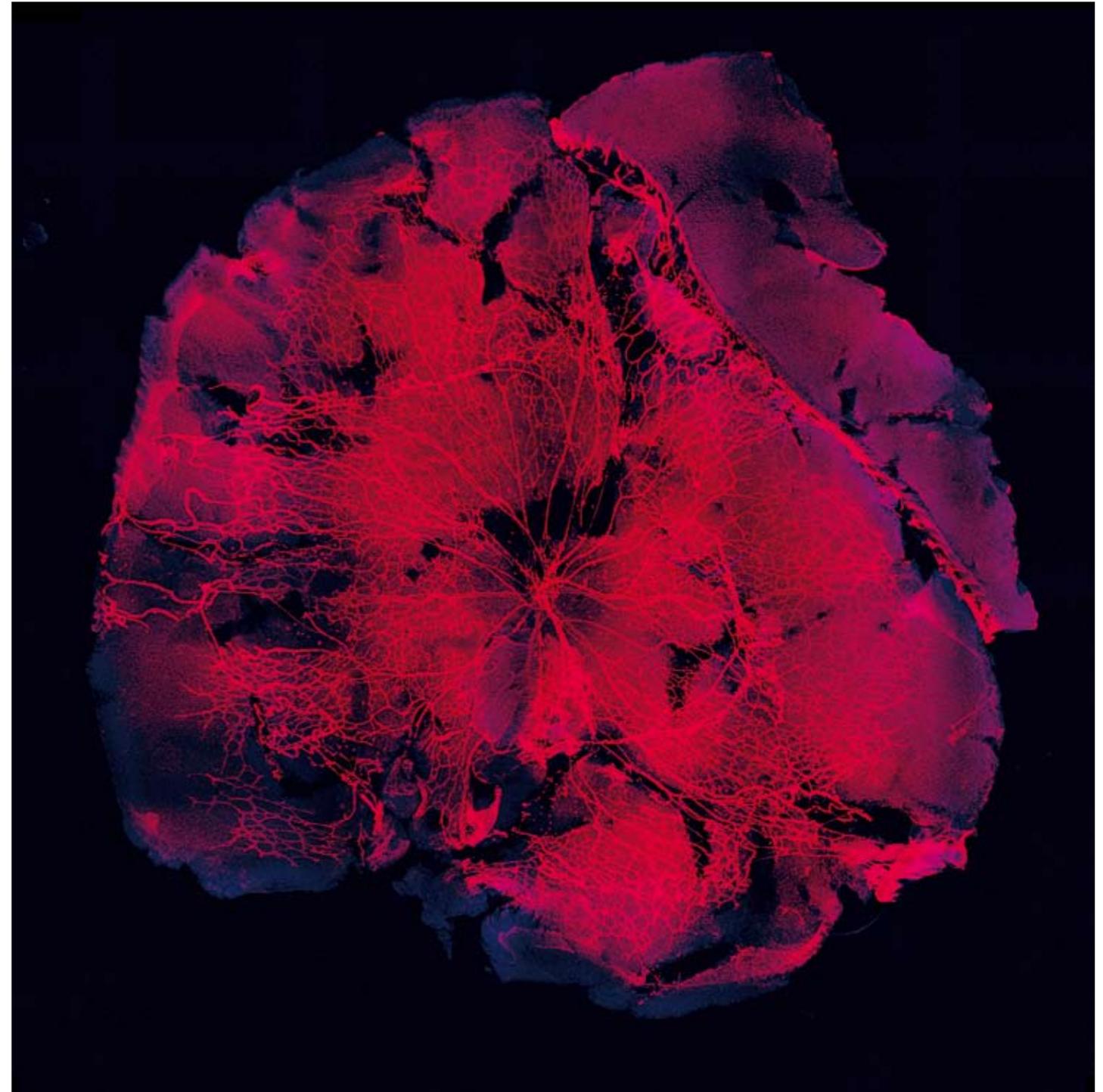
Para cualquier planta la culminación de su ciclo vital es motivo de celebración, de colorida fiesta de disfraces. Para el género de planta herbácea *Arabidopsis*, el carnaval de la floración significa el fin de una vida y el comienzo de otras muchas: un último esfuerzo para la perpetuación de su linaje entre las paredes de un invernadero. Y es que esta planta es el «ratón de laboratorio» del reino vegetal, viviendo bajo la potente luz de fríos tubos fluorescentes, bajo la inquisitiva mirada de individuos con batas blancas, bajo la lupa y el microscopio. Esta composición muestra una inflorescencia de *Arabidopsis* transgénica cuadruplicada, en la que la expresión de un gen testigo tiñe de azul algunos de sus órganos delatando su actividad. La imagen original fue tomada utilizando un microscopio de campo oscuro. NIKON ECLIPSE E-600, OBJETIVO 4X, CAMPO OSCURO.



OBRA SELECCIONADA
Rutina de la retina

AUTOR
Jesús Álvarez
COAUTORAS
Patricia Rodríguez Pérez y
Arantxa Alfranca

Imagen representativa de la retina de un ratón de seis días de edad. La tinción se realizó usando un anticuerpo específico, isolectina B4, para las células endoteliales de la vasculatura. La imagen fue tomada con microscopio confocal para estudiar la angiogénesis (proceso fisiológico que consiste en la formación de vasos sanguíneos nuevos a partir de los vasos preexistentes) producida en los primeros estadios de la vida de un mamífero. Ésta es la «rutina» que la biología nos brinda cada vez que se desencadena una nueva vida, desarrollada e iniciada como un mecanismo mágico, automatizado y complejo. Las formas que se producen sorprenden por su cualidad orgánica, espacial y morfológica, acercándonos al arte más puro, abstracto y figurativo que podamos imaginar.



OBRA SELECCIONADA

Tú me das agua
y yo te doy azúcar

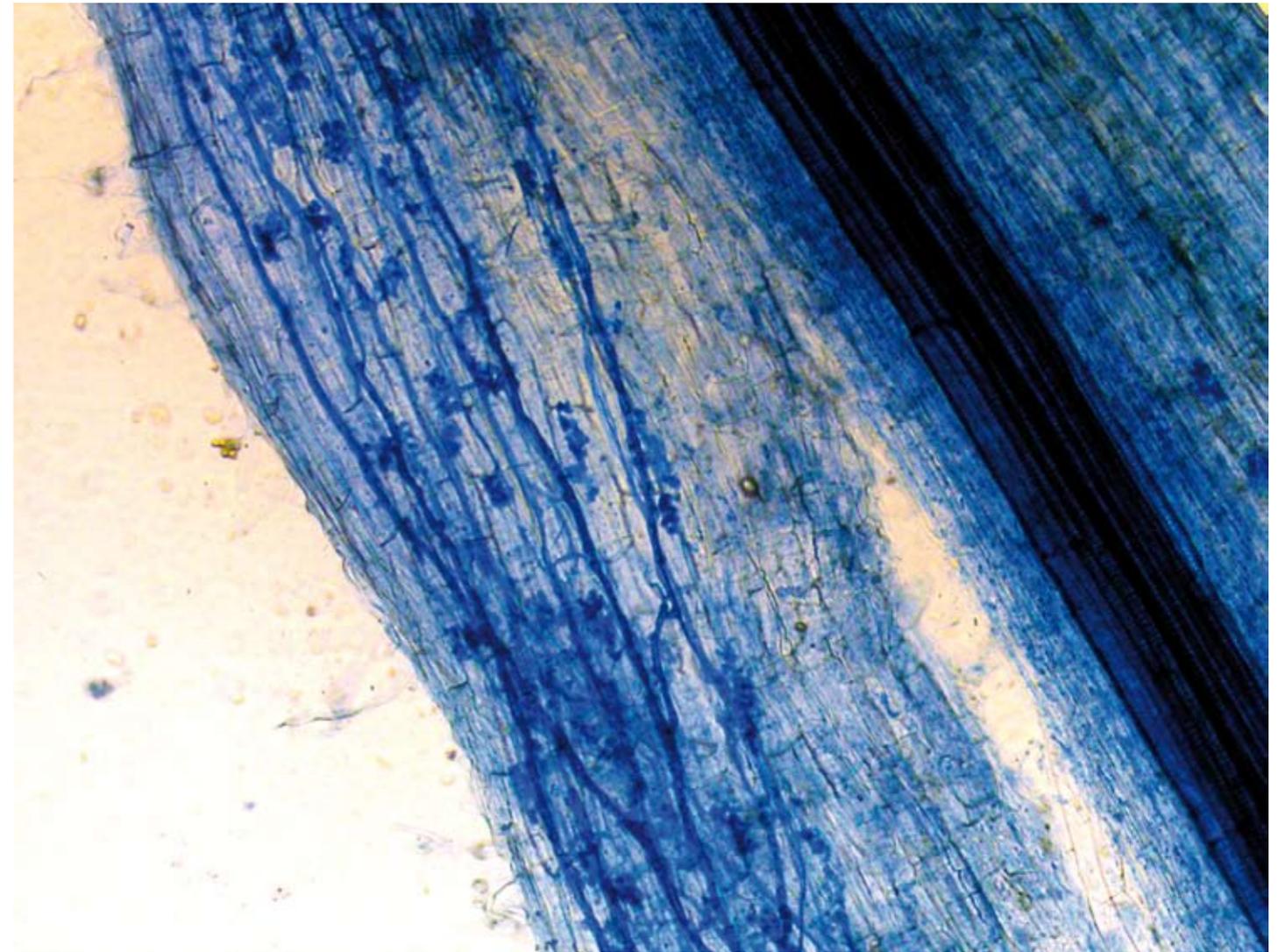
AUTORA

Elena Baraza Ruiz

COAUTOR

Pere Ferriol Bunyola

Las micorrizas vesículo-arbusculares son hongos que establecen una relación de ayuda mutua con las plantas. Este tipo de hongo penetra dentro de la raíz y produce unas estructuras llamadas arbusculos, a través de las cuales se produce el intercambio de nutrientes entre ambos organismos. El hongo facilita a la planta agua y nutrientes minerales que consigue accediendo a lugares donde la raíz no puede llegar. Además, compite con otros organismos que pueden producir enfermedades, protegiendo a la planta. Todo esto hace que la planta mejore su crecimiento, floración y fructificación. Por su parte, la planta a través de los arbusculos le pasa a los hongos azúcares obtenidos de la fotosíntesis. En la foto se ve, aumentada por 100, una raíz de lechuga teñida con azul tripán. En azul oscuro destaca el xilema. Más abajo, en azul más intenso se distinguen las hifas y arbusculos de un hongo micorrízico. Los organismos del suelo son unos grandes desconocidos, sin embargo entre ellos hay numerosos casos, como las micorrizas, cuyo manejo puede mejorar de manera respetuosa la productividad agrícola o el éxito en revegetaciones. Cuidemos el suelo y lo que vive en él. MICROSCOPIO ÓPTICO LEICA DM 2500.

