LOS BOTÁNICOS DEL MUNDO SE CITAN EN MADRID Pág. 7

IFEMA Y EL RJB acogerán el XX Congreso Internacional de Botánica

IBC 2024 XX International Botanical Congress Madrid Spain

el Diario del Jardín Botánico

2024 - Nº. 18. EJEMPLAR GRATUITO

REAL JARDÍN BOTÁNICO

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES · CSIC

LÁMINA *Las semillas que llegaron de América*

PROYECTO **BOREOTROP**

La desaparición en el hemisferio norte de un antiguo bosque boreotropical

Misterios tropicales

PROYECTO **NEODIV**

El origen de la extraordinaria abundancia de especies de animales y plantas en el Neotrópico

PROYECTO **ODD-MAN-OUT**

El enigma de la baja diversidad vegetal del trópico africano

TRES INVESTIGACIONES DEL RJB-CSIC EXPLORAN LA FASCINANTE BIODIVERSIDAD DE LOS TRÓPICOS”

Pág. 3, 4 y 5

Acciones integradoras para disfrutar el RJB con todos los sentidos

Un Jardín accesible

Págs. 18-19

MUJERES BOTÁNICAS

BLANCA CATALÁN DE OCÓN

Una pionera

Pág. 21

Fósiles vivientes en peligro de extinción (ELF)

Un concepto innovador para salvar las especies más valiosas

Pág. 9

Un tesoro portugués en el Herbario

Pág. 10

K-HEALTHinAIR

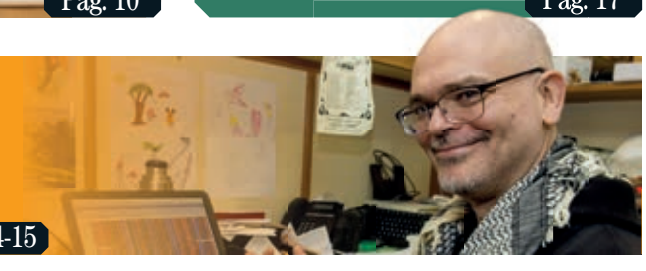
El RJB participa en una gran investigación europea sobre la calidad del aire en interiores

Pág. 17

ENRIQUE LARA

Protistólogo e Invesstigador Distnguido del RJB

“La enorme diversidad de los microbios eucariotas del suelo era inimaginable”



Págs. 14-15

El rjb ya cuenta con la primera planta de cacao de variedad 'fino aroma'

El embajador de Ecuador en España, Andrés Vallejo, entregaba el pasado octubre de 2023 a la directora del Real Jardín Botánico-CSIC de Madrid, María-Paz Martín, la primera planta de cacao de la variedad nacional 'fino aroma' *(Theobroma cacao L.)*. El origen de la planta, cuya gestión ha realizado la Embajada de Ecuador en España, procede del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) del país americano. Se trata de dos ejemplares de la planta de cacao 'Aroma Pichilingue' y otros dos de la variedad 'Fino Pichilingue'. Los ejemplares disponen de un perfil sensorial que los ubica dentro de los llamados cacaos finos y de aroma, de ahí sus respetivas denominaciones. Los ejemplares llegaron un mes antes al Jardín Botánico y tras su aclimatación en el invernadero de trabajo pasarán a formar parte de la colección que se exhibe en el invernadero Santiago Castroviejo. El embajador de Ecuador ha avanzado que, con esta donación de alto interés científico para ambos países, "se inicia un proyecto de colaboración con el Real Jardín Botánico, para que sus visitantes conozcan la fascinante historia que esconde este fruto milenario, a través de una exposición interactiva que se realizará en junio de 2024 en el RJB".

Carta de la Directora

María-Paz Martín Esteban

Un centro de referencia nacional e internacional

Estimados visitantes: Me dirijo a vosotros por primera vez, tras mi nombramiento como directora del Real Jardín Botánico a finales de abril. Soy bióloga con especialidad en botánica, y realicé mi tesis doctoral sobre la diversidad, a nivel de Europa, de un grupo de hongos conocido como falsas trufas *(Rhizopogon)*, con gran interés en conservación de zonas desforestadas tras, por ejemplo, incendios u otras catástrofes. Lo comento porque los hongos, aunque constituyen su propio reino (Fungi, Whittaker 1969), se siguen estudiando en los jardines botánicos y en los departamentos de botánica de las universidades de todo el mundo.

Como segunda mujer en dirigir el Real Jardín Botánico, me siento privilegiada por formar parte del instituto más antiguo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) con sus 268 años de historia, comprometido desde su creación con el adelanto de la ciencia y al servicio de la sociedad, y en el que se unen tradición e innovación. Debo confesarles que asumir la dirección de un instituto que aúna distintos aspectos, como la investigación científica, la conservación del patrimonio natural e histórico y la formación y la cultura científicas, produce, por la responsabilidad que conlleva, un poco de vértigo.

Además de la misión científica propia de cualquier centro del CSIC, en el RJB se organizan exposiciones y numerosos actos institucionales y privados que dan visibilidad al centro, animan a la participación ciudadana y muestran al público las actividades de investigación y conservación del patrimonio realizadas dentro del RJB, para todo tipo de sensibilidades y gustos. En estos nuevos retos me siento muy bien acompañada por mis dos compañeras en el equipo de dirección, Isabel Sanmartín (vicedirectora de Investigación y Documentación) y Ricarda Riina (vicedirectora de Jardín y Cultura Científica). Por si se lo preguntan: sí, el primer equipo directivo integrado solo por mujeres.

En estas breves líneas no puedo exponerles todo el proyecto de dirección, que se puede consultar en la página web del RJB, aunque sí quisiera mencionar cuatro objetivos generales: **1)** Fomentar e impulsar la participación del personal investigador y técnico del RJB en todas las líneas de actuación del centro investigador; **2)** Consolidar la posición del RJB-CSIC como un centro de referencia nacional e internacional en la diversidad de plantas, hongos, algas y protistas en las áreas de investigación, jardinería, educación y divulgación y cultura científica; **3)** Propiciar las herramientas para un RJB más accesible, en el que prime la conservación de las plantas, y **4)** Garantizar la conservación de los legados históricos que contienen el archivo, la biblioteca y el herbario. Sin olvidar mantener la colaboración con el Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE) para continuar con la Escuela Taller, ya que es un instrumento esencial para la formación de futuros especialistas y el mantenimiento del Jardín.

Cuando en 2008 Gonzalo Nieto, entonces director del RJB, presentaba el primer número de "El Diario del Jardín Botánico" mencionaba la importancia de dar a conocer los objetivos y los resultados de los proyectos de investigación, por ser una de las actividades menos conocidas por los ciudadanos. Tras el gran esfuerzo de divulgación científica realizado por el personal investigador y técnico de todas las unidades durante estos años, estoy segura de que el visitante asiduo espera el número de cada año del diario para descubrir los últimos resultados de nuestra investigación y las distintas actividades realizadas.

En el número actual se explica la baja diversidad en África tropical, se trata la neodiversidad en el boreotrópico y se menciona la gran necesidad de priorizar en la protección de los animales y plantas más amenazados del mundo, teniendo en cuenta los datos de las colecciones del herbario. Y, hablando de colecciones, no puedo dejar de mencionar la expedición realizada en febrero por dos jóvenes investigadoras a la República del Congo y el artículo dedicado a Blanca Catalán de Ocón y Gayolá (1860-1904), considerada una de las primeras botánicas españolas.

No quisiera despedirme, sin anunciarles un gran acontecimiento que tendremos en Madrid en 2024, el XX Congreso Internacional de Botánica (IBC 2024) organizado por el RJB y la Sociedad Botánica Española (SEBOT), que se desarrollará en el IFEMA; con las sesiones de Nomenclatura Botánica, en el Pabellón Villanueva del Real Jardín Botánico.

PROYECTO DE DIRECCIÓN

El Jardín en RED

Síguenos en **@RJBOTANICO**

Míranos en **rjbotanico**

Búscanos en **FACEBOOK**

Colección de imágenes en **FLICKR**

Ve nuestros vídeos en **YOUTUBE**

Jornada para los anales de la *historia del Real Jardín Botánico*

El rey Felipe VI de España y el rey Guillermo Alejandro de Países Bajos presidían el 13 de junio de 2023 un almuerzo de trabajo en el RJB-CSIC para celebrar el 375º aniversario del establecimiento de las relaciones diplomáticas entre ambos países y en cuyo marco se ha desarrollado el simposio "La contribución de los valles de hidrógeno a la descarbonización de Europa". El uso del hidrógeno verde, como una alternativa energética en la industria y el transporte marcaban los discursos de los dos monarcas. El rey Felipe VI defendía la necesidad de encaminarnos a una transición energética cimentada en el hidrógeno renovable. El rey Guillermo de Países Bajos valoraba positivamente el liderazgo de España en la transición hacia las energías limpias y el papel pionero que en este ámbito está jugando. "El sol español pronto calentará el frío norte y ayudará a que nuestra industria y sectores del transporte se vuelvan ecológicos".

FOTOGRAFÍA: RJB

La Embajada de Rumanía cede una colección de peonías al RJB

Margarita de Rumanía, custodia de la Corona rumana, presidió en el Real Jardín Botánico el acto de entrega de una colección de peonías por la Embajada de Rumanía a este instituto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y en cuya plantación en tiestos ha participado la propia jefa de la Casa Real rumana junto a la directora del RJB-CSIC, María-Paz Martín. Durante su visita ha aprovechado para recorrer algunos de los paseos del Jardín, departir con parte del equipo directivo del RJB para conocer de primera mano los proyectos en los que en la actualidad trabaja, y firmar en el libro de honor del instituto del CSIC tras este encuentro mantenido en la cátedra Cavanilles del Pabellón Villanueva. La custodia de la Corona rumana, título que ostenta desde 2017, cuando falleció su padre Miguel I de Rumanía, es la jefa de la Casa Real y aunque Rumanía en la actualidad es una república, todas las instituciones de este país la reconocen como la mejor embajadora por el relevante papel institucional que ejerce.

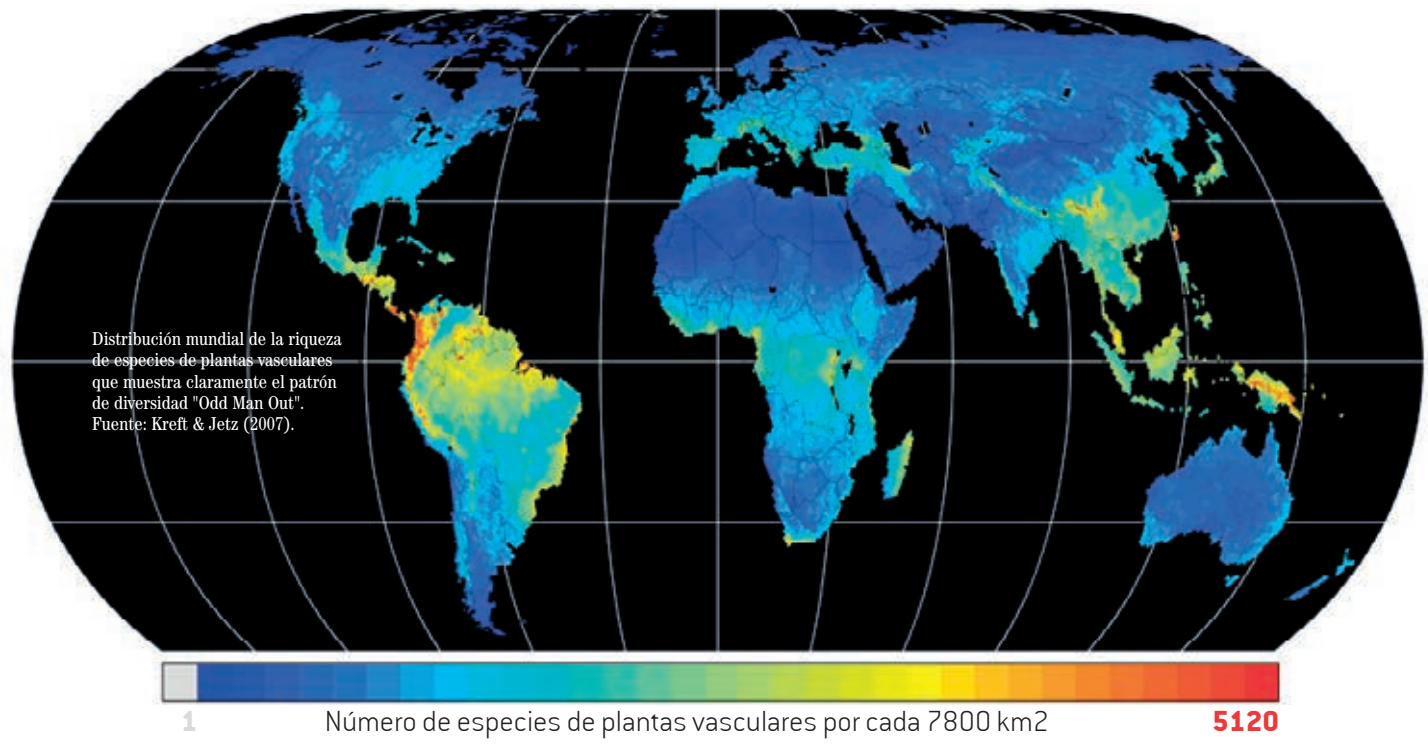
Proyecto ODD-MAN-OUT

UN ENIGMA AFRICANO

UNA INVESTIGACIÓN LIDERADA DESDE EL GRUPO DE BIOLOGÍA EVOLUTIVA DE PLANTAS DEL RJB-CSIC INTENTA DESENTRAÑAR EL ORIGEN DE LA "POBREZA" DE ESPECIES VEGETALES EN EL ÁFRICA TROPICAL

Isabel Sanmartín
Investigadora principal del Proyecto ODD-MAN-OUT.
isanmartin@rjb.csic.es

Ricarda Riina
Investigadora principal del Proyecto ODD-MAN-OUT.
rriina@rjb.csic.es



Distribución mundial de la riqueza de especies de plantas vasculares que muestra claramente el patrón de diversidad "Odd Man Out". Fuente: Kreft & Jetz (2007).

Alrededor del 70% de las especies viven en los trópicos, y se estima que un tercio de ellas está en peligro de extinción. Por ello, las regiones tropicales se han convertido en una prioridad en los esfuerzos mundiales de conservación y seguimiento de la biodiversidad. Las selvas tropicales también proporcionan servicios ecosistémicos esenciales, actuando como reguladores climáticos globales. Esta diversidad, sin embargo, no se distribuye de manera homogénea. En muchos grupos de plantas, África tropical presenta una diversidad de especies mucho menor que la de otras regiones tropicales del planeta.

Esta "anomalía" florística es conocida como el patrón *"Odd-Man-Out"* y también se encuentra en algunos grupos animales. Se han propuesto diversas teorías para explicar este patrón, como el aislamiento de África durante su historia geológica, una menor actividad tectónica o la pérdida de biodiversidad ligada a altas tasas de extinción y cambio climático en el pasado. Esta última es la hipótesis más apoyada pero es también controvertida, principalmente porque carecemos de datos. A diferencia del Neotrópico y el Sudeste Asiático, el África Tropical sigue estando menos explorada y los esfuerzos de muestreo son en gran medida heterogéneos.