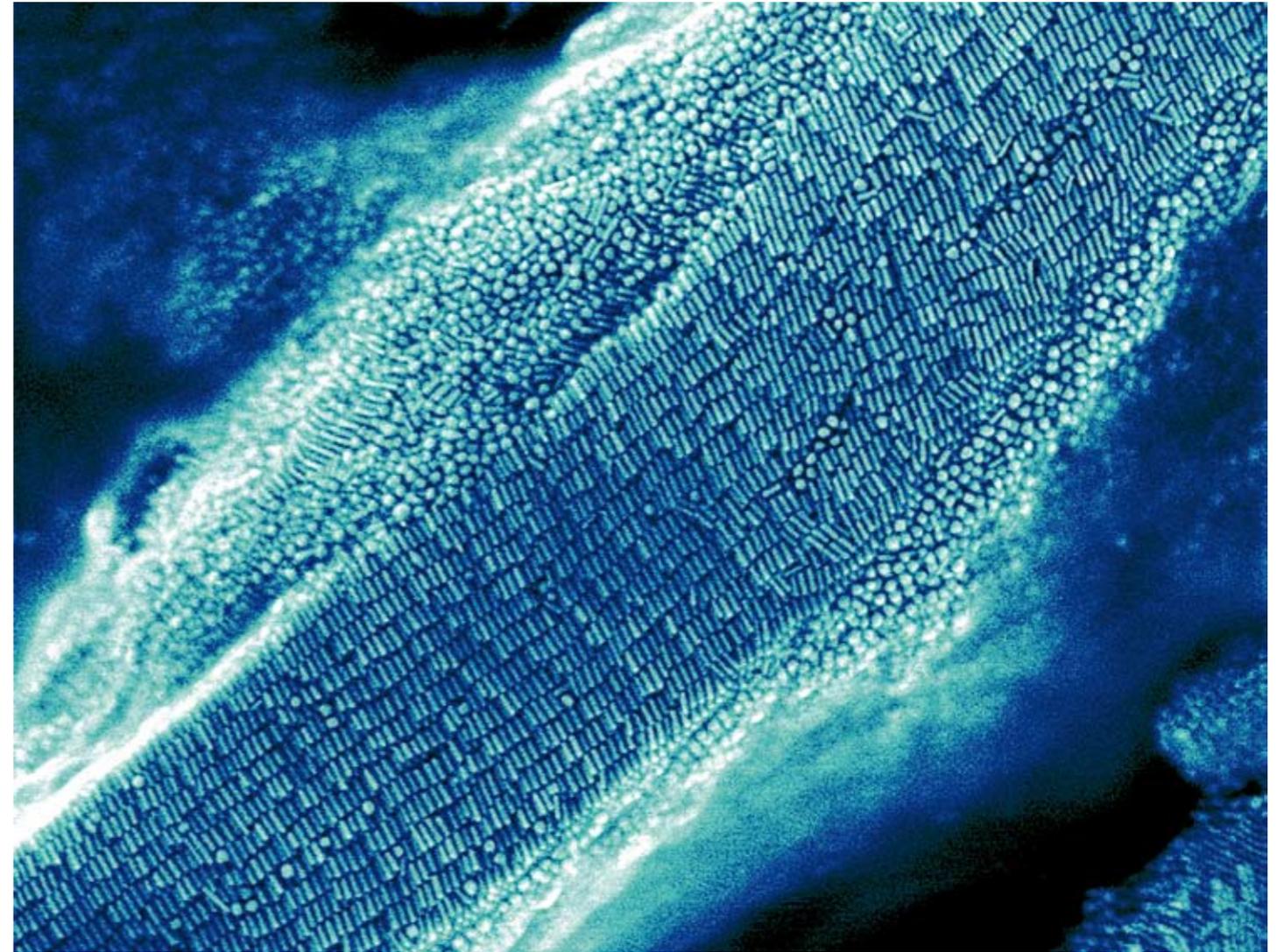


OBRA SELECCIONADA
Tsunami de oro

AUTOR
Enrique Carbo Argibay
COAUTOR
Andrés Guerrero
Martínez

Esta imagen de microscopía electrónica nos acerca al mundo «nano», al mundo de los tamaños infinitamente pequeños. La nanotecnología es un campo de la ciencia dedicado al estudio, diseño, creación, manipulación y aplicación de sistemas, materiales y dispositivos a través del control de la materia a escala nanométrica. Además, también se encarga de estudiar los fenómenos y propiedades de la materia que se producen a dicha escala. El ganador del premio Nobel de Física en 1965, Richard Feynman, fue el primer científico en hacer referencia a las enormes posibilidades de la nanociencia y la nanotecnología en su célebre y visionario discurso «Hay mucho espacio al fondo», que dio en el Instituto Tecnológico de California el 29 de diciembre de 1959. En esta imagen se observan cientos de miles de cilindros de oro de unos 40 nm (nanómetros) de largo por 12 nm de ancho colocados de manera ordenada para formar una ola gigante de partículas de oro ensambladas. Este tipo de sistemas en los que las nanopartículas se encuentran perfectamente ordenadas en el espacio, presentan importantes propiedades con aplicaciones potenciales en el diseño de dispositivos ópticos como células solares o sensores.

MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO JEOL JSM 6700F.



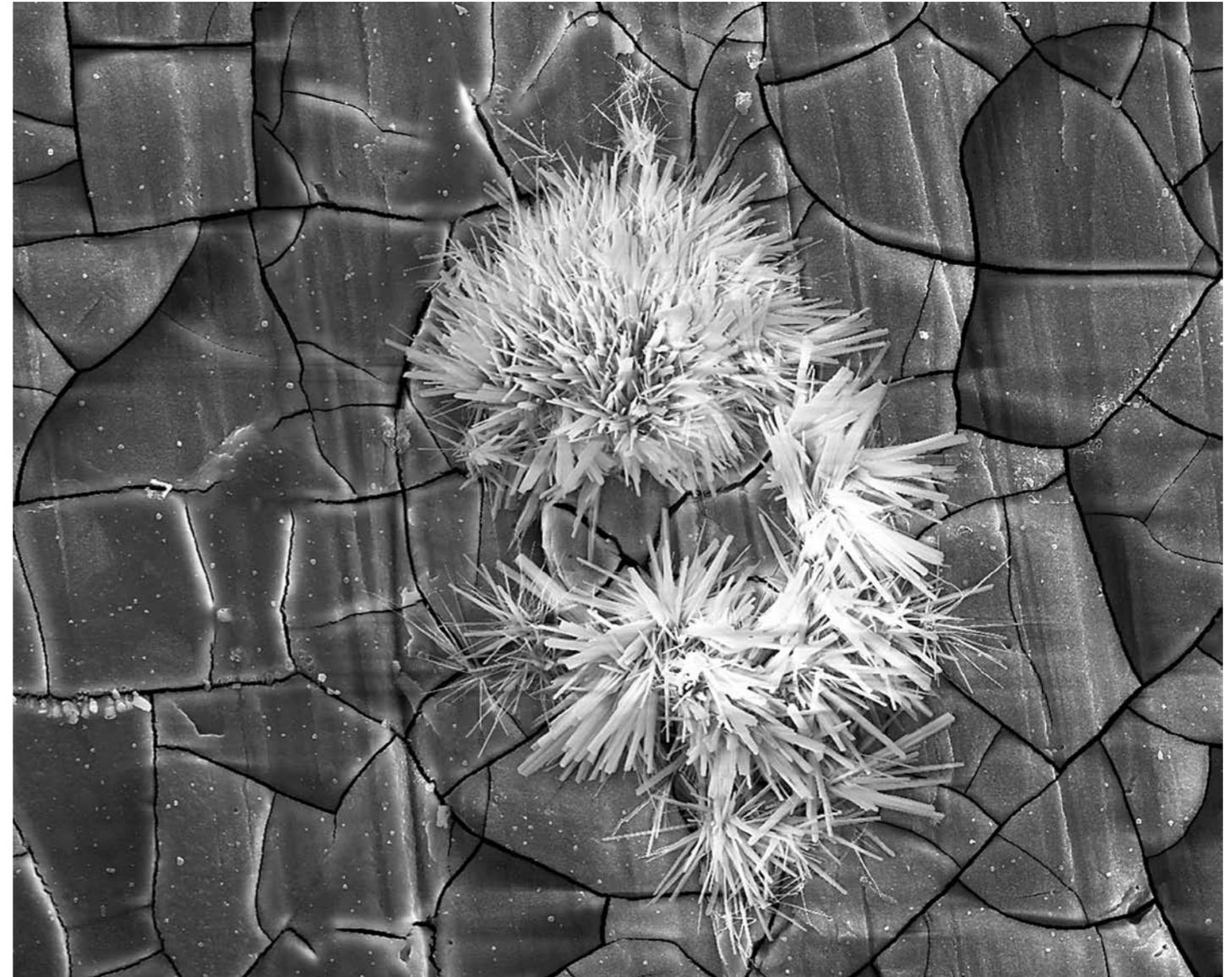
OBRA SELECCIONADA

Primavera en el desierto
de magnesio

AUTORA

Mónica Carboneras
Chamorro

La presente imagen ilustra el proceso de corrosión que tiene lugar sobre una aleación comercial de Mg (magnesio), denominada AZ31 y constituida por Mg, 3% Al (aluminio) y 1% Zn (zinc), cuya superficie ha sido modificada mediante un tratamiento de conversión química en ácido fluorhídrico. Dicho tratamiento se aplica como estrategia para obtener la formación de una capa de fluoruro de magnesio sobre la aleación que sirva de barrera frente a la corrosión. De esta forma, se pretende obtener una cinética de degradación controlada, que permita una potencial aplicación del material en la reparación de fracturas óseas mediante su empleo en elementos de osteosíntesis (placas y tornillos). La imagen mostrada refleja el proceso de corrosión que sufre el material después de una semana de exposición al cultivo de células formadoras de hueso (osteoblastos de ratón). Los productos de corrosión formados sobre la superficie de la aleación, fragmentada a modo de pavés, corresponden a óxidos y cloruros de magnesio que crecen con una llamativa geometría, recordándonos el despertar de una flor en primavera en el agrietado desierto de magnesio. MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO JEOL (JSM 6500-F).



OBRA SELECCIONADA
Cacoxenita

AUTOR
Honorio Cócera
La Parra

La cacoxenita es un raro mineral que pertenece al grupo de los fosfatos, formado por hierro, aluminio, fósforo y oxígeno principalmente, que cristaliza en el sistema hexagonal. Se trata de un mineral secundario que se encuentra en las zonas oxidadas de depósitos fosforados de magnetita, en pegmatitas ricas en fósforo y más raramente en sedimentos ricos en hierro. Se suele presentar como cristales aciculares, siempre de pequeño tamaño, formando agregados radiales como los de la imagen o tapizando superficies asociadas a otros fosfatos. En la imagen se observa un agregado radial, de 0,4 mm de diámetro, de cristales aciculares de cacoxenita sobre cuarzo, mostrando su color amarillo-naranja característico. La muestra de la imagen procede de la mina «La Paloma», situada en el término municipal de Zarza La Mayor (Cáceres). Aparte de la cacoxenita, en esta mina también se encuentran minerales como la chalcosiderita, corkita, kidwellite, natrodufrenita y strengita.

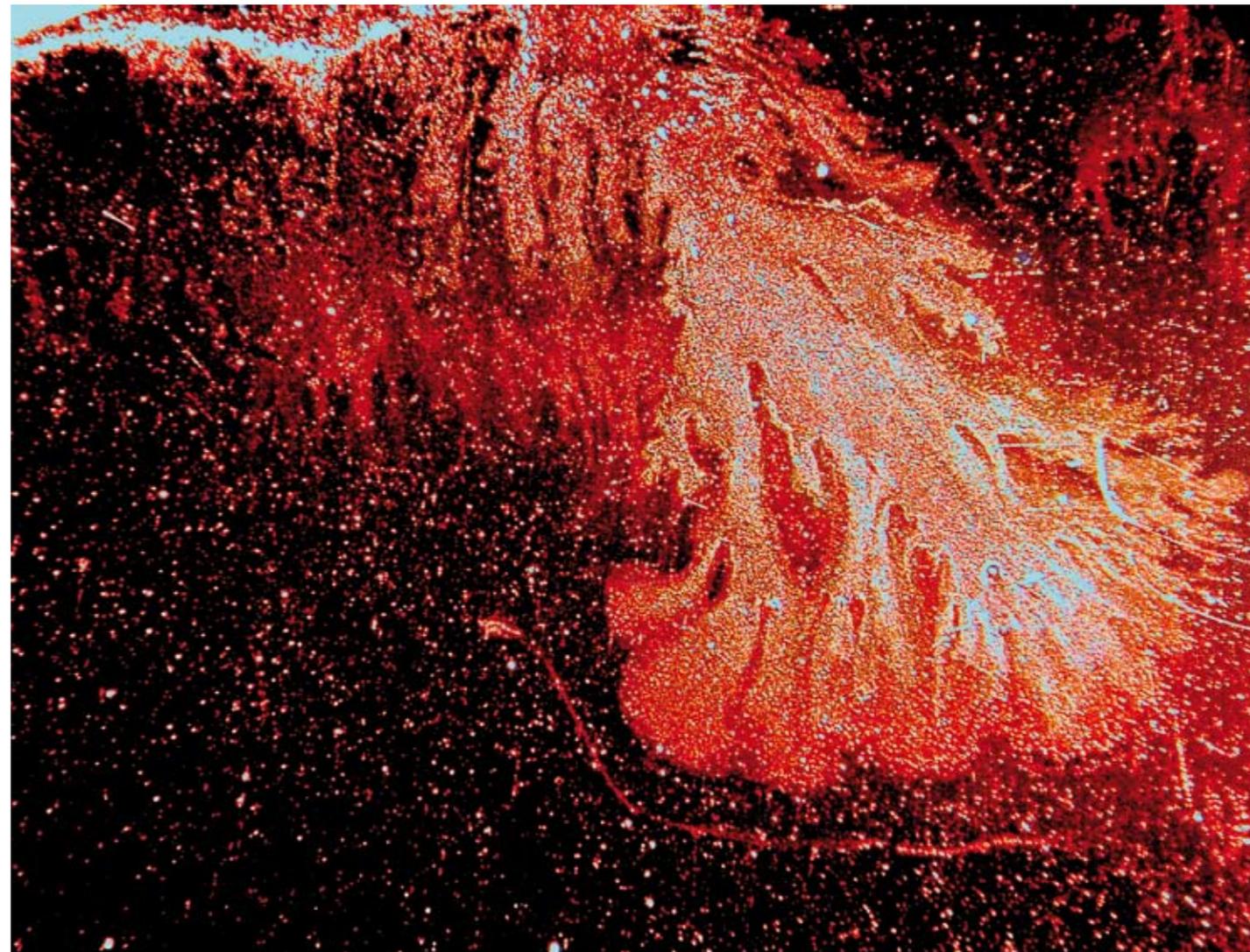
OBJETIVO MICROSCOPIO LEITZ 10X/0.22 UM + FUELLE + OCULAR PROYECCIÓN NIKON 5X + CANON EOS 40D, TODO MONTADO SOBRE UN PIÑÓN DE ENFOQUE.



OBRA SELECCIONADA
Lengua de fuego

AUTOR
Ramón Fernández-Ruiz

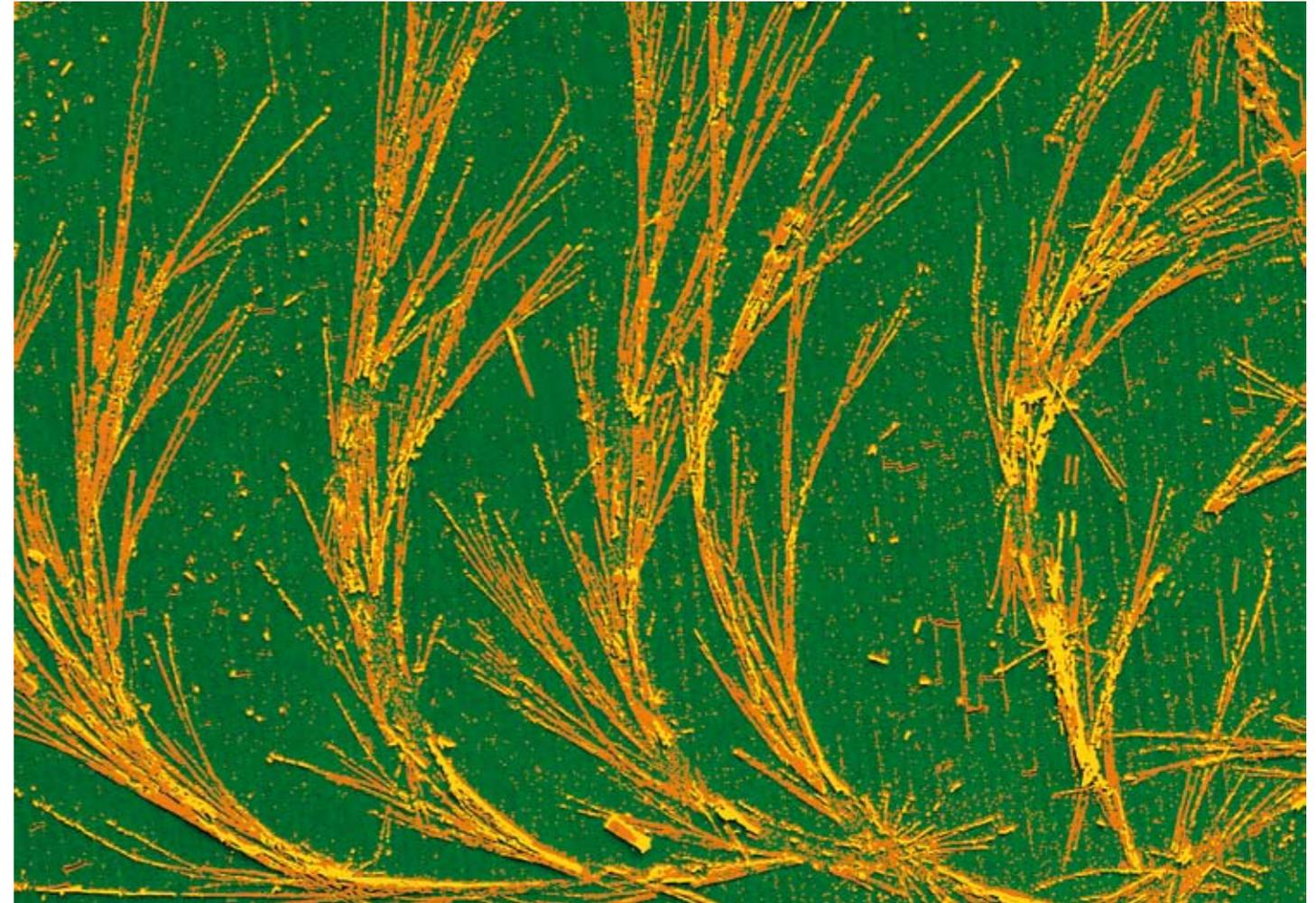
Esta visión de una lengua de lava ardiente fue encontrada en el proceso de deposición de una capa de oro nanométrico sobre una superficie de cuarzo irregular. Durante el proceso de deposición puede apreciarse cómo el oro ha ocupado los huecos presentes, llegando a formar estructuras que sugieren a nuestra imaginación formas que podemos encontrar en la naturaleza de forma macroscópica. Los colores rojizos son debidos a la refracción de la luz a través de la lámina de oro depositada. LUPA BINOCULAR LEICA A UN AUMENTO DE 15X MEDIANTE LUZ TRANSMITIDA.