THE ODD-MAN-OUT PROJECT

Hasta ahora, los investigadores se han centrado en algunas especies importantes o llamativas de árboles de bosques húmedos. Sin embargo, para testar la hipótesis del *Odd-Man-Out* es clave obtener datos de la riqueza genética, distribución geográfica y relaciones evolutivas de grupos de plantas con formas de vida y hábitats diversos.

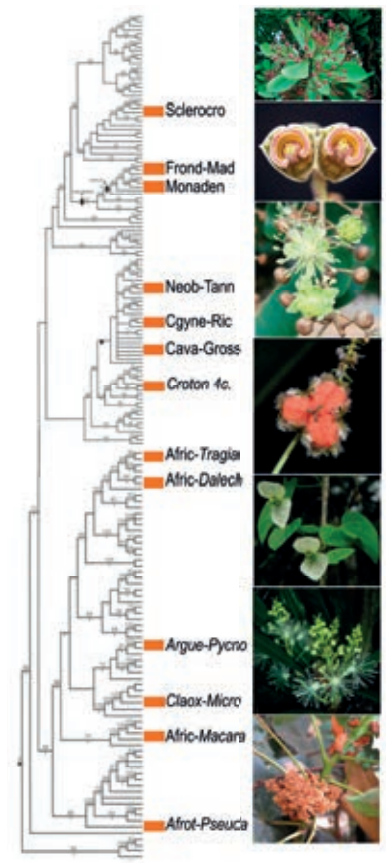
Euforbiáceas

Nuestra investigación se centra en la familia de las euforbiáceas. Es una familia muy diversa de Angiospermas con distribución global y con un claro patrón *Odd-Man-Out*. Por ejemplo, el género *Croton*, que es el segundo más diverso de la familia, posee solo 55 especies en África, contrastando con las más de 750 especies de América tropical y las casi 150 de Madagascar. Las euforbiáceas destacan además por su gran diversidad de formas de vida (árboles, arbustos, lianas, hierbas, suculentas), sistema sexual (especies monoicas y dioicas), y diversidad de hábitat (bosques húmedos y secos, sabanas). La dioecia, la presencia de plantas masculinas y femeninas y la forma arbórea se consideran rasgos de vida relacionados con una mayor sensibilidad al cambio climático.

Objetivos

Nuestro proyecto tiene dos objetivos:
(a) Incrementar el conocimiento taxonómico, geográfico, y filogenético de 31 géneros. (b) Explorar los mecanismos que permitan explicar la baja diversidad vegetal del África Tropical.

Para lograrlo, hemos establecido una colaboración con el Missouri Botanical Garden, a través de la investigadora de esta institución, Dra. Patricia Barberá Sánchez, que forma parte del equipo de este proyecto y es especialista en la flora afrotropical. Juntos hemos llevado a cabo campañas de campo, emprendido revisiones taxonómicas y preparado informes sobre el estado de conservación de especies para la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Además, estamos utilizando la técnica HybSeq (enriquecimiento dirigido con barrido genómico) para secuenciar cientos de genes del genoma nuclear. Esto nos permite estimar las relaciones evolutivas de las euforbiáceas tropicales, así como obtener estimas temporales de los eventos de diversificación. El segundo objetivo pretende correlacionar las tasas de especiación y extinción en cada uno de estos géneros con la presencia de rasgos de vida específicos (¿está asociada la dioecia con una mayor tasa de extinción y la forma de vida arbórea?), con la distribución actual y potencial de cada una de las especies (¿dónde se encontraban sus ancestros?) y con la propia historia climática y geológica del continente africano. Para ello, utilizamos modelos biogeográficos, macroevolutivos, de evolución morfológica y de nicho climático, integrados en algoritmos de análisis bayesiano y de inteligencia artificial. Esto nos permite combinar un estudio en profundidad de cada género, incorporando sus rasgos únicos, con un mayor poder estadístico, al examinar patrones generales en numerosas especies que representan a su vez linajes evolutivos distintos.



Árbol filogenético de las Euforbiáceas en el que se señalan los clados de estudio y algunas de sus especies en imágenes. Fuente (filogenia): Wurdack et al. (2005).

Por un lado, nuestro proyecto contribuirá a reducir las lagunas en el conocimiento florístico y filogenético en África Tropical. Por otro lado, esperamos obtener una imagen más completa de la dinámica evolutiva de los linajes afrotropicales, que nos permita, a su vez, explicar el origen y las causas detrás del patrón *Odd-Man-Out*, en particular el papel de la extinción por cambio climático en el continente africano. Esto es relevante para mejorar nuestros conocimientos sobre el "gradiente latitudinal de especies", un patrón global de biodiversidad que ha suscitado un prolongado debate entre ecólogos y biólogos evolutivos.

Dos retos

Por último, nuestro proyecto abordará dos importantes retos científicos y sociales:
(1) Comprender mejor el efecto de los factores ambientales y sus interacciones sobre los cambios en la biodiversidad y la estabilidad de los ecosistemas.
(2) Detener la pérdida actual y continua de diversidad vegetal.

Se espera que la selectividad en la extinción se base en las características intrínsecas de las especies. Las euforbiáceas afrotropicales albergan numerosos linajes potencialmente antiguos y pobres en especies con diversos grados de amenaza, y que muestran una notable variación en sus formas de vida, lo que los convierte en una prioridad EDGE de conservación. Esta situación podría repetirse en otras familias de plantas afrotropicales, lo que subraya la necesidad de intensificar los esfuerzos de inventario, recolección y sistematización en este continente.

Investigadores de amebas tecadas estudian en el RJB su taxonomía y biodiversidad

Medio centenar de científicos internacionales se reunían en la sede del RJB-CSIC entre el 2 y el 6 de octubre en el 10º Simposio Internacional de Amebas Tecadas (ISTA10), que por primera vez se celebraba en España. Según explicaba el presidente del Comité Organizador, el investigador del CSIC en el Real Jardín Botánico Enrique Lara, después de volver a la normalidad tras la pandemia por la Covid-19 ha sido posible celebrar este encuentro internacional, organizado junto a la Sociedad Internacional de Investigadores de Amebas Tecadas (ISTAR), una sociedad afiliada a la Sociedad Internacional de Protistólogos (ISOP). Esta cita congresual reunió a investigadores y estudiosos de estos organismos que trabajan en disciplinas tan diversas como la taxonomía, la biogeografía, la paleontología, la biodiversidad, la paleoecología o la evolución, entre otras áreas.

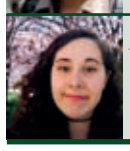
Proyecto ODD-MAN-OUT

La viejas vías del *Chemin de Fer Congo Ocean* sirvieron de ruta apara los expedicionarios. A la derecha, foto de grupo: Sydney Ndolo, Paloma Ruiz, Patricia Barberá, Armand (conductor de la expedición), Bloude Toumba-Pala y, en cuclillas, un guía forestal. Debajo, varios momentos de la recogida y tratamiento de muestras.

Expedición botánica al África tropical

LAS CAMPAÑAS DE CAMPO SON IMPRESCINDIBLES para cumplir los objetivos del Proyecto *ODD-MAN-OUT*. Esta es la crónica de la realizada a primeros de 2023 en la **República del Congo** y que, coordinada desde el Real Jardín Botánico, se llevó a cabo en colaboración con investigadores de la Universidad Marien Ngouabi de Brazzaville y del Jardín Botánico de Missouri.

Patricia Barberá
Investigadora del Jardín Botánico de Missouri.
pbarbera@mobot.org.



Paloma Ruiz
Investigadora predoctoral del RJB-CSIC.
p.ruizdediego@rjb.csic.es

Amanece sobre la sabana, densas nubes de tormenta empiezan a cubrir el sol rojizo casi antes de que salga. Una camioneta Toyota se abre paso por un camino que casi no existe, sorteando baches inundados y patinando mientras toma curvas embarradas. Es la madrugada del 11 de febrero de 2023. El equipo formado por el Dr. Sydney T. Ndolo Ebika y el estudiante predoctoral Bloude L. B. Toumba Paka, ambos de la Universidad Marien Ngouabi (Brazzaville, República del Congo); la Dra. Patricia Barberá Sánchez, del Jardín Botánico de Missouri (MBG, San Louis, Estados Unidos); y la estudiante predoctoral Paloma Ruiz de Diego, del Real Jardín Botánico de Madrid, CSIC (RJB-CSIC, Madrid, España), se dirigen a Dolisie, la tercera ciudad más poblada del país. Allí establecieron campamento base en la casa familiar del Dr. Ulrich Gael Bouka Dipelet, colaborador del proyecto, donde fueron acogidos con mucho cariño.

A la mañana siguiente, la campaña partió hacia su primer destino, cerca de Mvouti dentro del Departamento de Kouilou. Tras recoger las autorizaciones necesarias, visitaron el cuartel de la gendarmería local para dejar constancia de su presencia en el terreno y visitaron al "chef du village", quien les ayudaría a coordinarse con los guías, imprescindibles para moverse por la zona. Tras la odisea burocrática, pusieron rumbo hacia el bosque caminando sobre las viejas vías de ferrocarril del *Chemin de Fer Congo-Océan*.

Internándose en la espesura, las primeras especies de interés no tardaron en aparecer. Aunque el proyecto *ODD-MAN-OUT* está centrado en las euforbiáceas tropicales africanas, la expedición colectó tanto todo tipo de plantas vasculares en flor y fruto como helechos con estructuras reproductivas. De todos los especímenes recolectados se tomaron cinco duplicados. El original se depositaría en el Herbario Nacional de la República del Congo, mientras que el resto sería distribuido entre los de las entidades colaboradoras. Además, se recogieron muestras de tejido secadas en gel de sílice, que se almacenarán en el RJB-CSIC y MBG para contribuir a futuros estudios genómicos.

Al caer la tarde, una fuerte lluvia interrumpió el trabajo. De vuelta en el campamento, se procesaron las plantas recolectadas ese día. Dadas las condiciones meteorológicas, al realizarse la campaña en la estación lluviosa, y ante la falta de fuentes de calor para secar los especímenes durante la marcha, el equipo decidió conservarlos en etanol hasta el retorno a la capital. Por ello, cada noche se montaban y prensaban los pliegos en papel periódico, de cara a ser alcoholizados a la mañana siguiente y almacenados en bolsas herméticas antes de reanudar la campaña. Ante las dificultades para encontrar los periódicos, el equipo tuvo que recurrir a utilizar los boletines de ofertas del supermercado local.

Durante su estancia en Dolisie, el equipo también muestreó en el Departamento Niari, concretamente en las inmediaciones de la ciudad de Louvakou y de las aldeas de Mikoka y Divindou, tanto en bosques húmedos como en sabanas. Además, los investigadores tuvieron la suerte de poder recolectar en la Reserva Natural de la Biosfera de Dimonika, caracterizada por una exuberante biodiversidad, que incluye gorilas, chimpancés, facóqueros, civetas o cocodrilos. En todos los casos contaron con la imprescindible ayuda de guías locales designados por las autoridades de cada región.

247 muestras recolectadas

Terminado el muestreo en las proximidades de Dolisie, el equipo dejó atrás la carretera asfaltada, internándose en el noroeste del país. La siguiente parada fue Kibangou, un pueblo en el medio de la sabana, donde establecieron campamento en un albergue, en el cual tuvieron como vecinos a una ruidosa comunidad de murciélagos. Las condiciones en esta etapa fueron más duras, en parte debido a la escasez de agua, pero también a las fuertes tormentas eléctricas que sorprendían al equipo cada tarde. Sin embargo, gracias a la destreza de su conductor, Armand, muestrearon sin problema las localidades vecinas de Leboulou y Nguetsi.

La última parada del viaje les llevó cerca de la frontera con Gabón, a la concesión forestal ASIA Congo (UFE Ngongo-Nzambi), donde se alojaron en los barracones del personal. El campamento consistía en una explanada de tierra pisada, rodeada de construcciones de madera y protegida de los elefantes por altas vallas. A la espalda del mismo se encontraba una vasta extensión de bosque tropical surcado por arroyos cristalinos. Los investigadores muestrearon la concesión siguiendo antiguas pistas forestales abiertas para la explotación maderera y abriéndose camino en la espesura con ayuda de machetes. Los márgenes de los arroyos fueron de especial interés por la abundancia de plantas en flor y fruto, como las diversas especies de Begonias que fueron recolectadas.

Tras finalizar la campaña, el equipo se embarcó en un viaje de dos días para regresar a la capital, Brazzaville. Sin embargo, la tarea no había concluido, ya que las 247 muestras recolectadas y conservadas previamente en etanol debían ser secadas de manera urgente para preservar su integridad. Los investigadores se aventuraron en un proceso frenético, secando las muestras con ayuda de calentadores eléctricos, láminas metálicas, cartones y el aire acondicionado de la habitación del hotel que mantenía a raya la humedad ambiental.

La expedición culminó con una presentación en la Universidad Marien Ngouabi de Brazzaville, donde los investigadores compartieron sus hallazgos, experiencias y pormenores de sus respectivas investigaciones, y una enriquecedora visita al Herbario Nacional de la República del Congo. A través de una coordinación eficaz y un compromiso conjunto, el equipo de científicos de la expedición no solo enriqueció el conocimiento sobre la flora de la República del Congo, sino que también demostró la importancia del trabajo colaborativo en la investigación científica.

Más de tres centenares de jóvenes celebran en el Jardín 'La Noche Europea de los Investigadores e Investigadoras de Madrid'

Más de 300 jóvenes de la Comunidad de Madrid que estudian 1º y 2º de Bachillerato en doce centros educativos de la Comunidad de Madrid participaban en la actividad divulgativa 'Conoce a nuestros científicos y científicas', organizada por el Real Jardín Botánico (RJB) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en el marco de una nueva edición de 'La Noche Europea de los Investigadores e Investigadoras de Madrid' que coordina la Fundación madri+d. En tres sesiones, investigadores e investigadoras que trabajan en los departamentos de Biodiversidad y Conservación y Micología, y que interrelacionan con las Unidades de Jardinería y Arbolado, Archivo, Biblioteca, Herbarios, Laboratorios y Cultura Científica, y con la participación de personal técnico de apoyo a la investigación, explicaban cómo es el día a día en el Real Jardín Botánico, de qué forma se estructuran sus tareas científicas y con qué herramientas desarrollan sus investigaciones. La investigación, la conservación, la educación y la divulgación y comunicación son los pilares sobre los que se trabaja, y trabajan, en el RJB-CSIC.

Andrea Sánchez Meseguer
Científica Titular del RJB-CSIC
Investigadora principal de los proyectos NEODIV y BOREOTROP.
ameseguer@rjb.csic.es

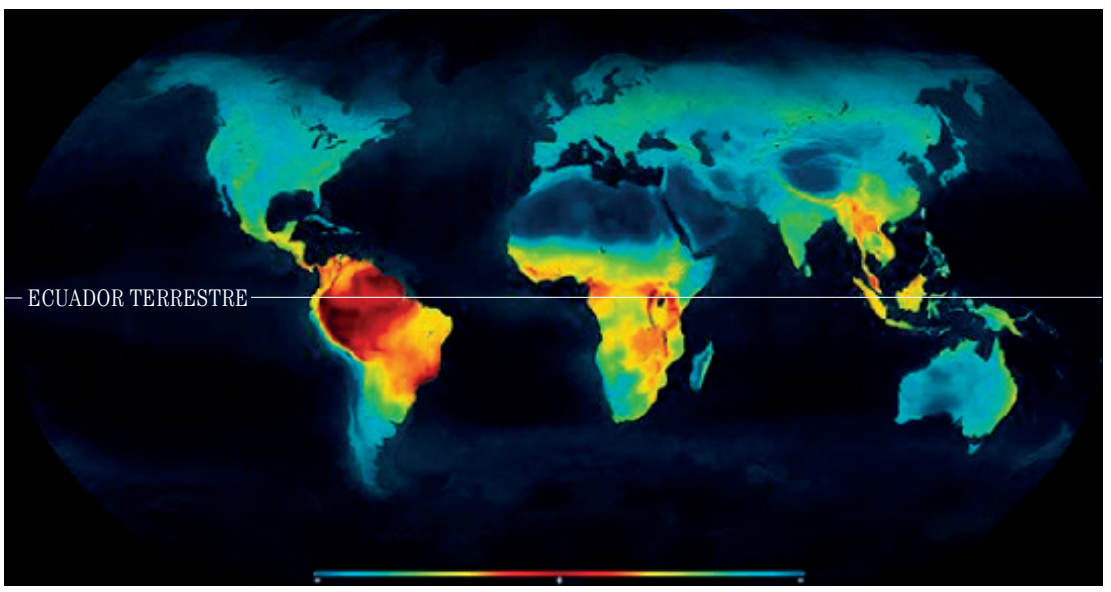
Proyectos NEODIV y BOREOTROP

Dos enfoques para entender mejor la *biodiversidad tropical*

DOS PROYECTOS DEL GRUPO DE BIOLOGÍA EVOLUTIVA DE PLANTAS DEL RJB-CSIC BUSCAN ENTENDER POR QUÉ HAY TANTA RIQUEZA DE ANIMALES Y PLANTAS EN LAS ZONAS TROPICALES DE AMÉRICA Y DESCUBRIR CÓMO ESPECIES VEGETALES TEMPLADAS SUTITUYERON A LAS TROPICALES QUE CRECÍAN EN EL HEMISFERIO NORTE HACE 50 AÑOS.

En las regiones cercanas al ecuador terrestre en América Central y del Sur, África y la región indo-pacífica de Asia podemos encontrar el bioma tropical, compuesto por selvas húmedas y estacionales, con vegetación densa y exuberante, y sabanas, con vegetación mas dispersa. El bioma tropical alberga una gran proporción de la biodiversidad actual descrita en el planeta, con numerosas especies adaptadas a las condiciones climáticas cálidas que se encuentran en estas regiones. El trópico es más diverso que regiones de tamaño similar situadas en el hemisferio norte y sur, con el número de especies global aumentando desde los polos hacia el ecuador. Este patrón, conocido como el Gradiente Latitudinal de Biodiversidad, se ha descrito en multitud de organismos, incluidos microbios, insectos, mamíferos, aves o plantas, en medios acuáticos y terrestres, siendo uno de los principales patrones observados en la Tierra.

Dentro de las regiones tropicales, los niveles de biodiversidad no son uniformes. El trópico americano o Neotrópico es la región más biodiversa de la tierra, y alberga al menos un tercio de la biodiversidad mundial. Es más diversa que otras regiones tropicales de latitudes similares en África o Asia. Por ejemplo, las 118.308 especies de plantas registradas en América Latina, en comparación con las 56.451 del África tropical o las 50.000 del Sudeste Asiático, representan el 53% de la flora tropical global y el 26% de la flora mundial. Esta región no solo incluye la mayor selva tropical, la Amazonia, sino también ocho de los 34 "puntos calientes" de biodiversidad conocidos: los Andes, en particular, se considera el bioma del mundo más rico en especies de anfibios, aves y plantas; Mesoamérica y el Caribe son las regiones más ricas en reptiles escamosos.



1.Representación del gradiente latitudinal de diversidad de vertebrados. La imagen muestra la distribución de especies de vertebrados terrestres con una alta concentración de diversidad (colores rojos) en las regiones ecuatoriales del planeta. Fuente: Wikipedia

Extensión hacia el Norte

Sin embargo, la extensión del bioma tropical y la distribución de la biodiversidad que conocemos hoy en día son diferentes a las que existían en épocas pasadas de la historia de la tierra. Durante su historia geológica, nuestro planeta ha experimentado eventos de cambio climático similares en escala y magnitud al cambio climático que está ocurriendo en la actualidad. El registro fósil, junto con sofisticados modelos paleoclimáticos y de paleovegetación, sugieren que hace 50 millones de años el clima fue mucho más cálido que en la actualidad (con una temperatura global promedio 10ºC superior). Estas condiciones permitieron la extensión del bioma tropical a las latitudes altas del planeta. Por ejemplo, yacimientos fósiles en Groenlandia atestiguan la presencia de especies que en la actualidad abundan en regiones ecuatoriales, como hipopótamos, cocodrilos o palmeras, en Groenlandia durante esos periodos cálidos. Gran parte de esta flora y fauna desapareció hace 35 millones de años, cuando el clima se enfrió de forma drástica en el planeta. Aunque los ancestros de varios de estos organismos tropicales, como las encinas, las hayas o la hierba de San Juan, lograron sobrevivir a este cambio climático y adaptarse a las nuevas condiciones.

Durante décadas, los científicos han tratado de comprender por qué hay tantas especies en la región tropical, y en especial en el Neotrópico, o por qué las zonas templadas son menos diversas. Sin embargo, los mecanismos evolutivos que han generado estos patrones de biodiversidad continúan siendo un tema de debate. Las hipótesis más aceptadas hasta la fecha sugerían que las especies en regiones tropicales especian a un ritmo más elevado que las especies en otras latitudes, debido probablemente a unos climas mas benignos, entre otros factores. La especiación es el proceso mediante el cual una población de una determinada especie da lugar a otra u otras especies. Asimismo, se pensaba que la mayor parte la biodiversidad del planeta se generó en áreas tropicales ecuatoriales, y desde ahí se expandió con posterioridad a regiones templadas en el hemisferio norte. De esta manera, un mayor tiempo de evolución en la región ecuatorial, unido a mayores tasas de especiación, explicarían la hiperdiversidad actual de esta región, y el origen del gradiente latitudinal de biodiversidad.

Doble perspectiva

En el marco de dos proyectos de investigación llevados a cabo por mi equipo, tratamos de entender la evolución del bioma tropical a lo largo del tiempo y las causas que explican la dispar distribución de riqueza de especies dentro de este bioma, y en comparación con otras regiones más templadas del planeta. En concreto, el proyecto de investigación NEODIV, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, busca entender los procesos evolutivos que explican los extraordinarios niveles de diversidad de especies de plantas, mamíferos, aves, anfibios y reptiles en el Neotrópico. En este proyecto participa un investigador de doctorado, Pablo Gutiérrez, una investigadora postdoctoral, Karen López, y varios estudiantes de grado en prácticas. Asimismo, el proyecto de investigación BOREOTROP, financiado por la Comunidad de Madrid y en el que participan otra estudiante de doctorado, Irene Masa, y la investigadora postdoctoral Irene Villa, trata de reconstruir la desaparición, y el reemplazo por una vegetación templada, de la antigua flora tropical que se extendía por el hemisferio norte hace 50 millones de años. Para responder a estas preguntas, usamos una aproximación multidisciplinar combinando datos de disciplinas como la paleontología, la ecología, la sistemática o la paleoclimatología, para elaborar una reconstrucción precisa de las dinámicas evolutivas de estos grupos de plantas y animales a lo largo de millones de años de evolución. En la elaboración de estos resultados, usamos datos de ADN para reconstruir las relaciones filogenéticas o de parentesco entre las especies que componen diferentes grupos de organismos, así como complejos modelos estadísticos. Además, incorporamos datos del registro fósil de las paleotemperaturas en las que vivían estos ancestros, así como la conectividad geográfica de las masas continentales.

El papel del clima

Nuestros resultados preliminares indican que la biodiversidad podía haber sido muy alta en el hemisferio norte hace más de 50 millones de años, cuando el clima era tropical en todo el planeta. Durante esas fases cálidas de la tierra, el número de especies podría haber sido homogéneo entre latitudes. Por un lado, procesos como la extinción de especies ligada al cambio climático podría explicar por qué hoy en día existe menos biodiversidad en regiones templadas del planeta que en zonas tropicales. Asimismo, la estabilidad climática que ha existido en el continente sudamericano durante los últimos millones de años podría explicar la acumulación lenta de especies en la región a lo largo del tiempo. Estos resultados sugieren que el clima representa uno de los factores más importantes para explicar la distribución de la biodiversidad en nuestro planeta.

Reconstrucción de un bosque boreotropical Eoceno en el Ártico Canadiense. Fuente: American Museum of Natural History (© AMNH/D. Finnin))

Los farmacéuticos, garantes del conocimiento y buen uso de las plantas medicionales

El Colegio Oficial de Farmacéuticos de Madrid (COFM) celebró uno de los actos de su 125 aniversario en el Real Jardín Botánico-CSIC revisando la histórica relación entre la farmacia y las plantas medicinales. Los farmacéuticos madrileños organizaron talleres y visitas guiadas en el Jardín en el preludio del *Día Mundial del Farmacéutico*, que se celebra tradicionalmente el 25 de septiembre. Durante dos días, el Colegio Oficial de Farmacéuticos ofreció a los ciudadanos una oportunidad para descubrir los beneficios de las plantas medicinales.

Esta iniciativa, que contaba con la colaboración del RJB y de Arkopharma, tenía como objetivo acercar el valor terapéutico de las plantas medicinales a la población y resaltar la figura del farmacéutico como garante de su conocimiento y buen uso. También se reafirmaba el papel del farmacéutico dentro del proceso de fabricación y elaboración de medicamentos a partir del conocimiento de las formas farmacéuticas en las que se pueden encontrar las plantas medicinales hasta que el fármaco llega a los pacientes.

¿Por qué la cuenca mediterránea es *un punto caliente de biodiversidad vegetal?*

La Cuenca del Mediterráneo ha sido foco de interés para los estudiosos de la diversidad de plantas y animales desde que los primeros naturalistas del centro y norte de Europa la visitaron a partir de principios del siglo XVIII. Es uno de los puntos calientes de biodiversidad del mundo, y uno de los más importantes fuera de las regiones tropicales, ya que, ocupando solo el 1,6% de la superficie terrestre emergida, alberga entre el 7 y el 10% de la diversidad de plantas del mundo, y el 60% de las especies que habitan en ella son exclusivas de la región. ¿Por qué?

Gonzalo Nieto Feliner
Biólogo, profesor de investigación del CSIC y exdirector del Real Jardín Botánico.
nieto@rjb.csic.es

Las peculiaridades de esta región son varias, desde luego, pero el clima está en la base de ellas, ya que incluso la región ha dado nombre a un tipo de clima. La cuenca del Mediterráneo no es la única región del planeta donde se dan inviernos húmedos y suaves junto a veranos secos y cálidos, las características del clima mediterráneo, que se implantó en la Cuenca hace algo más de tres millones de años. Hay otras cuatro regiones –Región del Cabo, sur y oeste de Australia, California y centro de Chile– que comparten, además de este tipo de clima, el hecho de albergar una singular y rica flora. Hay factores comunes a todas ellas, como la importancia del fuego en la composición y evolución de la vegetación y las bajas tasas de extinción. Sin embargo, cada una de estas regiones presenta elementos específicos que han influido en la vegetación y el paisaje. Por ejemplo, en la Región del Cabo habrían sido factores importantes la estabilidad climática la radiación explosiva de unos pocos linajes que contribuyen mayoritariamente a esa diversidad, los cambios en la estrategia de supervivencia frente al fuego y la antigüedad de los linajes.

En la Cuenca del Mediterráneo, en cambio, no se puede hablar de demasiada estabilidad climática en los últimos dos millones de años, pero sí de supervivencia. Los períodos glaciares del Pleistoceno provocaron la extinción de especies sensibles al frío en latitudes altas, del centro y norte de Europa, y su migración hacia regiones menos afectadas, principalmente hacia el sur; por si hay alguna duda, las plantas, aunque están fijas al sustrato, migran a través de su polen, frutos y semillas.

Por ello, la Cuenca no solo ofreció numerosos enclaves ('refugios') donde las poblaciones y especies de esta región pudieron protegerse de los períodos glaciares.

Tres endemismos Béticos de área reducida: sobre estas líneas, *Arenaria tetraquetra* subsp. *amabilis* (FOTO: JESÚS VÍLCHEZ); a la izquierda, *Sarcocapnos pulcherrima* (FOTO: JULIÁN FUENTES); y , a la derecha, *Thymus longiflorus* (FOTO: JULIÁN FUENTES). Los dos primeros están ligados a roquedos y los tres ejemplifican la riqueza de hábitats, frecuentemente dispuestos en mosaico, que abundan en la Cuenca Mediterránea.

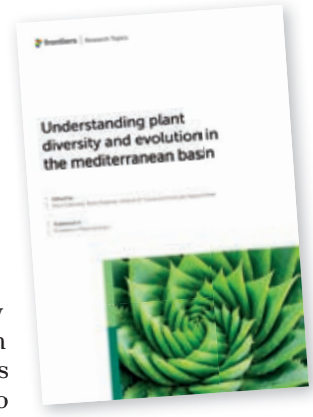
También se enriqueció con poblaciones y especies que migraron a esta región 'buscando' su óptimo climático. Como los períodos climáticos fríos fueron varios, alternando con otros más cálidos, las migraciones provocadas por los cambios climáticos fueron recurrentes. Un modo de identificar los refugios glaciares –para una especie determinada– es buscar enclaves o regiones donde las condiciones ambientales se mantuvieron suficientemente estables a través de los cambios acaecidos durante ese período como para permitir la supervivencia de esa especie. Para encontrarlos, se modeliza el nicho ambiental actual de una especie, usando principalmente las condiciones climáticas donde actualmente prospera, y se proyecta este modelo a capas climáticas de períodos pasados. Este escenario provocó también encuentros (secundarios) entre poblaciones de la misma especie que habían estado aisladas, y el resultado es un panorama biogeográfico altamente dinámico en un período geológico reciente, el Pleistoceno, que ha sido crucial para configurar la diversidad actual.