OBRA SELECCIONADA
Espigas solares

AUTOR
Eberhardt Josue
Friedrich Kernahan

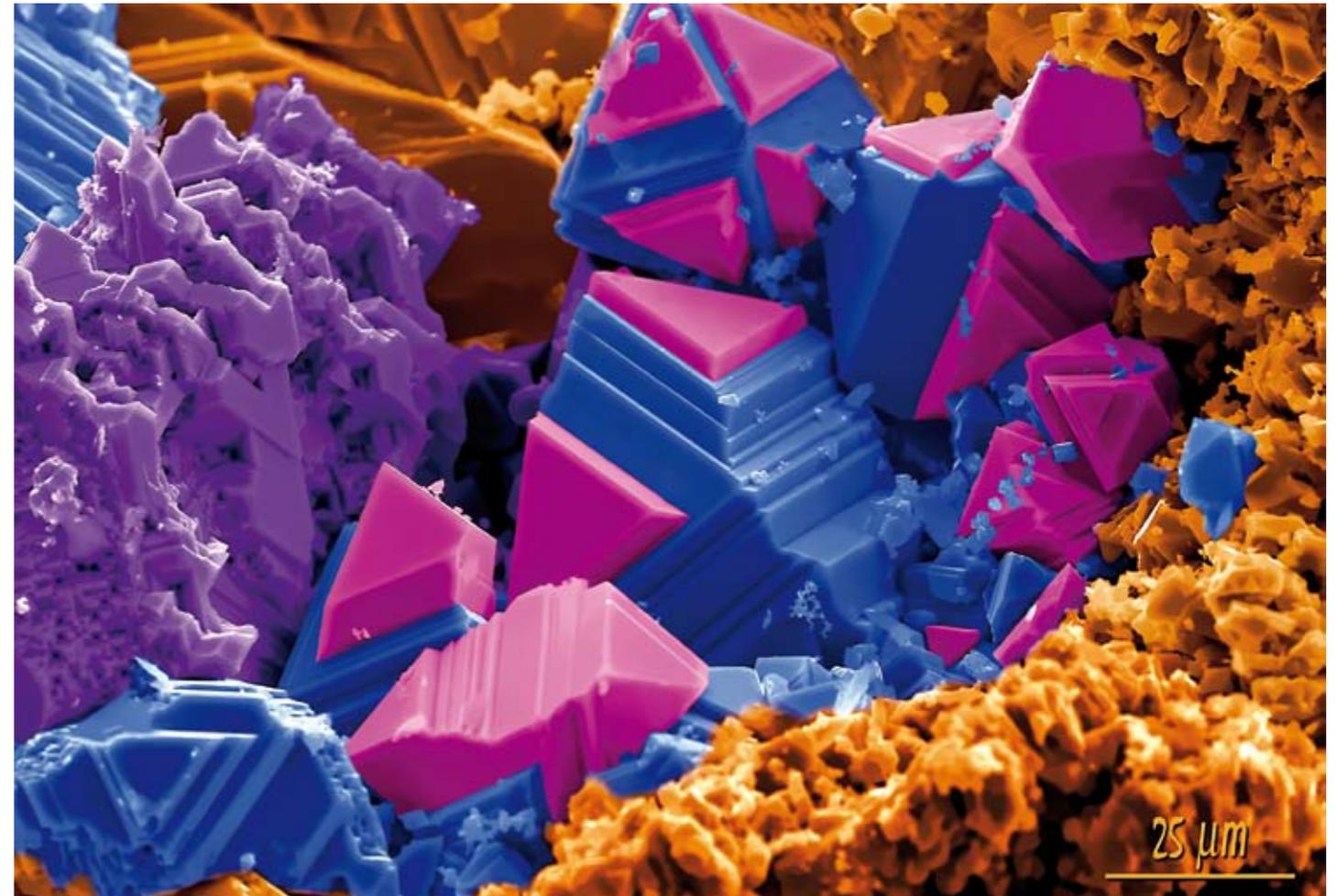
Los cereales como el trigo, la cebada y el arroz crecen en espigas similares a las observadas en la imagen y son una importante fuente de hidratos de carbono complejos y de almidón para el cuerpo humano. Además de su alto valor nutritivo, debido a que la absorción del almidón por el cuerpo se realiza en forma gradual, los cereales son una fuente de energía saludable para el organismo. Se les podría comparar con pequeñas «pilas eléctricas» o energéticas que permiten que a diario funcionemos. Las estructuras cristalinas ramificadas semejantes a espigas, observadas en la imagen, están hechas del semiconductor Cu(In,Ga)Se_2 . Este semiconductor se está empleando para fabricar células y módulos solares como fuentes de energía limpia, respetuosa con el ambiente. Para su fabricación se emplea la tecnología de lámina delgada, de menor costo que la empleada en la tecnología del silicio monocristalino, lo que ha permitido disminuir el costo de los módulos fotovoltaicos y aumentar el ahorro energético durante su fabricación. MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO (SEM) HITACHI S-3000N A 350 AUMENTOS.



OBRA SELECCIONADA
Nido de pirámides

AUTOR
Eberhardt Josue
Friedrich Kernahan
COAUTOR
Enrique Rodríguez
Cañas

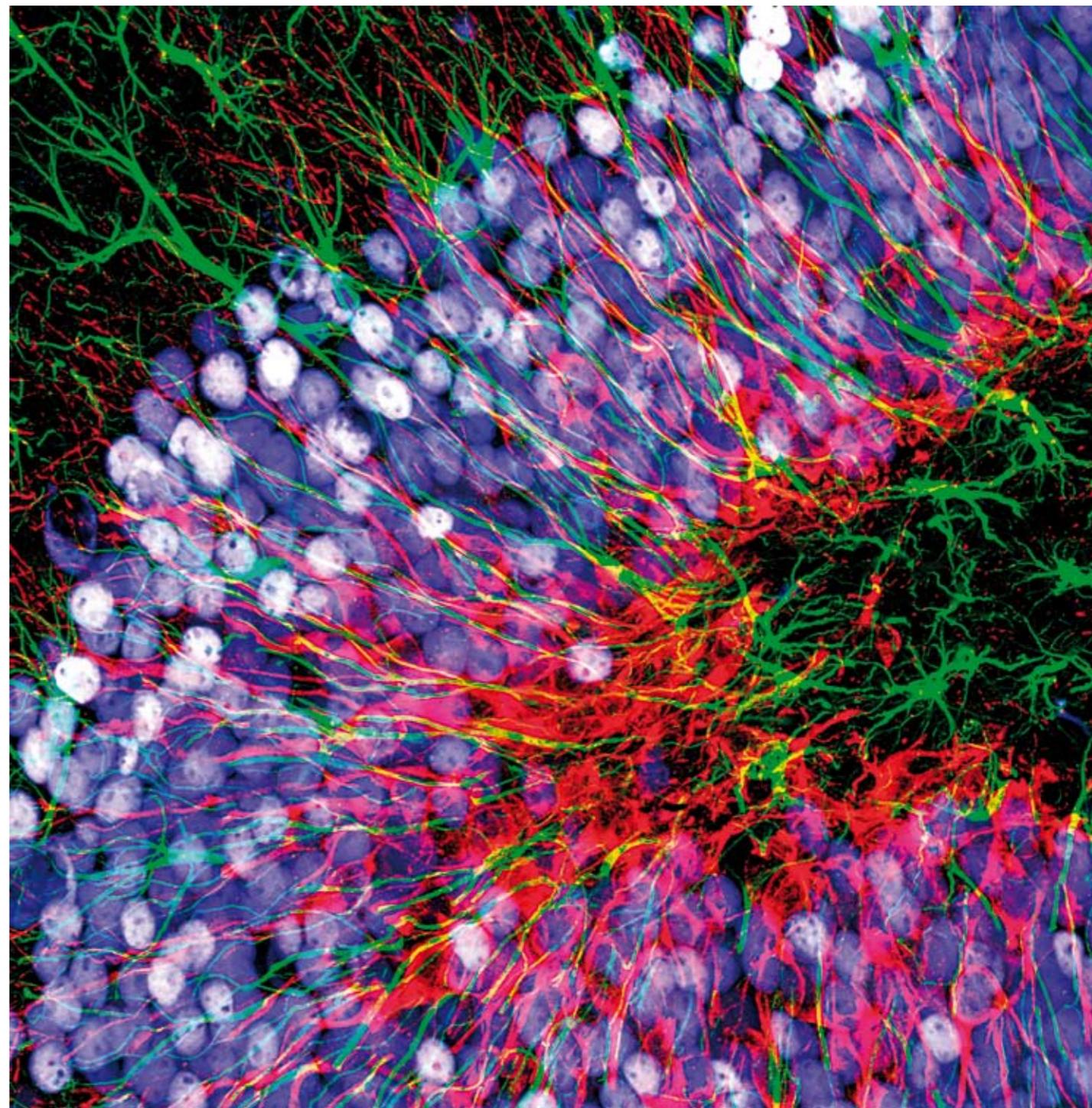
Los nidos son sitios de abrigo, desarrollo y protección que fabrican las aves para incubar sus huevos y criar a los polluelos. Las diferentes estructuras observadas en la imagen, con formas de pirámides y prismas, están hechas del semiconductor In_2S_3 (sulfuro de indio). Los cristales más desarrollados o cristalizados se encuentran en la parte central, rodeados de otras fases de sulfuro de indio que presentan una similitud con un nido. Debido a las buenas propiedades ópticas, eléctricas y principalmente debido a su no toxicidad, el sulfuro de indio es uno de los semiconductores empleados para reemplazar al sulfuro de cadmio, altamente tóxico, en las células y módulos solares de alta eficiencia y bajo coste basadas en el compuesto $\text{Cu}(\text{In,Ga})\text{Se}_2$, depositado en forma de lámina delgada sobre sustratos rígidos y flexibles. MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO (SEM) HITACHI S-3000N A 750 AUMENTOS.



OBRA SELECCIONADA
Explosión neuronal

AUTORA
Almudena Fuster

El uso de ratones transgénicos constituye una herramienta básica en la investigación científica. En esta imagen se presenta el hipocampo de un animal que sobreexpresa GSK-3 β en neuronas maduras adultas. La desregulación de esta proteína se considera clave para el desarrollo de la patología de la enfermedad de Alzheimer, por lo que este modelo animal resulta muy útil para el estudio del papel de dicha proteína en la enfermedad. En blanco-azulado aparecen las neuronas transgénicas maduras intercaladas con otro tipo celular muy abundante en el cerebro; los astrocitos (en verde) y con neuronas de nueva formación en proceso de maduración (en rojo). El marcaje de los tres tipos celulares se ha llevado a cabo mediante técnicas de inmunofluorescencia utilizando los anticuerpos primarios β -galactosidasa, GFAP y doblecortina, respectivamente. Como fluoróforos se emplearon los anticuerpos secundarios Alexa 488, 555 y 647. MICROSCOPIO DE BARRIDO LÁSER CONFOCAL Y MULTIFOTÓN LSM710 Y LSM510 ACOPLADOS A UN MICROSCOPIO INVERTIDO AXIOOBSERVER Y UNO VERTICAL AXIOIMAGER M1 (ZEISS), RESPECTIVAMENTE. OBJETIVO -63X/1.4 PLAN-APOCHROMAT OIL DIC M27.