Modelo de paisaje

¿Qué otros factores han podido contribuir a la rica biodiversidad en la Cuenca del Mediterráneo? Uno es el modelo de paisaje, con una estructura en mosaico donde se multiplican los ambientes y los nichos así como sus contactos (ecotonos). Este puede estar asociado, a su vez, a la importancia en esta región de los endemismos de área reducida y a la importancia de la especiación ecológica, que se refiere a casos en los que la adaptación a un ambiente diferente causa el aislamiento reproductivo entre poblaciones que divergen. La intensa orografía que caracteriza a toda la Cuenca ha podido contribuir, asimismo, a ofrecer una diversidad de enclaves dentro de territorios relativamente pequeños, lo que ha podido favorecer tanto la especiación ecológica como la alopátrica. En esta línea, en la Cuenca también son importantes los endemismos que solo viven en roquedos (casmófitos) o los que son especialistas de sustratos selectivos, tales como peridotitas o yesos, lo que sugiere que estos han jugado un papel en su diversificación.

Causas multifactoriales

Pero las causas de la diversidad en el Mediterráneo son seguramente multifactoriales, con elementos específicos adicionales en cada especie o linaje. Por eso no extraña que los estudios que tratan de indagar en esto sigan tan vivos hoy. Para estimularlos, editamos un volumen con el tema *"Understanding plant diversity and evolution in the Mediterranean Basin"* en la revista *Frontiers in Plant Science*, que acogió quince artículos científicos. La poliploidía –que se produce cuando se duplica todo el complemento cromosómico– se reporta como un mecanismo importante en la diversificación de los linajes mediterráneos de plantas, y a veces está asociada a patrones de distribución, por ejemplo a latitudes o altitudes mayores. La hibridación, favorecida por el dinamismo provocado por las glaciaciones y por la multiplicación de ecotonos en paisajes en mosaico, ha influido seguramente también en las dinámicas evolutivas. Se detectan aceleraciones en las tasas de diversificación en períodos determinados y se constata cómo la Península Balcánica ha sido tan importante como la Ibérica y la Itálica como refugio y cuna de especies. No hay patrones universales, pero sí factores que se repiten en más de un grupo. Subyaciendo a todos estos factores, está la influencia de la acción humana durante milenios en la Cuenca y la consecuencia de que la conservación de muchas especies, sobre todo de área reducida, es una preocupación.



El Ministerio de Cultura presentó el 'Libro verde para la gestión sostenible del patrimonio cultural'

El Ministerio de Cultura y Deporte presentó en el Real Jardín Botánico el *'Libro verde para la gestión sostenible del patrimonio cultural'*. La publicación está dirigida a gestores culturales y ciudadanía en general y propone distintos criterios de sostenibilidad que se pueden tener en cuenta a la hora de trabajar en la conservación, restauración o difusión del patrimonio cultural. El libro, publicado en castellano y en las lenguas cooficiales (catalán, gallego y euskera), así como en inglés y en francés, es una guía en la que las asociaciones, los profesionales de la gestión cultural, los conservadores-restauradores, las administraciones y la ciudadanía en general pueden encontrar, de forma sistematizada, distintas herramientas y retos a los que se enfrenta una gestión del patrimonio cultural que quiera seguir criterios de sostenibilidad, tanto económica y social como medioambiental. La propuesta se completa con una página web en constante actualización que amplía los contenidos del libro y que nace con una vocación participativa, abierta a enriquecerse con las iniciativas aportadas por los gestores, y generar así un lugar de encuentro en el que aprender y compartir buenas prácticas.

XX CONGRESO INTERNACIONAL DE BOTÁNICA (IBC 2024)

Madrid, *capital mundial* de los botánicos

Más de 4.000 científicos se espera que participen en la gran cita madrileña de la Botánica mundial que se celebrará en julio de 2024, organizada por el Real Jardín Botánico (CSIC) y la Sociedad española de Botánica (SEBOT).

Gonzalo Nieto Feliner, presidente del comité organizador del IBC 2024, se dirige a los botánicos brasileños durante el 73 Congresso Nacional de Botánica, celebrado a finales de octubre de 2023 en Belem do Pará (Brasil), para invitarles a participar en el XX Congreso Internacional de Botánica que tendrá lugar en Madrid.

Gonzalo Nieto Feliner
Presidente del Comité organizador del *XX International Botanical Congress.*
nieto@rjb.csic.es

La complejidad de organizar un evento como el XX Congreso Internacional de Botánica (IBC, por sus siglas en inglés), en el que esperamos reunir a más de **4.000 participantes** de todos los países del mundo, ha requerido un trabajo intenso durante tres años. La capital de España toma el relevo de la ciudad china de Shenzhen, donde tuvo lugar el XIX IBC. Por primera vez en nuestro país, en el Sur de Europa y en la Cuenca mediterránea, se celerará el congreso más longevo (desde 1900) e integrador de la ciencia de las plantas, que solo se celebra cada seis años, lo que hace que cada IBC sea un acontecimiento histórico para la Botánica.

CONGRESOS DESDE 1900

El XX Congreso Internacional de Botánica, coorganizado por el Real Jardín Botánico de Madrid (RJB-CSIC) y la Sociedad Española de Botánica (SEBOT), se celebrará en IFEMA (Madrid) del 21 al 27 de julio de 2024. Incluirá una variedad de actividades académicas y sociales, tales como conferencias plenarias invitadas y conferencias magistrales, charlas populares, simposios, presentaciones de pósters, excursiones pre y postcongreso, y varias otras actividades destinadas a maximizar el intercambio científico y la interacción social entre los participantes. Se van a celebrar unos **200 simposios,** cada uno con seis presentaciones orales, lo que supondrá un total de unas **1.200 presentaciones** sobre una gran variedad de temas relacionados con la investigación en biología de las plantas, ya que el IBC es marcadamente interdisciplinar. Disciplinas como conservación, sistemática, ecología, fisiología, micología, ficología, evolución, paleontología, genética, etnobotánica, agricultura, horticultura, bioinformática o ciencia ciudadana estarán representadas.

Durante 2023 se han sucedido una serie de convocatorias, que son importantes para cualquier congreso, con la particularidad de que, al ser el IBC tan grande y tan espaciado en el tiempo, se tienen que publicar con mucha antelación. Tal es el caso de la lista de simposios aprobados (cuya convocatoria se había abierto el año anterior), la de conferenciantes invitados o la apertura de las inscripciones, entre otros.

Diversidad, equidad e inclusión

Un aspecto del congreso que ha preocupado al comité organizador desde el principio ha sido nuestro compromiso con la diversidad, equidad e inclusión en ciencia. La organización ha aplicado criterios para que esta preocupación se plasme y reconozca nítidamente en el IBC. En concreto, la selección de los conferenciantes invitados ha sido particularmente complicada, ya que, además de atender a la variedad de temas científicos que convenía cubrir, se han tenido en cuenta criterios de género y origen geográfico. Así, de los 29 conferenciantes invitados, 15 serán mujeres.

En esta misma línea, como organizadores nos preocupa mucho la posibilidad de que, a pesar de las tarifas especiales que hemos establecido para los participantes de países en desarrollo, muchos jóvenes investigadores interesados de estos países puedan perderse este evento por falta de fondos para el viaje y el alojamiento. Es bien sabido que los *hotspots* se concentran en los países en desarrollo. Algunos estudios incluso han llegado a afirmar que la desigualdad económica predice la pérdida de biodiversidad. Los programas de becas y ayudas pueden dar espaldarazos a la formación científica de los estudiantes de estos países. Pero los congresos internacionales presenciales son oportunidades ideales para que los jóvenes investigadores de los países en desarrollo adquieran un amplio conocimiento de sus disciplinas, reciban comentarios fundamentados sobre sus ideas y aprendan nuevos enfoques metodológicos para abordar sus cuestiones de investigación básica y aplicada. La experiencia adquirida en unos pocos días puede ser un gran estímulo y repercutir en su trabajo, lo que en última instancia beneficia a la construcción de comunidades científicas que puedan gestionar mejor sus ricos recursos de biodiversidad. Por este motivo, estamos buscando fondos para apoyar la participación de investigadores de países en desarrollo, de modo que podamos maximizar la diversidad y la inclusión en este gran evento. Hasta ahora no hemos tenido mucho éxito con las empresas privadas españolas, con alguna salvedad. Por ello, estamos abordando fundaciones internacionales.

UN IMPORTANTE PRÓLOGO EN EL JARDÍN

Como parte del IBC, pero celebrado durante la semana previa (del 15 al 19 de julio), tendrán lugar en el Pabellón Villanueva del Real Jardín Botánico (CSIC) las sesiones de la Sección de Nomenclatura. Es la parte de este gran congreso en la que se discuten las propuestas recibidas durante los seis años previos para modificar el *Código Internacional de Nomenclatura de Hongos, Algas y Plantas* y se acuerda la modificación del mismo. En esta reunión, y mediante votación, los botánicos asistentes se ponen de acuerdo en qué nombres botánicos en latín deben utilizarse para denominar hongos, algas y plantas. El código resultante de todas las modificaciones tendrá vigencia hasta 2029, fecha en que se celebrará el siguiente IBC (en Ciudad del Cabo), y será conocido como el *Código de Madrid.*

SESIONES ABIERTAS AL PÚBLICO

Cuatro conferencias que tratarán sobre temas de posible interés para la ciudadanía podrán ser seguidas en *streaming* por el público en general. Días antes de su celebración, en la página web del Congreso (QR adjunto) se publicará el enlace correspondiente para seguir la transmisión.

Publicada en inglés una monografía del género 'Geranium'

Carlos Aedo, investigador del CSIC en el RJB, ha publicado la obra *A monograph of the genus Geranium L. (Geraniaceae)*, editada en inglés y con descarga gratuita en formato *ebook*, aunque también puede adquirirse en papel a través de la editorial CSIC. Esta monografía se ocupa del fascinante grupo de plantas conocidas como geranios. Se limita a los verdaderos geranios, es decir, a aquellas plantas cuyo nombre científico es *Geranium*, pero no incluye las que los botánicos han transferido al género *Pelargonium*.

El libro, tal y como ha señalado su autor, "es el resultado de 28 años de investigación y viene a cubrir un vacío en la bibliografía botánica disponible sobre los geranios, ya que la última monografía de Reinhard Knuth data de 1912. En los años transcurridos desde entonces, se ha acumulado mucha información taxonómica". Para cada una de las 307 especies tratadas en el libro, profusamente ilustrado con mapas, dibujos y fotografías, se ofrece una sinonimia completa y una descripción detallada, además de discutirse su distribución, relaciones, variabilidad e historia taxonómica.

RESUCITAR PLANTAS EXTINTAS

Los herbarios buscan especies candidatas a la "desextinción"

Las colecciones de herbario como la del Real Jardín Botánico-CSIC, además de contribuir a la conservación de plantas en peligro, también pueden convertirse en un medio para lograr la resurrección de especies perdidas "para siempre". Un estudio pionero internacional sobre plantas extinguidas, en el que participa el RJB, propone un nuevo método para su priorización utilizando especímenes de herbario e identifica 160 especies candidatas a la desextinción. Una de las coordinadoras del estudio, la Doctora Giulia Albani Rochelli, de la Universidad Roma Tre, explica la investigación.

Giulia Albani Rocchetti

Universitá de Roma Tre.
Departamento de Ciencias.

FOTO: LUIS MENA

Leopoldo Medina, conservador de las colecciones del RJB, y la doctora Giulia Albani Rochelli, manejando hojas de herbario.

Vivimos en el Antropoceno, una época geológica definida por cambios ambientales y climáticos sin precedentes y una fuerte presión humana sobre la biodiversidad. Las estimaciones más recientes sugieren que casi el 40% de las especies de plantas están en peligro de extinción. Además, la destrucción de los hábitats y el cambio climático –entre otros muchos factores que contribuyen a esta tendencia– siguen produciéndose en todo el mundo, lo que hace que estas previsiones sean cada vez más graves. La extinción de cualquier especie representa una pérdida de características y recursos únicos y valiosos, moldeados por millones de años de evolución. De hecho, no solo perdemos una especie, que es valiosa *per se*, sino también un componente del hábitat con una función y unas relaciones ecológicas muy precisas con otras especies y elementos abióticos. Perdemos así milenios de evolución y adaptación junto con sus genes y la información que contienen, que podrían haber aportado nuevos conocimientos sobre especies y poblaciones, nuevos compuestos farmacológicos o materiales que podrían haber sido de interés, como tejidos, bioplásticos, etc.

En este marco de crisis ambiental, la desextinción podría restituir estas y otras pérdidas, y contribuir a detener e invertir las actuales tendencias de extinción antropogénica, siguiendo las metas fijadas por el Objetivo 15 de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Por lo tanto, necesitamos desarrollar de forma urgente acciones de conservación basadas en una sólida investigación científica para detener, o al menos ralentizar, esta tendencia.

Un ejemplo de ello es una compleja investigación sobre desextinción publicada en la revista *Nature Plants* y realizada por un grupo internacional de 32 instituciones, entre las cuales se incluye el Real Jardín Botánico-CSIC, representado por Leopoldo Medina, conservador de las colecciones de Plantas Vasculares. En ese estudio –que, junto con el Profesor Thomas Abeli, hemos coordinado desde del Departamento de Ciencias de la Universidad Roma Tre– se ha investigado el potencial de resurrección de más de 360 especies vegetales consideradas actualmente extintas en todo el mundo.

Devolver a la vida

La mayoría de las plantas con flores se reproducen por semillas, que pueden permanecer viables y con potencial para convertirse en individuos adultos durante décadas o incluso siglos. Se plantea así la posibilidad de devolver a la vida aquellas plantas extintas cuyas semillas se conservan en colecciones de historia natural, sobre todo en los herbarios. En un avance clave, el doctor Abeli y yo identificamos inicialmente unas 160 especies extinguidas de plantas cuyas semillas aún persisten en los especímenes conservados en 60 herbarios de todo el mundo. Esta investigación ha sido desarrollada durante tres años y ha consistido en una búsqueda exhaustiva de especímenes de herbario digitalizados y que contuvieran semillas o frutos maduros de cada especie extinta a nivel mundial.

En este marco, la contribución de los directores y conservadores de herbarios ha sido fundamental a la hora de evaluar la presencia de semillas/frutos, especialmente en el caso de especímenes dudosos o inéditos. Posteriormente se desarrolló un nuevo algoritmo que permite calcular la DEXSCO, que representa la "mejor puntuación de desextinción" de cada especie estudiada, y así priorizar qué especies son las mejores candidatas para su resurrección.

Los investigadores puntuamos a estas especies "candidatas a la desextinción" en función de criterios como la resistencia de sus semillas al almacenamiento, la edad de los especímenes y la singularidad evolutiva de la especie, generando una lista priorizada de especies candidatas a la desextinción. Este algoritmo constituye una herramienta fundamental para futuros trabajos destinados a resucitar especies vegetales de la extinción.

"Desextinción"

Esta investigación da un paso fundamental hacia la primera resurrección de especies, además de contribuir al debate abierto sobre el significado de la palabra "desextinción". La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) define dos categorías de extinción: EW, como "Extinta en estado silvestre" *(Extinct in the Wild)*, cuando solo se sabe que sobrevive en cultivo, cautividad o como población naturalizada lejos de su área de distribución conocida en el pasado; y EX, como "Extinta" *(Extinct)*, cuando no hay duda razonable de que ha muerto el último individuo. Por lo que se refiere a las plantas, las semillas constituyen la fase latente de un individuo con un uso potencial para la restauración.

Ilustraciones botánicas de especies de plantas extintas.

Se supone que las semillas conservadas en los bancos de germoplasma están vivas, por lo que una especie extinguida cuyas semillas se encuentran en este tipo de instalaciones debe ser consideraras en la categoría EW, así como los bancos de germoplasma deben ser entendidos como colecciones *ex situ*. Por el contrario, se supone que las semillas de las plantas conservadas en los herbarios están muertas, por lo que esas especies plantas debe ser consideradas en la categoría EX. Pero, ¿y si, como demuestran varios estudios, algunas de esas semillas están vivas? ¿Debe considerarse esta planta como extinta? ¿Son menos dignas de conservación que las especies con semillas en los bancos de germoplasma? Parece entonces necesario modificar las definiciones de la Lista Roja de la IUCN para las categorías de "Extinto en estado silvestre", "Extinto" y "Desextinto", para mejorar así la calificación y las perspectivas de las especies vegetales amenazadas.

Traducción al castellano: Miguel Medina Álvaro. Universidad Autónoma de Madrid

Tres de cada cuatro especies de plantas ***no descritas*** *del planeta ya están* ***en vías de extinción***

Con unas 350.000 especies de plantas vasculares ya conocidas por la ciencia, estamos inmersos en una carrera contrarreloj para nombrar y evaluar aquellas que aún no han sido descritas. Pero el desafío es inmenso: hasta 100.000 más aún no han sido nombradas formalmente y tememos que el azar esté en nuestra contra. Nuevas estimaciones sugieren que es probable que hasta 3 de cada 4 plantas vasculares no descritas ya estén en peligro de extinción. Esto se concluye del quinto informe de State of the World's elaborado por el Real Jardín Botánico de Kew, publicado el 10 de octubre de 2023 y que expone la condición actual de las plantas y hongos del mundo a nivel mundial. Basado en el trabajo de 200 investigadores internacionales, con la participación de las investigadoras del RJB-CSIC Isabel Sanmartín y Tamara Villaverde, abarca el contenido de más de 25 artículos científicos de vanguardia en sus 11 capítulos. El nuevo informe examina los ejes impulsores y patrones globales de la biodiversidad, así como las lagunas críticas de conocimiento y cómo abordarlas.

Larga vida a los *fósiles vivientes*

UNA INVESTIGACIÓN DEL RJB-CSIC REVISA MILES DE GÉNEROS DE PLANTAS Y ANIMALES EN BUSCA DE LOS LINAJES MÁS ANTIGUOS EN PELIGRO DE EXTINCIÓN, AUTÉNTICAS JOYAS DEL PATRIMONIO EVOLUTIVO MUNDIAL QUE ES URGENTE CONSERVAR.

En febrero de 2020, en un artículo publicado en la revista *Environmental and Experimental Botany*, investigadores del RJB-CSIC (P. Vargas, P. Jiménez-Mejías y M. Fernández-Mazuecos) propusieron la utilización de un innovador concepto denominado "fosiles vivientes en peligo de extinción" (ELF en su acrónimo en inglés) como instrumento para priorizar la conservación de determinados géneros y especies amenazadas. Según este nuevo enfoque, para que un organismo pueda obtener la calificación de ELF debe cumplir tres criterios:

1. Que sus poblaciones sean escasas y se localicen en áreas muy restringidas y, en consecuencia, esté considerado "en peligro de extinción (EN)" o "peligo crítico de extinción (CR)" dentro la *Lista Roja de Especies Amenazadas* de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza(IUCN).

2. Que presente una singularidad evolutiva, tanto morfológica como filogenética, como resultado de una tasa neta de diversificación nula. Es decir, son géneros bien reconocidos que contienen una sola especie (géneros monotípicos).

3. Que provenga de linajes muy antiguos. Es decir, que su origen sea anterior a los dramáticos cambios climáticos que se produjeron en las épocas geológicas del Mioceno-Plioceno (más de 5,3 millones de años).

Los científicos del RJB-CSIC llevaban una década probando los criterios del concepto ELF en el "Proyecto Cero de Especies Amenazadas", una investigación que aplicaba los criterios del concepto ELF a géneros monotípicos amenazados de plantas con flor endémicas de la Península Ibérica y Baleares. Convencidos de que no todas las especies amenazadas son igual de valiosas, los científicos concluyeron que en la Flora Ibérica existían cinco especies con linajes únicos dentro del árbol filogenético que eran auténticas joyas de nuestra biodiversidad y, por tanto, merecían una atención prioritaria y urgente para evitar su desaparición.

Cuatro de ellas resultaron ser ELF: nomevés *(Gyrocaryum oppositifolium)*, chicoria hueca *(Avellara fistulosa)*, Margarita del Castril *(Castrilanthemum debeauxii)* y náufraga *(Naufraga balearica)*. Una quinta, el falso dragoncillo *(Pseudomiso pates rivas-martinezii)*, no podía considerarse fósil viviente por su origen más reciente. Pero las cinco especies pasaron a ser bautizadas coloquialmente como nuestros "cinco linces botánicos", una descripción gráfica de su excepcional aportación a nuestro patrimonio natural.

Poco después, en enero de 2012, se descubriría en la sierra de Gádor (Almería) un nuevo género con una única especie *(Gadoria falukei)* que cumplía todos los criterios para ser considerado ELF. Gracias a este hecho, para suerte o desgracia, nuestra flora seguía teniendo cinco "fósiles vivientes en peligro de extinción".

El enfoque ELF fue bien acogido por la comunidad científica, pero todavía quedaba por demostrar que también era aplicable a otras floras del mundo y a organismos distintos a las plantas. Por ello, el impulsor del concepto ELF, el Profesor del Investigación del RJB-CSIC Pablo Vargas, realizó durante los siguientes dos años una exhaustiva investigación para analizar, a nivel global, 3.706 géneros monotípicos no solo de plantas con flores, sino también de animales como anfibios, reptiles, aves y mamíferos. El objetivo: encontrar los que fueran susceptibles de ser etiquetados como ELFs y, por lo tanto, merecieran un tratamiento de conservación urgente y prioritario.

Para precisar más la búsqueda, Pablo Vargas elevó el listón considerando solo las máximas categorías de amenaza de la *Lista Roja* de la UICN; es decir, las cataloga como CR [en peligro crítico de extinción] y EX [extintos por acción humana reciente]. Conocer las causas de la extinción ayuda a evitar errores en la conservación de las que están en peligro crítico y –puesto que gran parte de esas extinciones se debe al factor humano– puede dar pistas sobre conductas que suponen una amenaza para el patrimonio natural.

La revisión de esos miles de géneros ha desvelado que 109 cumplen todos los requisitos, de los cuales 52 son extintos. Por consiguiente los otros 57 son "fósiles vivientes en peligro de extinción". En concreto, se pueden considerar ELFs 16 géneros de plantas con flores (¡cinco españolas!), seis de anfibios, ocho de reptiles, 19 de aves y siete de mamíferos.

En el estudio, publicado en la revista *Frontiers in Ecology and Evolution*, Pablo Vargas propone que la prueba ELF se considere una herramienta básica de priorización no solo para estimular la investigación de grupos morfológicamente aislados sino también para elaborar con rapidez listas de especies a nivel mundial que requieren ser contempladas con urgencia en los programas de conservación. Además, el científico considera que el enfoque ELF es complementario a cualquier método científico que protega la diversidad filogenética, como son los criterios aplicados por la IUCN en su *Lista Roja de Especies Amenazadas*.

Los datos de esta investigación fueron presentados por su autor en la conferencia inaugural del XI Congreso de la Sociedad Española de Biología Evolutiva (SEBICOP) celebrado en Gran Canaria en julio de 2023 (www.xicongreso.conservacionvegetal.org).

Pablo Vargas defiende priorizar la conservación de los géneros ELF porque se trata de "los linajes más amenazados del mundo, que constituyen un patrimonio evolutivo único equivalente a los cuadros más valiosos de cualquier pinacoteca".

Vargas, Pablo. **Exploring 'endangered living fossils' (ELFs) among monotypic genera of plants and animals of the world.** *Frontiers in Ecology and Evolution*, 2023.

EJEMPLOS DE FÓSILES VIVIENTES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Naufraga balearica (eudicotiledónea en peligro crítico de extinción). España.

Ericabatrachus baleensis (rana en peligro crítico de extinción). Etiopía.

Erymnochelys madagascariensis (tortuga en peligro crítico de extinción). Madagascar.

Cyanolimnas cerverai (ave en peligro crítico de extinción). Cuba.

Mirimiri acrodonta (murciélago en peligro crítico de extinción). Islas Fiji.

Rebaño de cabras atravesando por una población de la planta nomevés en la Comunidad de Madrid. FOTO: © JOSÉ ÁLVAREZ

Nomevés: visto y no visto

Vallado para proteger la población madrileña de nomevés.

Nomevés (Gyrocaryum oppositifolium)

Los botánicos decidieron llamar "nomevés" a *Gyrocaryum oppositifolium* con toda la razón, porque esta planta es un visto y no visto. No solo porque florece muy pocos días al año, sino porque desde hace tres décadas no hay noticias de su presencia en Constantina (Sevilla), el lugar donde la especie fue descubierta en 1982. El más valioso fósil viviente en peligro de extinción de la Flora Ibérica se separó de sus parientes más próximos hace más de 25 millones de años, ha sobrevivido a varias glaciaciones y su población se reduce a 400 ejemplares que crecen en una localidad madrileña y otros 300 que habitan en Ponferrada (León). En ambos lugares, rebaños de ganado, pisadas de senderistas o posibles cambios de uso del terreno amenazan su frágil existencia. Sus semillas se conservan en el Banco de Germoplasma del RJB y han logrado germinar en invernadero el 48% de la siembras. Pero el nomevés, una planta única en su género y especie, la más amenazada y la más importante en la conservación vegetal en España, carece de protección oficial en nuestro país. Aunque va a figurar pronto como "en peligro crítico de extinción" en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN, no aparece incluida entre las especies a proteger ni en los catálogos a nivel estatal ni en los de las comunidades autónomas donde habita.

'Flora Iberica' recibe la Medalla de Plata de la organización botánica OPTIMA

El proyecto *Flora Iberica*, que desde su creación a finales de 1979 fue impulsado y dirigido por el RJB-CSIC, ha recibido la Medalla de Plata concedida por la Organización para la Investigación Fitotaxonómica del Área Mediterránea (OPTIMA, en su acrónimo en inglés). La Medalla de Plata, que otorga esta organización cada tres años, se entrega a los mejores proyectos o publicaciones relacionados con su área de actuación, siendo este su máximo reconocimiento en este apartado. La Medalla de Oro,

que igualmente se entrega cada trienio, está reservada a un botánico que, como persona física, haya realizado una contribución destacada a la fitotaxonomía del área mediterránea. *Flora Iberica* es un proyecto coral que aglutina el inventario más completo de plantas vasculares de la Península Ibérica y las Islas Baleares después de más de cuatro décadas de esfuerzo colectivo en el que han participado más de 250 autores. Algunos de ellos no habían nacido cuando Santiago Castroviejo Bolíbar, impulsor y primer coordinador general de la obra, director del RJB-CSIC entre 1984 y 1994, arrancó un proyecto que no pudo ver culminado por su repentino fallecimiento en 2009.

Un *tesoro portugués* en el herbario del RJB

EL REAL JARDÍN BOTÁNICO CONSERVA LAS MEJOR COLECCIÓN DE PLANTAS DE LA EXPEDICIÓN BOTÁNICA A PORTUGAL (1797–1801) DE HOFFMANNSEGG Y LINK Y SU *FLORE PORTUGAISE*.

Carlos Aedo Pérez
Investigador científico del RJB-CSIC
Coordinador del proyecto Flora Ibérica y Anthos.
aedo@rjb.csic.es

Leopoldo Medina Domingo
Conservador de las colecciones de Plantas Vasculares del RJB.
medina@rjb.csic.es

A finales del siglo XVIII la Península Ibérica era todavía un territorio muy poco conocido desde el punto de vista botánico, especialmente si lo comparamos con el centro y norte de Europa. Las áreas con la mayor riqueza florística y endemicidad, como Sierra Nevada, las sierras béticas o los montes cantábricos, estaban aún por explorar en detalle, al igual que el oeste de la Península, una zona particularmente rica en plantas vasculares endémicas que no reconocen las fronteras políticas.

Los botánicos europeos que había visitado el territorio portugués desde que Clusio lo hizo en 1564 habían dejado llamativas noticias sobre la importancia de su flora, pero escasos materiales en los herbarios europeos y peninsulares. No es hasta finales del siglo XVIII cuando dos botánicos singulares, Felix da Silva Avellar Brotero (1744-1828) y Antonio José Cavanilles (1745-1804), regresan de París tras un periodo de formación en el *Jardin des Plantes*, el actual *Muséum national d'Histoire naturelle*. Cavanilles se centra en las plantas americanas y filipinas, mientras que Brotero, por el contrario, desde su regreso a Coímbra en 1790 se aplica al estudio de las plantas portuguesas y sienta las bases para lo que será su futura obra magna, la *Flora Lusitanica*, que publica en 1804.

Johann Centurius Graf von Hoffmannsegg

Johann Heinrich Friederich Link

LA EXPEDICIÓN

En ese contexto histórico y científico, el naturalista sajón Johann Centurius Graf von Hoffmannsegg (1766-1849) prepara su viaje a Portugal. Se trata de un personaje que recuerda a Humboldt por su interés por la Historia Natural y por la dedicación de su fortuna a este propósito. A finales de 1795 tomó la iniciativa de preparar una expedición botánica a Portugal a sus expensas, que tras algunos problemas se materializa en 1797, en la que fue acompañado del botánico prusiano Johann Heinrich Friederich Link (1767-1851), profesor de la Universidad de Rostock y más tarde director del Jardín Botánico de Berlín.

El agosto de 1797 salieron de Hamburgo rumbo a a Lisboa, pero el mal tiempo les obligó a desembarcar en Dover y continuar su viaje por tierra, después de pasar a Francia por Calais. En su trayecto se detienen en Madrid, donde se presentan a Antonio José Cavanilles y del que reciben un gran número de plantas españolas que sin duda fueron de su interés para el posterior estudio de la flora portuguesa. Establecen su base de operaciones en Lisboa, adonde llegan en febrero de 1789, donde obtienen un salvoconducto que les permite moverse libremente por todo Portugal. Desde allí realizan sus viajes de recolección por todo el país, desde el Algarve, en el extremo meridional, hasta Gerês, en las cercanías de la frontera española con Galicia. Vistan el Cabo da Roca, Alentejo, Setúbal, Serra da Arrábida, Coímbra, Aveiro, Porto, Serra da Estrela, etc., hasta la primavera de 1799, momento en el que Link tuvo que regresar a Alemania porque concluía la licencia que le había dado la Universidad de Rostock.