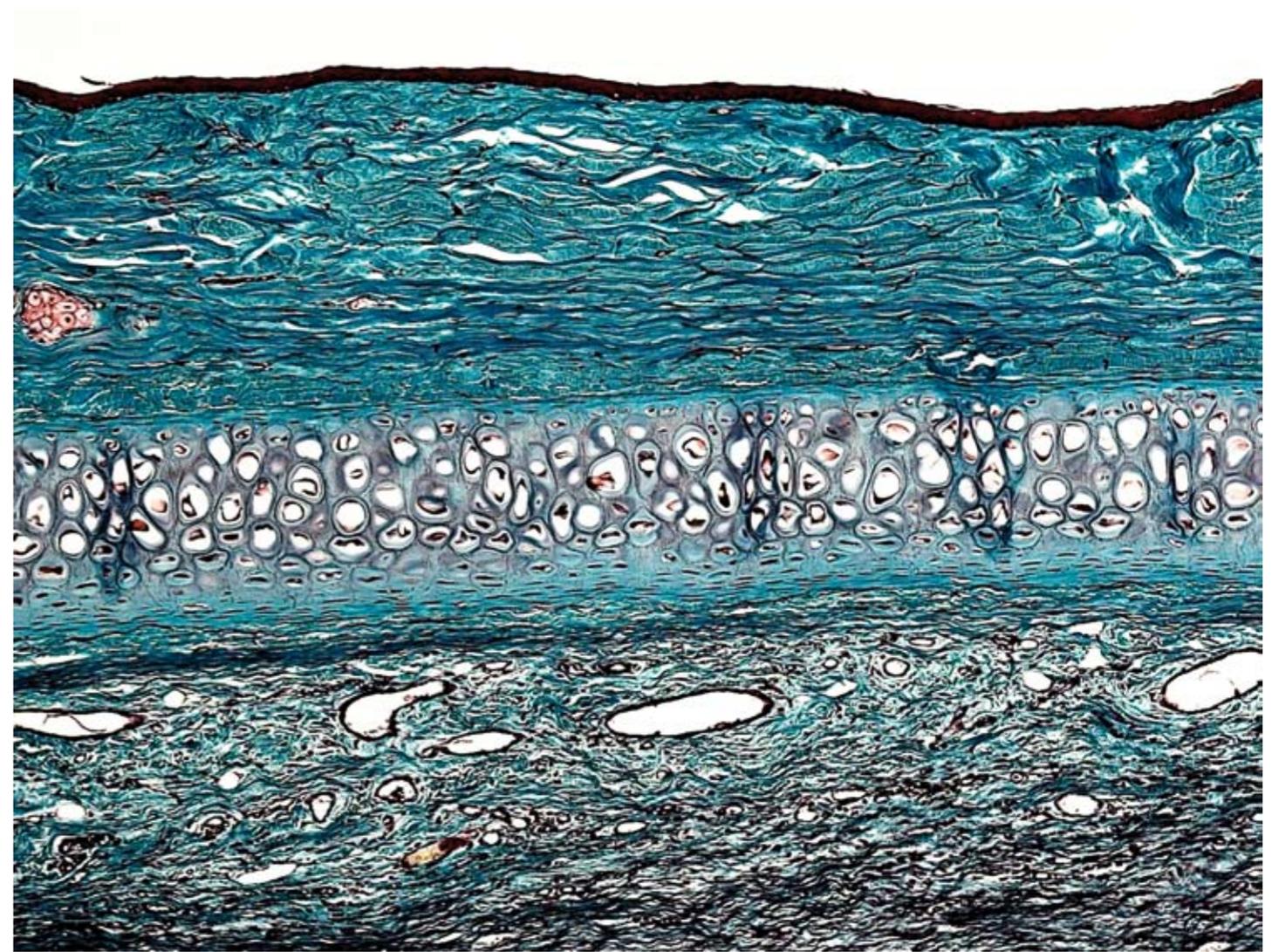
OBRA SELECCIONADA

Los estratos de la oreja

AUTOR

Luis García Fernández

Al igual que ocurre a nivel geológico cualquier parte de un ser vivo está estratificada. En este caso se observa un corte de la oreja de un conejo con sus diversas capas. Esta sección es muy similar a la corteza terrestre. Cabe destacar el segundo estrato formado por numerosos capilares sanguíneos que dan la sensación de formar un sistema de cuevas en donde aún se puede ver algún glóbulo rojo en su interior. La parte superior es la capa epitelial donde se observan las células epiteliales aplanadas, y la parte inferior es el cartílago de la oreja. MICROSCOPIO ÓPTICO ACOPLADO CON UNA CÁMARA LEICA.



OBRA SELECCIONADA
Realmente es de
este mundo

AUTORA
Elisa Garzo
COAUTOR
Fernando Pinto

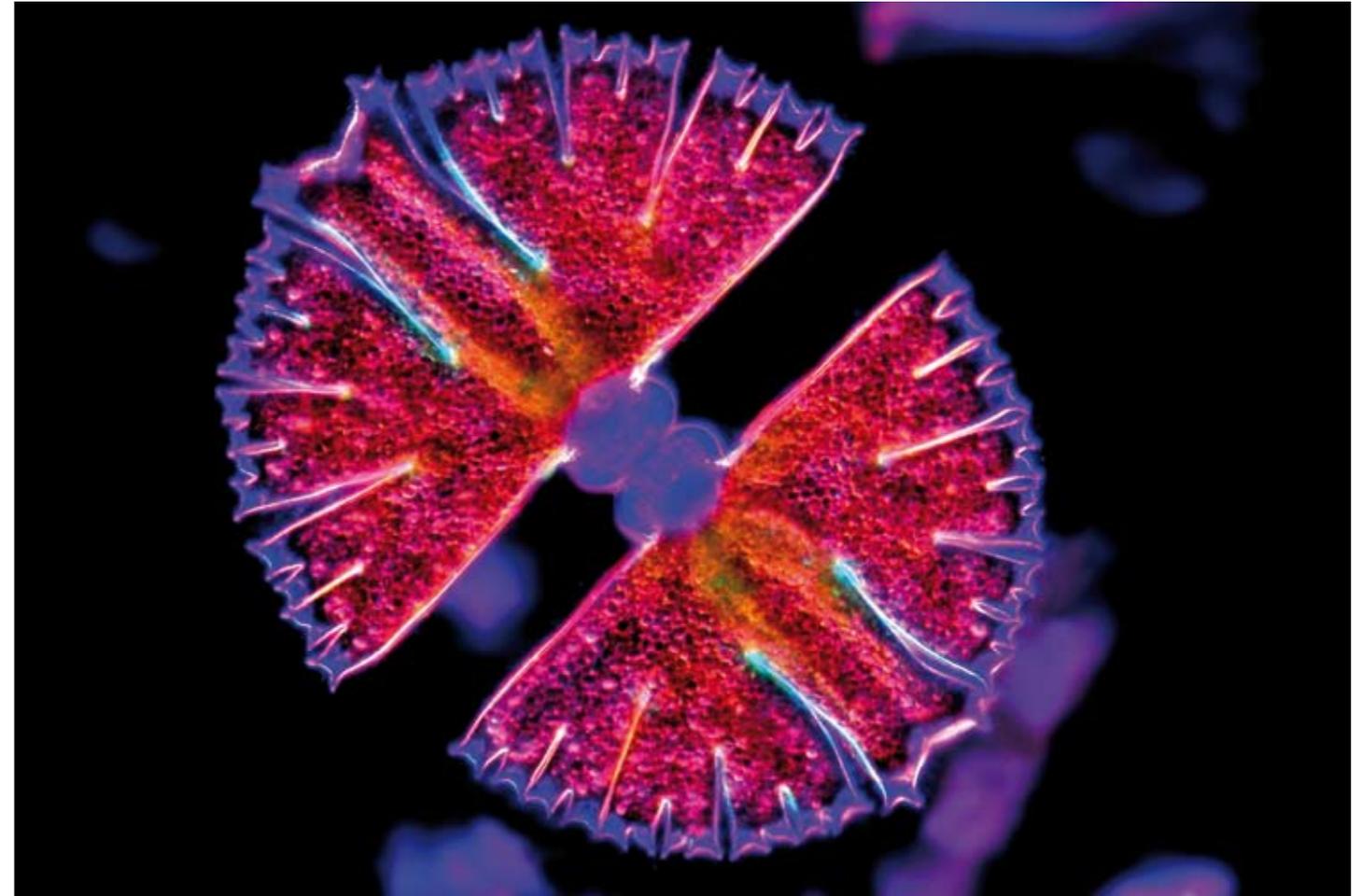
El mundo de los insectos es un mundo fascinante y aún más cuando lo observamos utilizando un microscopio de barrido. En la microfotografía podemos observar, de manera sorprendente, cómo es la articulación de la tibia de una pata de una hormiga, aunque al observarla nos recuerde a una anémona. Las hormigas (*Hymenoptera: Formicidae*) son un grupo de insectos sociales como las abejas. Trabajan de manera colectiva para la colonia actuando como una entidad única. La cabeza presenta dos ojos compuestos y tres pequeños ocelos. Las antenas son capaces de detectar sustancias químicas, corrientes de aire y vibraciones, y de transmitir y recibir señales por medio del tacto. Poseen dos fuertes mandíbulas que utilizan para construir sus nidos, transportar alimentos, manipular objetos y defenderse. Sus patas presentan garras ganchudas que les permite escalar y agarrarse a distintas superficies. Los pulgones, al igual que otros insectos hemípteros, se alimentan de la savia de la planta que es rica en azúcares y excretan gotas de melaza, que es recolectada por muchas especies de hormigas como un gran manjar. Por esta razón las hormigas protegen a los pulgones atacando a sus depredadores. MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO ZAISS DSM 960.



OBRA SELECCIONADA
Simetría y color en
los désmidos

AUTOR
Antonio Guillén
Oterino

Los désmidos como *Micrasterias*, que en este registro fotográfico comienza a dividirse, son algas unicelulares clorofíceas que llaman la atención por su incontestable belleza. Su supervivencia depende de su equilibrio sostenido en el agua y este equilibrio se consigue gracias a su simetría perfecta. Incluso cuando los désmidos se dividen en un proceso de reproducción asexual por bipartición, las dos mitades parentales permanecen unidas por las mitades hijas que crecen simétrica y sincrónicamente, manteniéndose en equilibrio en un ejercicio que llama la atención por la armonía del proceso y por su resultado. Todo esto tiene lugar bajo la superficie del agua de las lagunas en las que viven, pero siempre sumergidas en aguas limpias cerca de la cumbre de las montañas. NIKON D90 SOBRE MICROSCOPIO LEICA DMLB A 400 AUMENTOS.