Espécimen de *Isatis platyloba* enviado por Hoffmannsegg a Cavanilles el 27 de abril de 1801. Debajo, una de las etiquetas de la colección portuguesa en el herbario del RJB.

Hoffmannsegg continúa recorriendo el país hasta agosto de 1801, cuando regresa a Alemania por vía marítima. En este periodo viaja desde Bragança hasta el Alentejo, en parte reforzando su trabajo en localidades ya visitadas, así como en otras en donde todavía no habían colectado.

EL HERBARIO DE LA EXPEDICIÓN

Hoffmannsegg y Link explican en el prefacio de su flora portuguesa su intención de hacer accesibles sus colecciones portuguesas a los investigadores, en una época en la que los herbarios institucionales accesibles a los científicos eran aún muy raros.

No se conoce con seguridad cuántas plantas colectaron los expedicionarios durante su estancia en Portugal. Link anota en su diario de viaje que han encontrado 1532 especies (incluyendo 572 criptógamas), lo que sugiere un número de pliegos de herbario más alto, probablemente de unos pocos miles de ejemplares. Estas plantas parece que se integraron en el herbario del Jardín Botánico de Berlín durante la primera mitad del siglo XIX, aunque una buena parte de ellas se perdieron definitivamente durante la II Guerra Mundial como consecuencia del incendio del herbario en 1943. La búsqueda de estos materiales portugueses en los herbarios europeos ha resultado en la localización de tan solo 79 pliegos, de los Berlín alberga únicamente 10. Estos datos apoyan la idea de que las valiosas colecciones fruto de esta expedición han desaparecido en su mayor parte, lo que otorga a las plantas localizadas en nuestro herbario un elevado valor científico.

LAS PLANTAS DEL HERBARIO

¿Cómo llegaron a Madrid las plantas portuguesas de Hoffmannsegg y Link? El estudio en el archivo del RJB de las cartas enviadas entre 1798 y 1801 por Hoffmannsegg y Link a Cavanilles nos ha permitido comprender las relaciones científicas establecidas con este último, de quien solicitaban consejo a la vez que le enviaban paquetes de duplicados de sus plantas portuguesas que se acompañaban de una lista numerada. Cavanilles estudiaba estos materiales y contestaba a las cartas utilizando dichos números para comunicar a los botánicos germanos sus identificaciones y comentarios de cada ejemplar que recibía en Madrid.

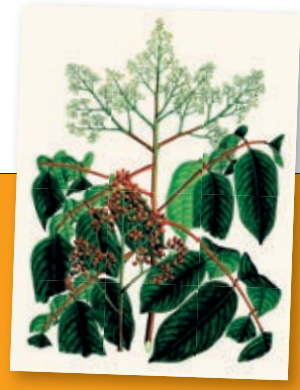
Es así como se explica que en el herbario madrileño se conserve un verdadero tesoro que hasta ahora había pasado inadvertido: ¡nada menos que 70 plantas de la expedición lusitana de Hoffmannsegg y Link! En otras palabras, el más importante conjunto de plantas de la expedición que ha llegado hasta nuestros días. Entre estos materiales portugueses que se conservan en Madrid hay una parte que destaca por su importancia científica. Se trata de los tipos nomenclaturales, es decir, aquellos ejemplares que se usaron para describir una especie y que van indisolublemente unidos al nombre de la misma. Entre las 70 plantas localizadas en Madrid han aparecido 15 que tienen este estatus y que sirven para interpretar correctamente las correspondientes especies a las que van ligados.

LA FLORA PORTUGUESA

Aunque los primeros resultados científicos de la expedición –las nuevas especies– son rápidamente publicados por Link en 1800 (antes de finalizar la expedición), la obra que plasmaría todo el conocimiendo adquirido con las plantas recolectadas para la *Flore Portugaise* se publica en 1809 y en 1840, en dos volúmenes y con la descripción de 659 especies. Esta flora en una primera etapa se imprimió a expensas de Hoffmannsegg, y supuso tales gastos que se dice que llegó a vender su casa para afrontarlos, entre otras razones por los costes de las 114 magníficas y detalladas láminas de las plantas portuguesas coloreadas a mano que la obra incluía. Al parecer, había previsto un tercer volumen formado por ocho fascículos que nunca llegó a ver la luz.

Medina, L. & Aedo, C. (2022). **Vascular Plants from the Journey through Portugal (1797–1801) by Hoffmannsegg and Link at the Herbarium of the Real Jardín Botánico of Madrid.** *Plants* 2022, 11, 2438

Seis familias de angiospermas protagonizan el tomo XVI del proyecto 'Flora de Mutis'



El proyecto *'Flora de Mutis'* que llevan a cabo España y Colombia con el objetivo de divulgar el trabajo científico y botánico que se realizó durante la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada (1783-1816) ha publicado el tomo XVI de esta colección a través del Servicio de Publicaciones de la AECID. Seis familias de angiospermas protagonizan esta edición, coordinada desde el Real Jardín Botánico-CSIC de Madrid y el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. En este tomo XVI, como explica José Luis Fernández Alonso –investigador del CSIC en el Real Jardín Botánico y editor científico de la obra–, se publican "los dibujos de la Expedición correspondientes a las familias *Anacardiáceas*, *Berberidáceas*, *Burseráceas*, *Menispermáceas*, *Picramniáceas* y *Winteráceas*. De las seis mencionadas familias, en total fueron ilustrados 17 géneros y 26 especies, taxones que aparecen descritos en los tratamientos respectivos, que son obra de los botánicos colombianos Daniel J. Duarte-Rojas (Universidad Nacional de Colombia), Nicolás Medina (Universidad de Maryland-College Park), María C. Martínez-Habibe (Universidad de Norte, Barranquilla, Colombia) y de la botánica peruana Rosa del C. Ortiz (Missouri Botanical Garden, Saint Louis)".

Jorge Paiva muestra un ejemplar de *Welwitschia mirabilis* durante una expedición botánica a Namibia.

Jorge Paiva

EL ÚLTIMO PIONERO DE *FLORA IBERICA*

El pasado 17 de septiembre de 2023, con llamada en portada , el diario portugués *Público* dedicó nada menos que seis páginas a entrevistar a uno de los "nombres más reconocidos de la Botánica en Portugal", Jorge Américo Rodrigues de Paiva (1933, Cambonco, Angola), que ese día cumplía 90 años. Que uno de los más prestigiosos periódicos del país vecino realice tal despliegue para homenajear a un botánico demuestra el envidiable respeto de la sociedad portuguesa por sus científicos, pero también es un orgullo y una emoción para sus colegas españoles del Real Jardín Botánico: Jorge Paiva fue el único de los tres pioneros del proyecto *Flora Iberica* que logró ver concluida la obra más importante de la Botánica española y portuguesa.

Cuando, en 1979, los botánicos Santiago Castroviejo (RJB-CSIC) y Pedro Montserrat (Instituto Pirenaico de Ecología de Jaca) comenzaron a darle vueltas a la posibilidad de elaborar una Flora española, la obra referencia que utilizaban los taxónomos españoles era *Prodromus Florae Hispanicae,* tres tomos de una flora en latín elaborada por un alemán y un danés (M. Willkomm y J. Lange) que viajaron por España a principios de la segunda mitad del siglo XIX. Los dos botánicos españoles cayeron en la cuenta de que los portugueses deseaban mejorar su *Nova Flora de Portugal,* una adaptación de *Flora Europeae que* no satisfacía sus necesidades taxonómicas. Por eso contactaron con su colega de la Universidad de Coimbra Jorge Paiva y, de ese modo, el proyecto de una Flora dejó de ser solo español o solo portugués para convertirse en *Flora Iberica,* una ambiciosa empresa botánica que iba a abarcar todo el territorio peninsular más las Islas Baleares.

J. Paiva (izq.) y C. Aguiar preparando plantas en Braganza durante una expedición de Flora iberica, en 2010. Foto: C. AEDO

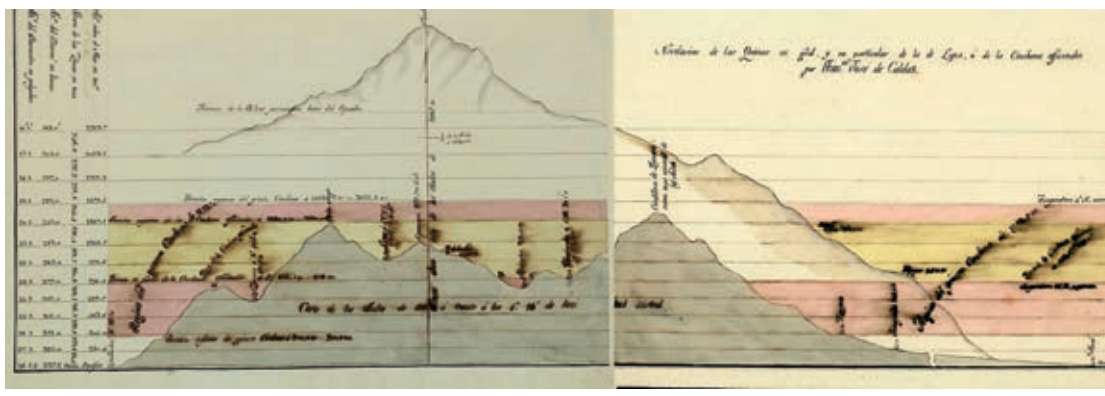
Jorge Paiva (Coimbra) pasó a formar parte del trío de pioneros y sería uno de los editores del primer ejemplar de *Flora Iberica,* publicado en 1986, junto a Santiago Castroviejo, Ginés López, Félix Muñoz (Madrid), Pedro Montserrat (Jaca) y Manuel Láinz (Gijón). Durante los siguientes 25 años, el botánico portugués participó activamente en el proyecto como editor de 21 familias, autor de 49 géneros y asesor de los volúmenes VI, VII, X, XII y XVIII; además de autor, en el volumen IX, de la síntesis genérica de *Polygala*, un género de alrededor de 725 especies del que Jorge Paiva ha sido el principal experto mundial.

Además de la *Flora Iberica* , Jorge Paiva ha sido un gran explorador botánico en África, Sureste asiático y Suramérica. Como taxónomo ha publicado alrededor de un centenar de nuevos taxones (especies, variedades, etc.) y alrededor de 500 trabajos sobre fitotaxonomía, palinología y medio ambiente. Como palinólogo ha colaborado con servicios de Neumología para el estudio de patologías respiratorias. Como ambientalista, ha destacado por su actividad cívica en defensa del medio ambiente. Y su amplia carrera investigadora, docente y divulgadora le ha valido los máximos reconocimientos de las instituciones científicas y educativas de su país.

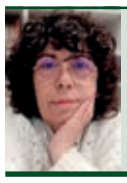
Tras una larga vida dedicada a las plantas, a la ciencia y a la actividad cívica, a sus 90 años Jorge Paiva asombraba a la entrevistadora del diario *Público* al invitarla a subir una cuesta porque había vito una palmera con flores. "¿Qué tiene de especial?" preguntaba asombrada la periodista, y el viejo botánico respondía con el lujo de la sencillez que solo pueden permitirse los sabios: "Tiene flores".

Documentos del Archivo Histórico del RJB sirven de base para un estudio científico sobre la planta de la quina *(Cinchona)* en los Andes

Ciencia de hoy desde la memoria de ayer



Nivelación de las quinas en general y en particular de la de Loja o *Cinchona officinalis* realizada por Francisco José de Caldas durante la Real Expedición Botánica.



Esther García Guillén
Jefa de la Unidad de Archivo del RJB-CSIC.
esther@rjb.csic.es

Un estudio internacional liderado por Carlos E. González-Orozco, de la Corporación Agrosavia (Colombia), en el que he participado desde el RJB-CSIC, junto a Nicolás Cuví, de la Universidad FLACSO de Ecuador, ha profundizado en mapas, herbarios y archivos para identificar cambios en la distribución, latitud y elevación en los Andes tropicales de *Cinchona* (quinas), un género conocido por su cualidades antifebrífugas para tratar la malaria.

A principios del XIX, varios exploradores registraron localidades precisas de *Cinchona* en los actuales Colombia y Ecuador, países que albergan alrededor de la mitad de las especies del género, incluida la especie *Cinchona officinalis.* En la investigación, publicada en la revista *The Royal Society Open Science*, se han comparado esos registros históricos (depositados en el Archivo y Herbario del Real Jardín Botánico) con los del siglo XX para analizar si los rangos de elevación, la elevación media y la latitud variaron entre los dos períodos.

Hallazgos significativos

La comparación entre las distribuciones histórica y contemporánea de *Cinchona* ha revelado dos hallazgos significativos. Primero, ha habido una expansión del género, y en particular de *Cinchona officinalis*, en rango altitudinal y elevación promedio desde finales del período colonial en Ecuador. En segundo lugar, la distribución altitudinal del género disminuye cuando se desplaza hacia el sur.

Los datos revelan que se ha producido una gran expansión de 662,5 metros en elevación promedio para *Cinchona* y de 792,5 metros en rango de elevación para *C. officinalis.* Estos hallazgos tienen implicaciones para la conservación de especies económicamente importantes y ayudan a comprender los impactos del Antropoceno a lo largo del tiempo.

Entre los materiales utilizados para el estudio destacan especialmente los producidos por Francisco José de Caldas, discípulo de Mutis y agregado a la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada. Destacan sus dibujos, estampas del natural, nivelaciones, descripciones y herbarios. También los pertenecientes a la Real Expedición Botánica del Virreinato del Perú y a la Expedición de Humboldt y Bonpland. Las tres expediciones coincidieron entre 1802 y 1805 en el mismo territorio. Sus datos se han comparado con registros contemporáneos referidos a *Cinchona* de Ecuador y Colombia.

Esta investigación demuestra que el Archivo del Real Jardín Botánico es una fuente muy importante de datos históricos acerca de la diversidad vegetal que exploraron las expediciones científicas españolas en América; un acervo científico que nos permite explorar el pasado para entender la Naturaleza en nuestro presente.

Changes of Cinchona distribution over the past two centuries in the northern Andes. Carlos E. González-Orozco, Esther García Guillén y Nicolás Cuvi. T*he Royal Society Open Science.* Abril, 2023.

Artículo premiado

El artículo científico sobre la distribución de *Cinchona* mereció el reconocimiento en octubre de 2023 de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Colombia con la obtención de una Mención de Honor en la edición 2023 del premio Medalla Humboldt-Caldas.

REAL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID. Fundado en 1755 por el Rey Fernando VI, el Jardín Botánico ocupa en la actualidad una extensión de ocho hectáreas que comprende tres terrazas principales, **Terraza de los Cuadros**, **Terraza de las Escuelas Botánicas** y **Terraza del Plano de la Flor,** y una superior más reducida, la **Terraza de los Bonsáis,** lograda al acondicionar un antiguo talud. También destacan en la estructura del jardín elementos arquitectónicos funcionales como los **Invernaderos**, el **Pabellón Villanueva**, el **Estanque de Linneo** o el edificio destinado a **Investigación** y **Laboratorios**.

FOTO: MARISA ESTEBAN

Mariano Sánchez García
Jefe de la Unidad de Jardineria y Arboricultura.
mariano@rjb.csic.es

ROYAL BOTANIC GARDEN MADRID

Founded in 1755 by King Ferdinand VI, the Botanic Garden now cover eight hectares on three main terraces, the Picture Terrace, the Botany School Terrace and the Flower Plan Terrace, with an additional upper level, the Bonsai Terrace. The Botanic Garden structure also features functional architecture including the Greenhouses, the Villanueva Pavilion, the Linneaeus Pond and the research and Laboratory building.

ZONA WIFI EN TODO EL RECINTO

De los narcisos a las dalias

Dhalia excelsa en diciembre de 2023. FOTOGRAFÍAS: MARIANO SÁNCHEZ

ESTE año hemos plantado en el C.4 cerca de 21.000 bulbos de tulipán. El diseño seleccionado ha consistido en realizar un juego de colores complementarios en los peines de este Cuadro.

Los colores que se suceden en este espacio han sido seleccionados a través del círculo de colores de W. Ostwald con la característica de ser armónicos, porque presentan una composición cuyo efecto es agradable. Cuando hablamos de armonía, nos dice Ostwald, hablamos de orden.

También se han plantado en el C.3 cerca de 6.000 bulbos de narciso de colores blancos y amarillos que provocan en el visitante un mayor contraste con el verde dominante en este espacio.

En las zonas cercanas al camino principal de la entrada, como en otros años en el jardín, se ha plantado con un diseño cercano a los jardines de Versalles, entremezclando todas aquellas plantas que habrá en estos 4 Cuadros de la entrada.

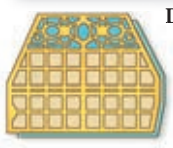
Se quiere realizar una estrategia que permita que al entrar en un jardín histórico de estilo neoclásico el visitante tenga, dentro de lo posible, un escalonamiento en las floraciones que se iniciaría entre finales de invierno e inicios de primavera con los narcisos, los tulipanes en mitad de la primavera, peonías y lirios entre mitad y finales de la primavera y la floración de las dalias durante todo el verano e inicio del otoño, culminando con la Dahlia excelsa casi a inicios de invierno.

ÁRBOLES SINGULARES

En el plano se destacan los árboles más emblemáticos del Jardín. Algunos fueron plantados en los siglos XVIII y XIX, otros están incluidos en el Catálogo de Árboles Singulares de la Comunidad de Madrid.

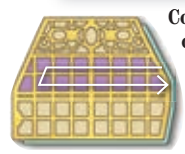
PLANO JARDÍN: JESÚS QUINTANAPALLA

TERRAZA DEL PLANO DE LA FLOR



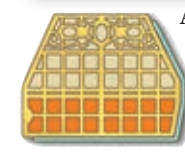
De estilo romántico, alberga una variada representación de árboles y arbustos. Está bordeada por un emparrado de hierro forjado construido en 1786.

TERRAZA DE LAS ESCUELAS BOTÁNICAS



Colección taxonómica de plantas ordenadas por familias y filogenéticamente, desde las más primitivas a las más evolucionadas, alrededor de los 12 fontines de esta terraza.

TERRAZA DE LOS CUADROS



Aquí se encuentran las colecciones de plantas ornamentales, medicinales, aromáticas y de huerta reunidas alrededor de los fontines.

Restauración de la estructura del emparrado

El emparrado, de una longitud de más de 300 metros, se manda construir en Tolosa para servir de soporte de la colección de vides que Simón de Rojas Clemente trae y manda plantar entre 1804 y 1807. Su construcción data de 1786, cinco años después de inaugurarse el jardín. En 2023 se restaura la estructura de hierro y tras la entrega de la obra se sigue el cuidado y conservación de las parras ya plantadas y a su vez se inicia el proceso de plantación de la vieja colección de variedades, junto con algunas nuevas donadas por algunas bodegas y las procedentes de un trabajo de colaboración con el IMIDRA. En total hay plantados unos 524 pies que se han distribuido a lo largo del emparrado norte y sur. Las parras, como no podía ser de otra manera, ocupan ya completamente este espacio y se pueden encontrar tanto de tipo trepador como arbustivo. En 2024 esperamos cubrir todo el entramado de hierro.

Lucha biológica contra las plagas

Los tratamientos de uso doméstico y de jardinería empleados contra la plaga *Cydalima perspectalis* de los bojes, junto con la ayuda de lucha biológica, está dando resultados óptimos en el control.

Loto *(Nelumbo nucifera)* en el estanque de los bonsáis. y tropicales acuáticas pasando el invierno .

Plantas acuáticas

Tras pasar el invierno, en el estanque del invernadero Santiago Castroviejo plantaremos los nenúfares tropicales, los papiros y la gran Victoria en el estanque de los bonsáis.

ENRIQUE LARA PANDI *Protistólogo e Investigador Distinguido del RJB-CSIC*

“Los microbios eucariotas cumplen un gigantesco papel ambiental”

En busca de biodiversidad escondida, el biòlogo Enrique Lara investiga la función transcendental que desempeñan los microorganismos protistas en los ecosistemas terrestres, marinos y de agua dulce.

El objeto de las investigaciones de Enrique Lara son los organismos microscópicos eucariotas pertenecientes al taxón Protista. Es decir, microbios que no son bacterias porque sus células tienen núcleo y mitocondrias; pero tampoco son animales, ni plantas, ni hongos, los otros tres taxones del dominio Eucarya. Lara es uno de los grandes especialistas mundiales en *Arcellinida*, un grupo de especies de amebas tecadas, unos protozoos unicelulares con una característica concha protectora que aparecieron hace millones de años, mucho antes de la emergencia de animales y plantas. Con un tamaño que se mide en milésimas de milímetro, las amebas tecadas y otros microorganismos protistas ejercen importantes funciones en los ecosistemas. Todos estos roles se basan en una inmensa e inimaginable biodiversidad, oculta a la vista y en gran parte desconocida, que supone un enorme reto para los investigadores. Enrique Lara, reconocido protistólogo a nivel mundial, es uno de los científicos que aceptado el desafío.

Le cito a usted mismo: “Una maceta de geranio da para varias tesis doctorales” ¿Tanta vida cabe en un tiesto?

—En un pedacito de tierra de ese tiesto de tan solo un centímetro cúbico puede haber un millar de especies bacterianas, miles de hongos y miles de especies de protistas que se alimentan de esas bacterias y hongos. La existencia de esa enorme diversidad en el suelo –que era inimaginable– fue una de las razones que me atrajeron hacia el estudio de los protistas.

Unos organismos a los que los biólogos prestaban escasa atención ¿Son los protistas los parientes pobres?

—La realidad es que todavía queda muchísimo por hacer. Simplemente basta con observar el árbol evolutivo de los organismos eucariotas: plantas, animales y hongos son pequeñas ramitas laterales en medio de una mayoría de ramas pertenecientes al reino Protista, que tiene muchísima más diversidad que hongos, plantas y animales juntos. Y la mayoría de esa diversidad está pendiente de ser descrita y estudiada.

Una mayoría invisible de eucariotas oculta en los suelos…

—… No sólo en los suelos, también en el mar –donde están más estudiados–, en agua dulce, en los sedimentos o en el plancton. Y esos microbios eucariotas cumplen un gigantesco papel ambiental en todos los ecosistemas.

Es decir, que esos microorganismos “necesitados de cariño científico” juegan un papel determinante.

—Asumen diversos roles, por ejemplo, en los ecosistemas del suelo. Una de los más importantes es reciclar y liberar los nutrientes para las plantas depredando hongos, bacterias y algas. Eso hace que estén directamente vinculados con la fertilidad de la tierra.

Las bacterias fabrican esos nutrientes pero no los sueltan…

—…Y no quieren, las bacterias son egoístas, se lo quedan para ellas y producen su propia biomasa. Por eso vienen los protistas, se las comen y, tras hacerlo, excretan el amonio, el fosfato o el nitrógeno que las bacterias tienen de sobra y las plantas necesitan.

Además, los gustos culinarios de los protistas regulan las poblaciones de bacterias.

—Como son depredadores especializados con dietas diferentes, al preferir unas y despreciar otras seleccionan las comunidades bacterianas: liquidan algunas especies perjudiciales de bacterias que serían demasiado abundantes y no atacan a otras de crecimiento más lento pero que tienen metabolismos muy útiles para el funcionamiento del suelo y son beneficiosas para las plantas.

Es decir, actúan como una especie de “guardaespaldas” de esas “bacterias buenas”.

—Algunas veces se ha intentado introducir bacterias benéficas para las plantas y no se han conseguido resultados muy llamativos porque lo que en el laboratorio mejoraba el crecimiento de los cultivos, en el campo no funcionaba ¿Por qué? Porque allí ya estaban las comunidades nativas de bacterias y esas bacterias “buenas” recién llegadas no podían competir contra ellas. Una solución hipotética sería introducir protistas seleccionadas cuya dieta incluya las bacterias autóctonas pero excluya las beneficiosas.

Los protistas también se atreven con presas mayores.

—Como con hongos, practicando agujeros en las paredes celulares para extraer el contenido de las hifas. O con animales: algunas especies son capaces de comerse nematodos, pequeños gusanos de suelo cien veces mayores. Para ello practican una especie de caza en grupo, convocando a la matanza a otros congéneres mediante señales químicas.

Otro rol de las protistas del suelo es el que ejercen cuando son fotótrofos, cuando obtienen su energía de la luz solar.

—Y entonces pasan a llamarse algas y, al realizar la fotosíntesis, juegan un papel esencial para la fijación del dióxido de carbono y, en consecuencia, para la regulación del clima. Hemos estimado que las algas terrestres podrían captar hasta un seis por ciento del CO2 existente en la atmósfera, hasta 3,6 gigatoneladas por año, cerca del 30 por ciento de lo que se emite anualmente por la acción humana.

Están ahí en el suelo recibiendo luz, deberían estar a la vista…

—…Pero no se ven, salvo en algunos desiertos fríos donde representan buena parte de la biomasa aunque no sean muy

BIO De padre español de origen cordobés y de madre griega de la isla de Corfú, Enrique Lara Pandi nació (1976) y se crio en Lausana, la ciudad donde se habían conocido sus padres, que llegaron a Suiza como emigrantes. Cursó los estudios de Biología en la Universidad de Lausana, leyó la tesis de doctorado en la Escuela Politécnica Federal de la misma ciudad y realizó un periplo de investigación postdoctoral por la Universidad de Copenhague y la Universidad de París Sud antes de ser contratado como investigador y docente por la Universidad de Neuchâtel (Suiza). En 2017, gracias a una beca de Atracción del Talento de la Comunidad de Madrid, pasó a desarrollar su actividad científica en el Real Jardín Botánico, donde forma parte de la plantilla científica del CSIC con un contrato de “Investigador Distinguido”.

FOTO: LUIS MENA

Una pasión recompensada

El pasado mes de junio de 2002 en Viena, Enrique Lara pudo recibir ¡por fin! el *Premio Seymour H. Hutner* que, en 2019, le había concedido la Sociedad Internacional de Prostitólogos (ISOP), con sede en Estados Unidos. Se trataba del tercer intento de celebrar una ceremonia de entrega que la pandemia impidió realizar primero en Cancún (México) y luego en Seúl (Corea del Sur). Con este premio –que por primera vez se concedía a un biólogo español o latino– la élite mundial de los protistólogos reconocía la innovadora labor investigadora del científico del RJB-CSIC en el estudio de los protistas.

Enrique Lara se apasionó por la Biología desde su temprana infancia, durante sus vacaciones veraniegas en Villanueva de Córdoba, el pueblo de sus abuelos paternos. Allí, durante sus aventuras infantiles por la Dehesa de los Pedroches, el futuro biólogo descubría lo que para él eran animales exóticos que nunca había visto en Suiza: salamanquesas, lagartos… Amante de peces, reptiles y anfibios, desde los seis años comenzó a invadir su casa con acuarios y terrarios de todo tipo, desafiando la paciencia de sus padres. "Un día me presenté con una víbora y mi madre me dijo que inmediatamente la devolviera al lugar en el que la había encontrado", recuerda el científico.

La pasión por esos géneros animales culminó con su Trabajo Fin de Máster (TFM) sobre 'Filogeografía de camaleones'; pero el azar le llevó a encontrarse con los protistas. Aunque quería hacer la tesis doctoral sobre unos peces africanos, se enteró de que la prestigiosa Escuela Politécnica de Lausana ofrecía una beca para realizar la tesis de doctorado sobre unos protistas flagelados en acuíferos. A pesar de que pensaba que "solo gente muy rara" podía interesarse por esos poco conocidos microorganismos, decidió sin muchas esperanzas mandar el currículum para optar a la beca. Para su sorpresa, se la concedieron porque los otros aspirantes microbiólogos carecían del conocimiento sobre la elaboración de filogenias que él había adquirido estudiando los camaleones de su TFM. Así fue cómo, por azar, Enrique Lara se cambió al bando de los "raros", se asomó al misterioso mundo de los microbios eucariotas y se enganchó a su estudio fascinado por su inmensa diversidad. Su pasión resultó recompensada: años después, en 2022, uno de esos microrganismos –una nueva especie de ameba tecada– sería bautizado en su honor por dos científicos suizos y uno ruso como "*Certesella larai*". Una prueba más del enorme reconocimiento que los compañeros de profesión otorgan a la sabiduría protista de Enrique Lara.

Certesella larai.

FOTO: LUIS MENA

numerosas. Donde sí son numerosas esas algas terrestres es los suelos de los bosques tropicales o templados, porque, aunque la luz llegue opacada por las hojas de los árboles, pueden realizar la fotosíntesis gracias a unos pigmentos que les permiten adaptarse a longitudes de onda distintas.

Hablemos de su actividad científica concreta. Ante la inabarcable diversidad protista usted decidió centrar sus investigaciones en *Arcellinida*, un grupo de amebas tecadas del que había muy poca información. ¿Cómo enfrentó esas carencias?

—Tanto en Suiza como en el RJB, lo primero que tuve que hacer junto con mi equipo fue crear una taxonomía de estos grupos. Porque no se sabía nada. Todo estaba hecho en base a la morfología y se sabe que, muchas veces, eso es producto de convergencias evolutivas. Es decir, puede haber especies que sin estar relacionadas presentan formas similares porque viven en los mismos ambientes y tienen las mismas presiones de selección. La evolución las hizo parecidas sin tener parentesco.

Por eso usted decidió reconstruir la historia evolutiva antigua y reciente con enfoques filogenómicos...

—Como son grupos muy antiguos, de centenares de millones de años, se necesitan muchos datos para reconstruir su historia evolutiva. Por eso usamos transcriptomas. Es decir, cogemos todos los genes que están transcritos y los secuenciamos. Disponemos de una batería de unos 200 genes que intentamos encontrar para comparar entre ellos.

...Y enfoques filogenéticos.

—Tener un árbol filogenético es esencial para crear una taxonomía. Y crear una taxonomía evolutiva es necesario también para entender cómo funcionan los organismos y estudiar las novedades de los distintos grupos desde los puntos de vista morfológico, metabólico, etcétera; así como para conocer las innovaciones que han aportado esas amebas y que no tienen los demás eucariotas o que han cogido de otros eucariotas. En *Arcellinida* queda mucho por explorar.