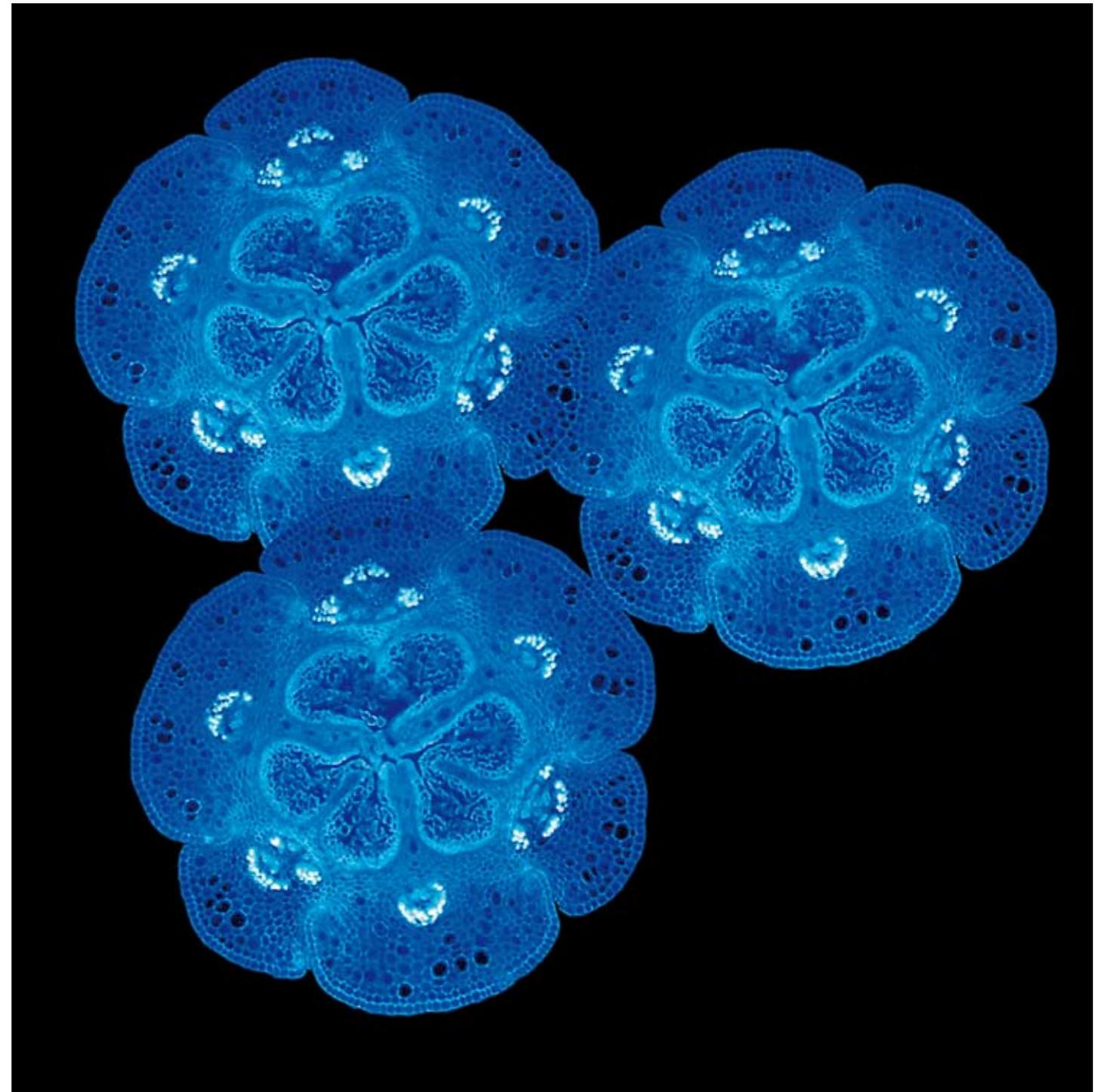
OBRA SELECCIONADA

Artesanía en el ovario
de las orquídeas

AUTORA

Hilda Rocío Mosquera
Mosquera

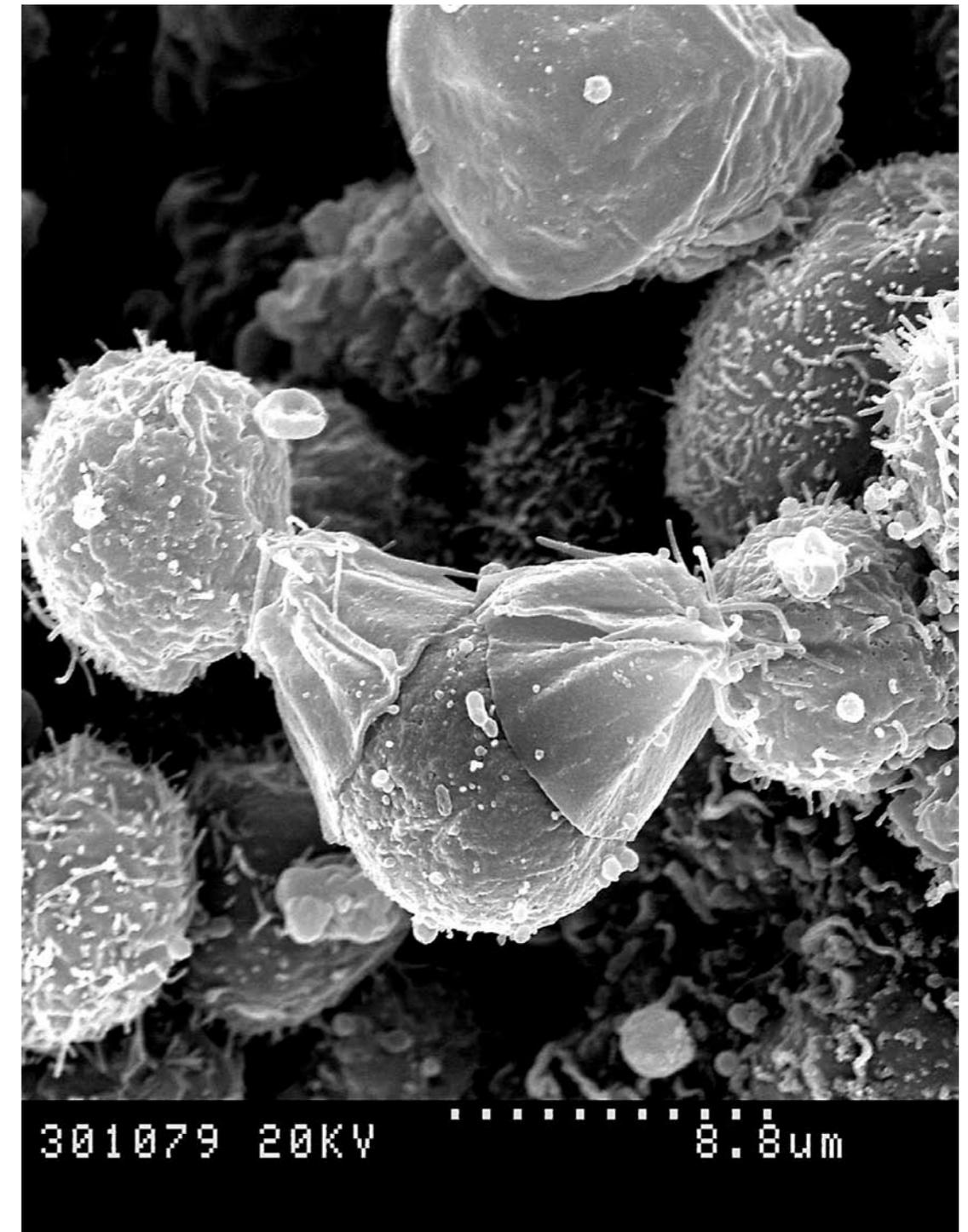
Es sorprendente el don de la naturaleza a la hora de crear sus propios diseños. En este caso, la orquídea *Oncidium varicosum*, nos enseña cómo hacer un paño de tabla o un mantel para mesa circular, y así dar un toque decorativo a la casa, tomando como modelo el diseño de la perfecta y minuciosa organización de los tejidos que componen su ovario, sólo comparable con las obras de experimentadas tejedoras de ganchillo. Mostrándonos así dos maneras distintas de tejer: el estilo de la naturaleza y el estilo de las artesanas. Estos dos estilos, aunque al tejer son diferentes, crean el mismo y exacto tejido final. La diferencia más obvia entre ellos es la mano con la que se hace y el tipo de hilo empleado. Una vez más, la naturaleza en su sabio proceder nos demuestra que a veces creemos haber inventado cosas ya hechas por ella. Corte transversal de la zona media del ovario de una orquídea. MICRÓTOMO DE CONGELACIÓN LEITZ 1320 CON UN GROSOR ENTRE 5-10 μm (MICRÓMETRO). Y OBSERVADA EN UN MICROSCOPIO DE FLUORESCENCIA BAJO LUZ UV. MICROSCOPIO DE FLUORESCENCIA NIKON ECLIPSE E600, OBJETIVO 4X.



OBRA SELECCIONADA
No me dejes caer

AUTOR
Sergio Novo Bruña
COAUTORA
Nerea Gaztelumendi
Corcoles

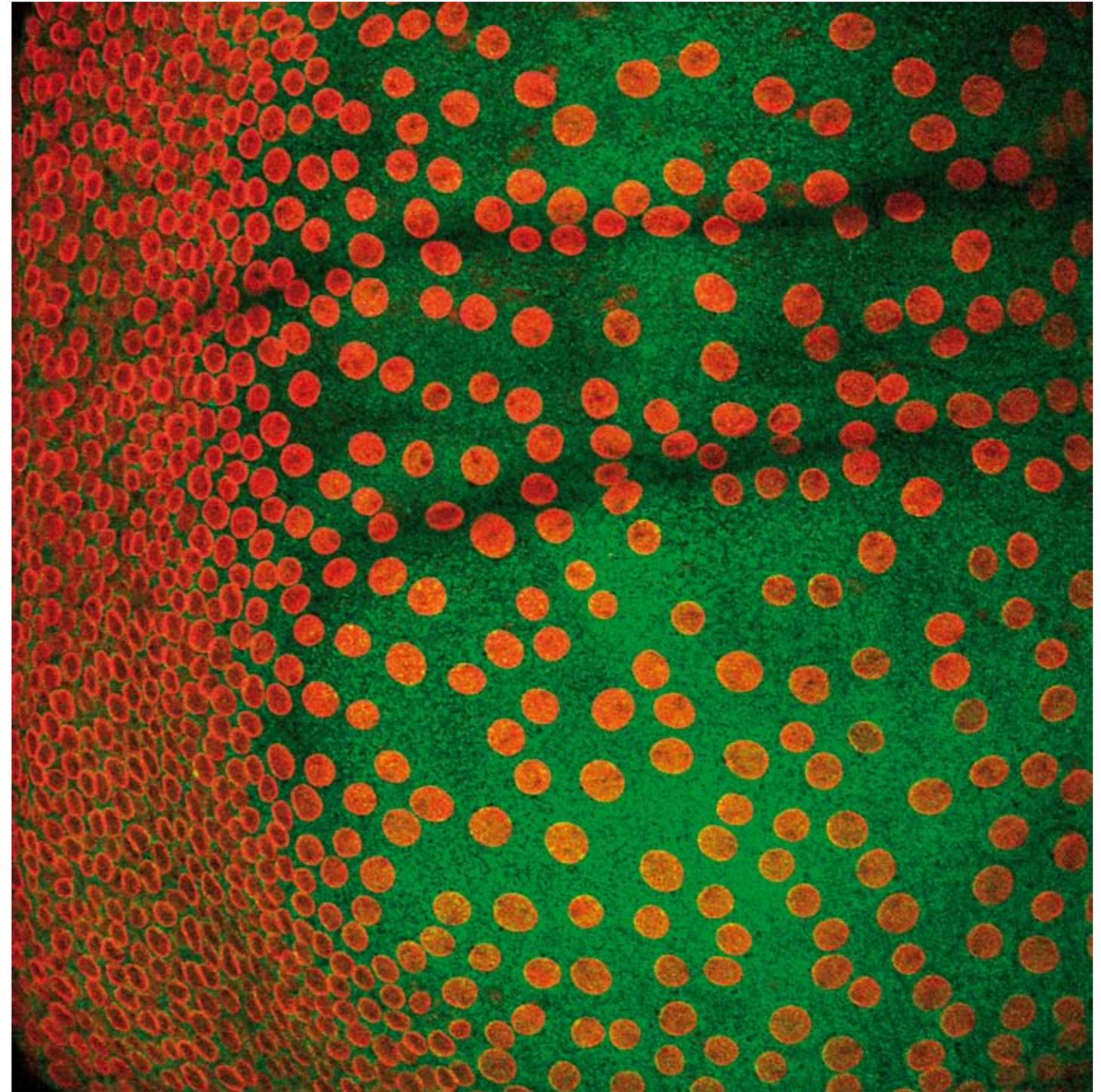
Las células madre embrionarias se caracterizan por dividirse infinitamente sin especializarse en ninguna función concreta del organismo. Sin embargo, si reciben las señales adecuadas, son capaces de convertirse en cualquier tipo celular (cardíacas, epidérmicas, productoras de insulina, etc.). Cuando se cultivan *in vitro* hay que inducir la formación de cuerpos embrionarios para poder derivarlas a distintas estirpes celulares. Estos cuerpos embrionarios son unos agregados compactos de células madre, llamados así porque se asemejan a embriones en las primeras fases del desarrollo. En esta imagen de microscopía electrónica de rastreo se observa cómo dos células madre de un cuerpo embrionario de ratón sujetan a una tercera, únicamente con proyecciones de sus membranas. MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO (SEM) HITACHI S-570.



OBRA SELECCIONADA
Paisaje lunar

AUTORA
Esmeralda Parra
Peralbo

Son los dos epitelios que componen un disco imaginal de la mosca *Drosophila melanogaster*, en este caso el de ala. En rojo se ven los núcleos (teñidos mediante un anticuerpo contra lámina C, una proteína de la envoltura nuclear) de las células del epitelio escamoso o membrana periopodial, en verde se aprecian la membrana apical (marcadas con un anticuerpo contra una proteína que se localiza en apical) de las células del epitelio columnar o disco propio. Los discos imaginales de larva de *Drosophila melanogaster* son un sistema modelo muy potente y ventajoso para el estudio de rutas de señalización. Estudios realizados en discos imaginales han permitido identificar nuevos componentes de diferentes vías de señalización así como las dianas sobre las que ejercen su acción. CONFOCAL MICRORADIANCE 2 LÁSERES BIORAD/ZEISS.



OBRA SELECCIONADA
Palacio de hielo

AUTOR
Isidoro Ignacio Poveda
Barriga
COAUTOR
Josue Friedrich
Kernahan

En la fotografía se pueden apreciar diferentes hábitos cristalinos del semiconductor $\text{Cu}(\text{In,Ga})\text{Se}_2$, que presentan morfologías muy similares a copas de cristal. Estas estructuras se encuentran apiladas entre sí, emulando las columnas de un palacio de hielo. Este material se emplea en la actualidad para fabricar dispositivos fotovoltaicos o módulos solares que, empleando el fenómeno físico conocido como efecto fotovoltaico, permiten convertir la luz o radiación solar en energía eléctrica. Debido a la alta eficiencia de conversión y al bajo coste de fabricación de los módulos solares basados en el $\text{Cu}(\text{In,Ga})\text{Se}_2$, se han convertido en una alternativa a los tradicionales módulos de silicio monocristalino. MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO DE ALTA RESOLUCIÓN FEI-PHILLIPS XL-30 SFEG A 25.000 AUMENTOS.



OBRA SELECCIONADA
Uprising/Revuelta

AUTOR
Oriol Ros i Torres

Para comprender cómo funciona un organismo vivo, es de vital importancia conocer su desarrollo. En el caso del sistema nervioso, esto implica reconocer el trayecto que hacen los axones de las neuronas hasta llegar a su sinapsis. Mediante la microinyección de un colorante lipofílico, podemos teñir los axones de neuronas individuales y trazar su recorrido a lo largo de la espina dorsal. En la fotografía se observan varios axones de neuronas comisurales de la médula espinal de un embrión de pollo. Después de ser manipuladas genéticamente para silenciar una proteína implicada en la neurotransmisión, estas neuronas presentan errores en el recorrido normal de sus axones, un proceso conocido como guía axonal. Imagen obtenida por microscopía confocal, visualización de la tinción obtenida al microinyectar localmente el colorante lipofílico DiI. MICROSCOPIO CONFOCAL OLYMPUS. OBJETIVO OLYMPUS DE 40X APERTURA NUMÉRICA 0,98.



OBRA SELECCIONADA
Polen surrealista

AUTOR
Jose María
Seguí Simarro

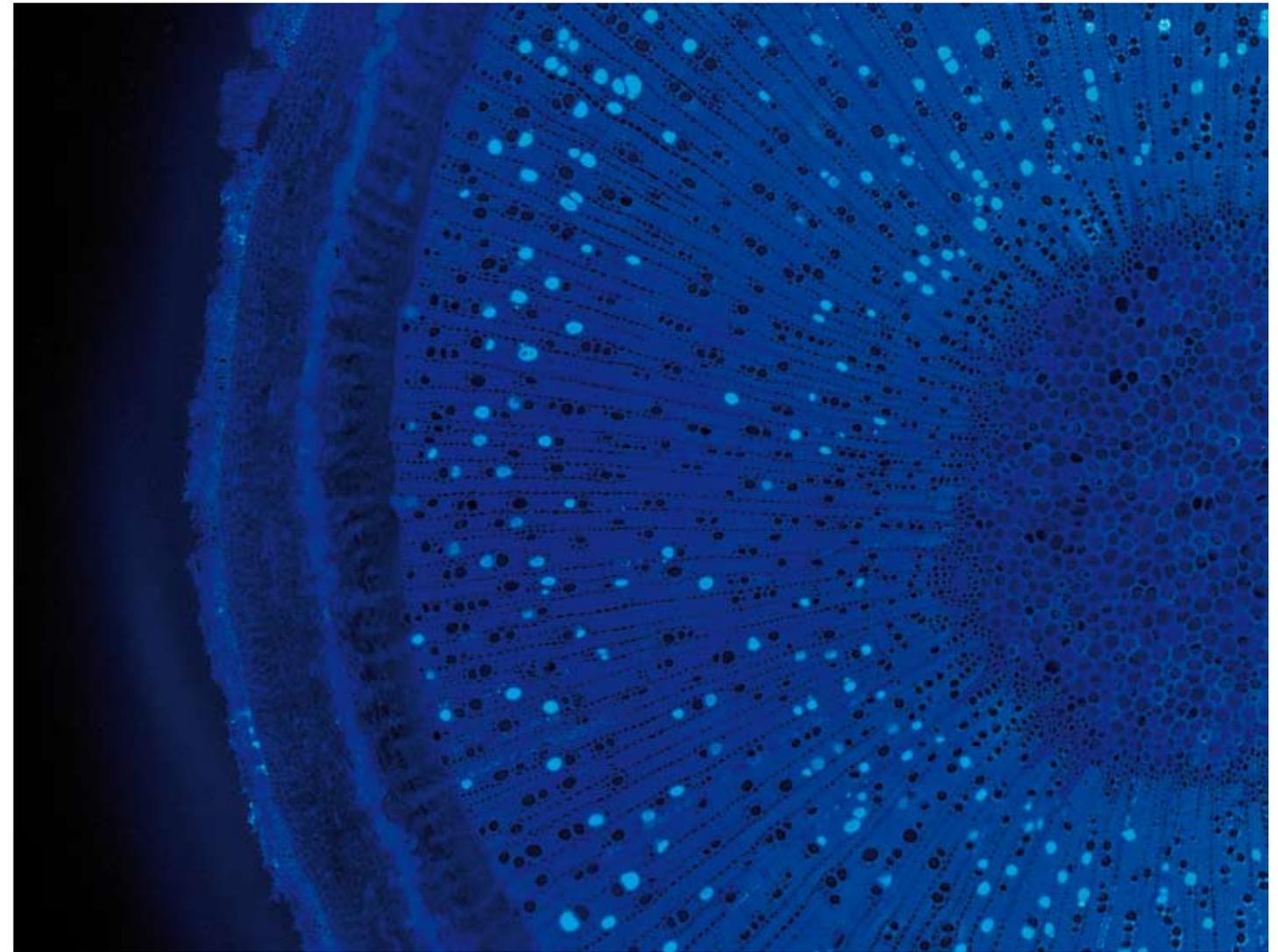
Hubo una vez un grano de polen de berenjena que decidió desafiar las reglas de la naturaleza. Cansado de comprobar que año tras año eran siempre las flores las que producían el polen, decidió ser el primer grano de polen que produjera una flor. Con su bella flor roja en el centro de una de sus aperturas, era la admiración de todos sus colegas. Siempre había algún escéptico que le decía que no se hiciera ilusiones, que la supuesta flor no era más que un artefacto de los que a veces aparecen cuando se observan muestras biológicas bajo un criomicroscopio electrónico de barrido. Aunque esa era la auténtica realidad, él no hacía caso. Achacaba las críticas a la envidia de sus compañeros, mientras lucía con orgullo la flor que le otorgaba el mérito de ser el primer polen surrealista de la faz de la Tierra. MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO JEOL MODELO JSM6300.



OBRA SELECCIONADA
Estrellas vasculares

AUTOR
José Manuel Torres Ruiz

La fotografía muestra un corte transversal de una rama de Olivo (*Olea europaea*) donde podemos distinguir en azul intenso (fluorescencia) los vasos xilemáticos que, en la siguiente ramificación, se desviarán hacia una determinada rama lateral mientras que el resto de vasos (sin fluorescencia) seguirán su camino ascendente para satisfacer las necesidades hídricas y nutritivas de las zonas más altas del árbol. La mayor o menor capacidad de absorción y transporte de agua y nutrientes por parte de las plantas, desde las zonas más profundas del suelo hasta la última hoja de su copa, es determinante a la hora de estudiar la distribución de las especies en el medio. A veces, este camino hacia la copa puede suponer recorrer decenas de metros en sentido vertical. Este transporte es llevado a cabo por los vasos del xilema, los cuales se disponen formando un complejo sistema hidráulico que se extiende por raíces, tronco y ramas hasta cada una de las hojas. El estudio de estos vasos xilemáticos (longitud, diámetro, densidad, distribución, etc.) nos ayuda a conocer aspectos como la eficiencia en el transporte de agua y nutrientes o la resistencia a la formación de embolismos ante episodios de estrés hídrico de una especie. MICROSCOPIO NIKON ECLIPSE E600. OBJETIVO 4X.



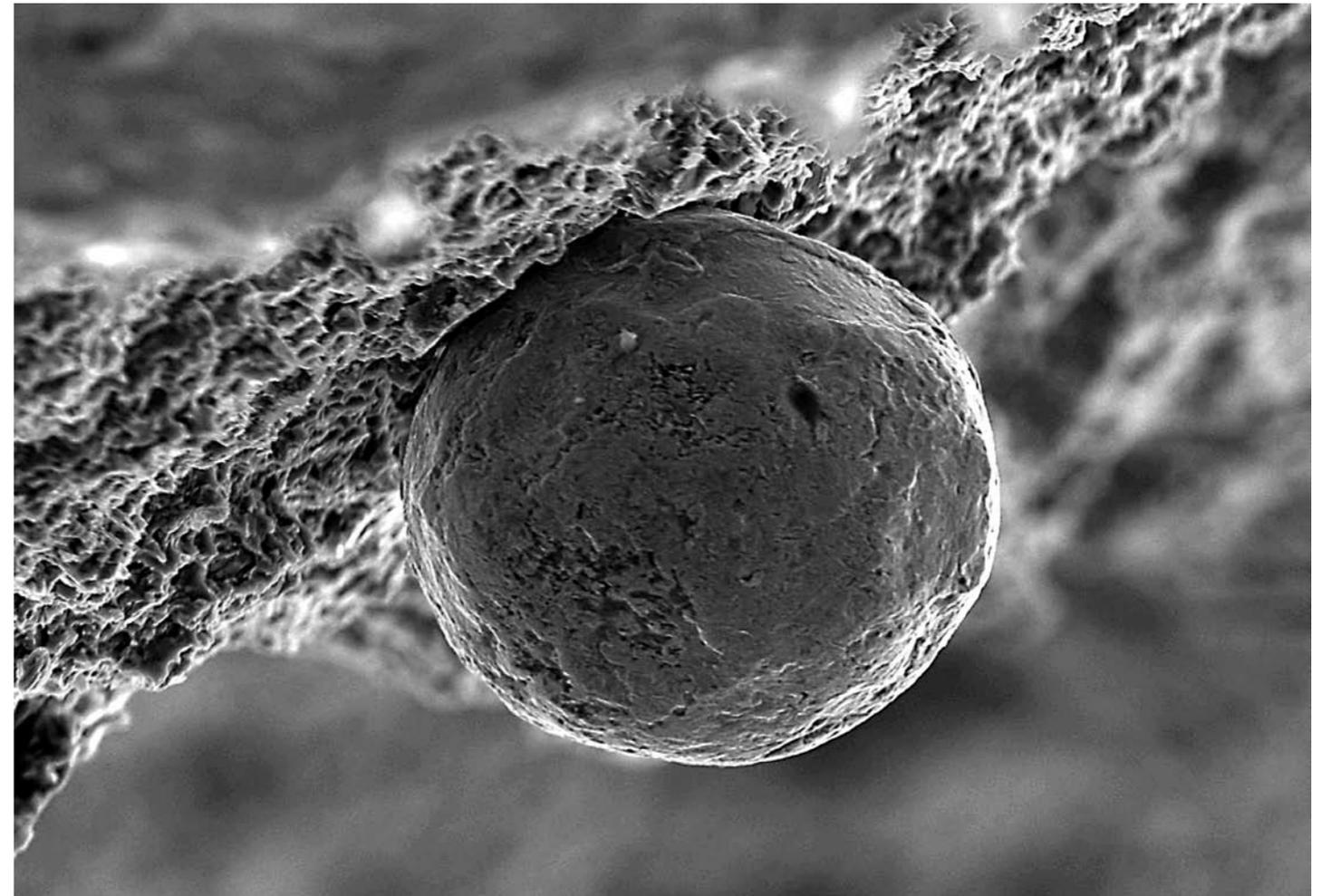
OBRA SELECCIONADA

Desafiando

AUTOR

Javier Yaben Muñoz

Un simple fallo, una grieta, una fractura da lugar a una catástrofe, un error que muchas veces es difícil de justificar. Algunas veces es el diseño, otras el material, otras el proceso y muchas otras por consecuencia de la oxidación. Es el caso de esta imagen, en la que se observa un óxido de hierro tentado a la gravedad, suspendido de una cresta en la superficie abrupta de una fractura. Las fuerzas a nivel subatómico retan a lo que la manzana se rindió y hacen de un hueco su hogar para acabar extendiéndose, agrandando lo que era simplemente una pequeña mordedura, un arañazo. MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO JEOL JSM 5900-LV.



CATEGORÍA GENERAL



PRIMER PREMIO
El comienzo del ámbar
AUTOR Pedro Ramos Torre



ACCÉSIT
Derivador
AUTOR Marc Gasser i Rubinat



PREMIO VOTACIÓN POPULAR
Frente a la pared de hielo
AUTOR Demetrio Calle Martínez



OBRAS SELECCIONADAS



Ola plástica
AUTOR Fernando Aguilar Antón



Bosque en miniatura
AUTOR Álvaro Bayón Medrano



Aperitivo chino
AUTORA María Teresa Corcuera Pindado
COAUTORES Fernando Gómez Aguado, Daniel Val Garijo y María José Alonso Martín



Combustión en oxígeno líquido
/
No todo es como lo vemos
AUTOR Jorge Fraile Pérez



A falta de uno para el hexágono perfecto
/
Opérculos: las «puertas» de las caracolas
AUTOR Ignacio Mª García López-Dóriga



Muestreo nocturno
AUTOR Marc Gasser i Rubinat



Puesta del caballito del diablo
AUTOR Juan Manuel Hernández López



Posidonia oceanica
AUTOR Rubén Lucas García
COAUTORA Fuensanta Salas Herrero



Volandera
AUTOR Valentín Megías Senso



La parábola de los enigmas
AUTOR Antoni Moles Roca



Laguna azul (Bláa lónið)
AUTOR Manuel Muñoz García



Pos cautivadores misterios escondidos en la nebulosa NGC 6726 y su entorno
AUTOR José Luis Ortiz Moreno
COAUTORES Ignacio de la Cueva y Nicolás Morales



Aperitivo traicionero
AUTOR Nicolás Ortiz Vaquerizas



Eclipse de Sol
AUTOR Pablo Rodrigo



Magnetismo del Sol en calma
AUTOR Jorge Sánchez Almeida
COAUTORES José Antonio Bonet, Bartolomeo Viticchie y Darío del Moro



La matemática del coral
AUTOR Nicolás Sánchez-Biezma



Lo pequeño
AUTOR José Vladimir Sandoval Sierra



Mangles
AUTOR José Luis Sanz García



El péndulo caótico
AUTOR Alexandre Wagemakers



Amanecer en ruinas
AUTORA Carmen Zulaica López

CATEGORÍA MICRO



PRIMER PREMIO
Noche estrellada de
Van Gogh (Sterrennacht)
AUTOR Martí Busquets Fité
COAUTORA Míriam Varón



ACCÉSIT
Del desorden al orden
AUTOR Ramón Fernández-Ruiz



PREMIO AÑO INTERNACIONAL DE LA QUÍMICA
Sakura
AUTORA Eva Terrado Sieso



MENCIÓN HONORÍFICA «LA CIENCIA Y TÚ»
AUTORA Beatriz Fernández
Muñoz



PREMIO VOTACIÓN POPULAR
Mascarada floral
AUTORA Marina Trigueros
González



OBRAS SELECCIONADAS

Rutina de la retina
AUTOR Jesús Álvarez
COAUTORAS Patricia Rodríguez
Pérez y Arantxa Alfranca



Tú me das agua
y yo te doy azúcar
AUTORA Elena Baraza Ruíz
COAUTOR Pere Ferriol Bunyola



Tsunami de oro
AUTOR Enrique Carbo Argibay
COAUTOR Andrés Guerrero
Martínez



Primavera en el
desierto de magnesio
AUTORA Mónica Carboneras
Chamorro



Cacoxenita
AUTOR Honorio Cócera
La Parra



Lengua de fuego
AUTOR Ramón
Fernández-Ruiz



Espigas solares
AUTOR Eberhardt Josue
Friedrich Kernahan
/



Nido de pirámides
AUTOR Eberhardt Josue
Friedrich Kernahan
COAUTOR Enrique Rodríguez
Cañas



Explosión neuronal
AUTORA Almudena Fuster



Los estratos de la oreja
AUTOR Luis García Fernández



Realmente es de este mundo
AUTORA Elisa Garzo
COAUTOR Fernando Pinto



Simetría y color
en los désmidos
AUTOR Antonio Guillén Oterino



Artesanía en el ovario
de las orquídeas
AUTORA Hilda Rocío Mosquera
Mosquera



No me dejes caer
AUTOR Sergio Novo Bruña
COAUTORA Nerea
Gaztelumendi Corcoles



Paisaje lunar
AUTORA Esmeralda Parra
Peralbo



Palacio de hielo
AUTOR Isidoro Ignacio Poveda
Barriga
COAUTOR Josue Friedrich
Kernahan



Uprising/Revuelta
AUTOR Oriol Ros i Torres



Polen surrealista
AUTOR Jose María
Seguí Simarro



Estrellas vasculares
AUTOR José Manuel
Torres Ruiz



Desafiando
AUTOR Javier Yaben Muñoz

FOTCIENCIA

8ª edición del
Certamen Nacional
de Fotografía
Científica

www.fotciencia.es

ORGANIZAN

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

Consejo Superior de
Investigaciones Científicas
www.csic.es

JURADO

Sònia Broch Camarelles
Vicepresidencia Adjunta
de Organización y Cultura
Científica, CSIC

José González de la Campa
Profesor de Investigación del CSIC

Jesús Hidalgo Bravo
Responsable audiovisual
de la Agencia SINC

Laura Llera Arnanz
Vicepresidencia Adjunta
de Organización y Cultura
Científica, CSIC

César López García
Departamento de Cultura
Científica y de la Innovación,
FECYT

Martín Martínez Ripoll
Profesor de Investigación del CSIC

Blanca Serrano Ramón
Dpto. de Innovación y Tutela
de Producto de la Federación
Empresarial de la Industria
Química Española (FEIQUE)

CATÁLOGO

DISEÑO underbau
IMPRESIÓN Jacaryan
ISBN 978-84-693-96094
NIPO 470-11-012-4
DEPÓSITO LEGAL M-6644-2011

DERECHOS

SOBRE LAS IMÁGENES PREMIADAS
De conformidad con lo previsto en
la Ley de Propiedad Intelectual,
los autores de las imágenes
premiadas, sin perjuicio de
los derechos morales que les
corresponden, ceden a la FECYT
y al CSIC, con carácter de
exclusiva y en el ámbito mundial,
los derechos patrimoniales de
explotación de las imágenes.
Dichos derechos comprenden
la explotación de las imágenes
premiadas pudiendo libremente,
y sin contraprestación económica,

proceder a su reproducción,
distribución, comunicación pública
y transformación en cualquier
medio, formato o soporte
conocidos o no en la actualidad.

SOBRE LAS IMÁGENES NO PREMIADAS

El uso público por terceros de
las imágenes participantes
en FOTCIENCIA, excepto las
premiadas, 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 del nombre del autor y del certamen FOTCIENCIA.
3. Las obras producidas con las imágenes de FOTCIENCIA sólo pueden distribuirse bajo los términos de una licencia idéntica a ésta.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