Otro de sus enfoques es el biogeográfico, con dos perspectivas: la distribución de las especies tanto a nivel de territorios como de ecosistemas.

—No puedes tener la una sin la otra. Con los dos enfoques intentamos comprobar si las distribuciones de las amebas tecadas o los protistas se parecen a las de plantas y animales. Y, por ahora, los resultados nos dicen que son bastante parecidas. Supondría un cambio de paradigma.

¿No hay una microevolución distinta a una macroevolución?

—Mi paradigma (y el de mi grupo) es que son las mismas pautas para lo microscópico que para lo macroscópico, para microorganismos como los protistas o para macroorganismos como animales y plantas. Hay unas grandes leyes de la evolución que funcionan para todos los eucariotas. Pero mi punto de vista no coincide con el punto de vista general.

Además, ustedes están intentando averiguar cómo se adaptan esas amebas a los factores ambientales.

—Pongo un ejemplo próximo. En un parque de Parla cercano a mi domicilio hay un estanque donde la gente tira pan a los patos cuyos excrementos reducen el oxígeno del agua y esta, sobre todo en verano, se pone verde. Allí hemos muestreado algunas de las especies de amebas para saber cómo reaccionan a la falta de oxígeno. Las hemos sometido en el laboratorio a condiciones de anaerobia y hemos observado algo muy curioso: cuando bajaba la cantidad de oxígeno, empezaban a sacarse seudopodios y se ponían muy activas. Y luego, al no poder respirar, utilizaban la fermentación para poder sobrevivir el tiempo de la anoxia. Lo que quiere decir que esas amebas han adquirido –probablemente de las bacterias– la capacidad de vivir durante un tiempo sin oxígeno. Eso no es muy duradero, sucede de noche y, cuando llega la luz del día, la fotosíntesis vuelve a llevar oxígeno al fondo del estanque.

Muestrear en fondos y suelos también les sirve para realizar estudios moleculares de la diversidad ambiental de los protistas ¿Cómo lo hacen?

—Partiendo del ADN total de la muestra, con unos *primers* o cebadores específicos de los organismos que nos interesa buscar, hacemos una PCR cuyo producto se secuencia después con técnicas de alto rendimiento. Y así se obtiene toda una serie de secuencias de ADN que se comparan con las que tenemos en las bases de datos, lo que nos da la composición de las comunidades que están en la muestra.

> "Nuestra idea es utilizar las amebas tecadas como indicadoras de calidad ambiental"

Así se averigua qué géneros e, incluso, qué especies de amebas pueden vivir en el suelo muestreado.

—Exactamente. Pero necesitamos una buena base de datos que tenemos que ampliar constantemente porque siempre puede ser más exhaustiva y completa. Y para eso hay que hacer lo que se denomina DNA *barcoding* (código de barras de ADN), es decir, coger células individuales y documentarlas haciendo un PCR para obtener una secuencia de referencia.

Su equipo utiliza esas herramientas moleculares para, por ejemplo, hacer estudios de ecología del paisaje.

—En 2024 tenemos previsto muestrear la Mata Atlántica brasileña, un bioma en el que, aunque está bastante degradado, todavía se conservan parches de bosque prístino. Será el arranque de un proyecto conjunto con la Universidad Autónoma de Madrid y la de Sao Paulo que buscará desvelar cuál sería la diversidad de amebas tecadas según el tamaño y la conectividad de esos parches de bosque primigenio. Formará parte de la tesis de doctorado de Nura El Khouri, investigadora que está haciendo su tesis de doctorado en colaboración conmigo. La hipótesis es que, cuanto más grandes y más conectados estén los parches, más importante tiene que ser la biodiversidad. Esto se ha estudiado con animales como arañas o anfibios, pero nunca con protistas.

También su equipo está estudiando cómo algunas amebas tecadas de agua salada lograron adaptarse al agua dulce.

—Vamos a investigar los patrones evolutivos de la conquista del agua dulce por un grupo de especies marinas que vive en la arena y algunas de las cuales han conseguido entrar en agua dulce. Y lo que vamos a hacer es averiguar cómo sucedió eso a nivel de la Península Ibérica, caracterizar mejor las comunidades de amebas, ver cuántas transiciones hubo y cómo se hicieron, qué adaptaciones, etcétera. Las bases de este trabajo fueron asentadas por las tesis doctorales de Rubén González Miguéns y Fernando Useros López.

Esas adaptaciones también las estudian en cuevas.

—Con muestreos hechos en cuevas de Croacia por la bióloga Najla Bakovic. Nuestra colega croata exploró simas bastante peligrosas del Karst de su país recogiendo el sedimento que hay en el fondo de las cuevas y en los arroyos que las atraviesan. Junto con Ángel García Bodelón, un estudiante con contrato de Garantía Juvenil, estamos analizando el material que nos envió para intentar responder a la pregunta de si existen especies endémicas de protistas con adaptaciones morfológicas al entorno de la cueva, como sucede con algunos animales como las salamandras ciegas de Texas o como el cangrejo ciego de los Jameos del Agua en Lanzarote.

¿Esa plasticidad y sensibilidad ambiental es lo que convierte a los protistas en potenciales bioindicadores?

—De eso trata un proyecto que estamos desarrollando en colaboración con Cavendish Laboratories, una empresa del Reino Unido para la que trabaja Carmen Soler-Zamora, una investigadora predoctoral a la que dirijo la tesis de doctorado en el RJB. Carmen ha realizado durante meses un exhaustivo muestreo de la cuenca del Segura, del Guadiana y del Guadalquivir. Lo hizo dos veces, a finales de primavera y en verano de 2023, para ver las épocas con más y con menos agua. Nuestra idea es utilizar las amebas tecadas como indicadoras de calidad ambiental.

Un ejemplo de ciencia aplicada: las amebas se convierten en una especie de "canarios en la mina" del medio ambiente.

Con esos índices de calidad ambiental que obtenemos a partir de las amebas tecadas se facilita enormemente la toma de decisiones de los gestores ambientales.

Estos índices nunca se solían hacer con protistas.

—Hasta hace poco se hacía con invertebrados como, por ejemplo, tricópteros, otros insectos, y, a veces, con algunas algas; pero se hacía identificación a ojo. Nuestro proyecto es hacerlo de forma automatizada con *metabarcoding* para luego elaborar los índices de calidad ambiental utilizando inteligencia artificial.

O sea, mucho más rápido que ir allí a mirar si hay o no determinado insecto.

—Y mucho más fiable también, porque con el insecto necesitas un taxónomo y este puede cometer errores, mientras que una secuencia de ADN no miente, una secuencia es una secuencia. Si pone "ATGC" no hay riesgo de ambigüedades.

Esas amebas son microscópicas y unicelulares ¿Cómo es posible que con una sola célula tengan esa enorme capacidad de diversificarse?

—Hay muchas cosas que todavía no entendemos. Por ejemplo ¿cómo consiguen esas tecas (conchas) específicas? Cada especie tiene como una suerte de plan, un esquema, y construye su teca en función de este plan. Y lo hace aglutinando piedrecitas y partículas que va buscando. Primero las selecciona. ¿Cómo las selecciona? Luego, ¿cómo las ensambla de una forma tan perfecta? ¿Y dónde está el plan constructivo? Porque no tiene cerebro. ¿Cómo lo hace? Es un misterio inmenso que estamos intentando desvelar.

Leonardo Da Vinci tenía razón.

—Ya lo dijo hace cinco siglos: "Sabemos más sobre el movimiento de cuerpos celestes que sobre el suelo que pisamos".

Chanel mantiene su compromiso con el Jardín financiando nuevas rosas para la rosaleda

Seis nuevas rosas financiadas por CHANEL forman parte ya de la colección que en su Rosaleda tiene el Real Jardín Botánico, fruto del convenio de colaboración suscrito en 2021 entre CHANEL y CSIC con el objetivo de restaurar este espacio del RJB y en el marco del compromiso conjunto de ambos con el medio natural. La Rosaleda del RJB-CSIC es un espacio único de 2.800 m2, situado en los cuatro cuadros centrales de la terraza inferior del Jardín, la más cercana al Paseo del Prado y adyacente a la Puerta del Rey, diseñada por Francisco Sabatini, que reúne más de 340 especímenes de distintas especies de rosas. Las rosas seleccionadas por el RJB-CSIC, 'Canary Bird', *Rosa fedtschenkoana* Reg., *Rosa rugosa* 'Alba', 'E. Veyrat hermanos', 'Rose du Roi' y 'New Dawn', ya forman parte de la colección y están reflejadas en el plano catálogo interactivo que se encuentra alojado en la web del RJB-CSIC. ➔

Primer Doctorado industrial del RJB

UNA TESIS SOBRE LA AFANOMICOSIS DE LOS CANGREJOS DE RÍO, PRESENTADA POR MARÍA MARTÍNEZ RÍOS, OBTIENE UN SOBRESALIENTE CUM LAUDE CON MENCIÓN INDUSTRIAL E INTERNACIONAL

La investigadora predoctoral María Martínez Ríos se doctoró en julio de 2023 por el programa de Doctorado de Ciencia y Tecnología de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo y CSIC obteniendo una calificación de sobresaliente cum laude con mención Industrial e Internacional. Esta mención se incluye en el título de Doctora o Doctor cuando el doctorando participa en un proyecto de investigación industrial o de desarrollo experimental directamente relacionado con su tesis, desarrollado en una empresa o Administración Pública que no sea una universidad

María Martínez Ríos fue seleccionada con contrato ligado a las ayudas a proyectos de doctorado Industrial de la DG de Investigación e Innovación Tecnológica de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades de la Comunidad de Madrid. El objeto de estas ayudas es promover la colaboración efectiva y la transferencia de conocimientos entre el mundo académico y la empresa. De esa manera se potencia la captación de jóvenes investigadores para que desarrollen proyectos de investigación que les permita la obtención de un doctorado industrial para que después se incorporen a las empresas, lo que permite fortalecer la investigación y la competitividad de las empresas madrileñas.

Afanomicosis

El proyecto de María Martínez fue dirigido por los doctores Javier Diéguez-Uribeondo y Laura Martín-Torrijos, del grupo del RJB-CSIC de *Biodiversidad escondida: Evolución, Ecología y Conservación*, que investiga la evolución, diversidad y ecología de organismos enigma, descuidados en la investigación tradicional, a pesar de ser cruciales para entender el origen y diversidad de la vida y el funcionamiento de los ecosistemas.

La investigación de María Martínez-Ríos se ha centrado en una enfermedad emergente (afanomicosis) causada por un hongo *(Aphanomyces astaci)* que ha sido responsable de la desaparición de los cangrejos autóctonos europeos y asiáticos. Los resultados obtenidos por la nueva doctora Martínez-Ríos serán claves para la implementación de una estrategia nacional de recuperación y conservación del cangrejo de río autóctono mediante la selección de líneas resistentes a esta enfermedad.

En la foto superior, María Martínez defiende su Tesis de Doctorado ante los miembros del Tribunal. Sobre esta líneas, junto a su director de tesis Javier Diéguez Uribeondo, en el laboratorio del RJB-CSIC

El tribunal de tesis –constituido por los doctores Annie Machordom, del Museo Nacional Ciencias Naturales-CSIC, José M. Serrano, de la Universidad Complutense de Madrid, y Vladimir Sandoval, del Instituto Humboldt de Bogotá– resaltó la importancia de la elaboración de protocolos de trabajo con este hongo emergente y los estudios genéticos del cangrejo de río y del patógeno, y su relevancia para la inversión de empresas en proyectos de control de enfermedades fúngicas, las cuales son uno de los factores más importantes relacionados con la pérdida de biodiversidad en la últimas décadas.

Este es el primer doctorado con mención industrial que se consigue en el RJB. Hasta la fecha se han concedido cuatro doctorados industriales a nuestra institución, que indican cómo el RJB se esta involucrando en proyectos de transferencia del conocimiento.

EL MAYOR ESTUDIO EN EUROPA SOBRE LA DIVERSIDAD DEL CANGREJO DE RÍO PROPONE ESTRATEGIAS PARA SU CONSERVACIÓN

Un equipo de investigadores del CSIC, del Real Jardín Botánico (RJB) y del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN) ha analizado la diversidad genética del cangrejo de río autóctono ibérico *(Austropotamobius pallipes)*. La investigación –publicada en la revista *PLOS ONE* y que supone el mayor estudio de la especie realizado hasta el momento en Europa– ha permitido desentrañar y conocer la historia evolutiva de este cangrejo, al tiempo que alerta de la necesidad de adoptar estrategias de conservación.

Los investigadores han analizado más de 1.200 muestras de poblaciones representativas de la distribución de esta especie en el sur y centro de Europa, que incluyen España, Francia, Suiza, Italia, Eslovenia, y Croacia. "Hemos generado un conjunto de datos extenso, enfocándonos en dos regiones altamente informativas del ADN mitocondrial en poblaciones de cangrejo seleccionadas dentro de su rango de distribución geográfica. Los datos recopilados nos han permitido llevar a cabo un análisis detallado de su diversidad genética y estructura poblacional, además de conocer los tiempos de divergencia en tres escenarios evolutivos", señala María Martínez-Ríos, investigadora en el RJB-CSIC.

Ejemplar de la primera generación de una población recuperada donde se capturaron más de 20.000 cangrejos. FOTO: JAVIER DIÉGUEZ-URIBEONDO

Los resultados destacan la existencia de altos niveles de diversidad genética y revelan una estructura geográfica compleja y estructurada en las poblaciones del cangrejo de río autóctono en la Península Ibérica. Según Martínez-Ríos, "la diversidad descubierta incluye variedades (haplotipos) únicas y revela que la mayor parte de la variabilidad genética de esta especie se concentra en las regiones del norte y centro-este de la Península".

La investigación relaciona el origen del cangrejo ibérico con eventos paleogeográficos durante el Pleistoceno, y señala que la hipótesis de un origen introducido del cangrejo ibérico es improbable. A este respecto, la investigadora del MNCN-CSIC Annie Machordom argumenta: "Aunque se hubiera dado una introducción puntual de especímenes de otras regiones, las variantes genéticas propias y su estructurada distribución geográfica apuntan claramente a un origen local".

María Martínez-Ríos, Laura Martín-Torrijos, Gloria Casabella-Herrero, Perla Tedesco, Annie Machordom y Javier Diéguez-Uribeondo. **On the conservation of white-clawed crayfish in the Iberian Peninsula: Unraveling its genetic diversity and structure, and origin.** *PLOS ONE.*

Preestreno en exclusiva la película 'El maestro jardinero'

«Recoges lo que siembras» es la frase que sintetiza y condensa la película *El maestro jardinero (Master gardener)*, la última historia del director de cine Paul Schrader, que se estrenaba en las salas de cine el 9 de junio de 2023 y cuyo preestreno exclusivo, organizado por las distribuidoras Caramel Films y YouPlanet, se llevaba a cabo en el Real Jardín Botánico-CSIC de Madrid unos días antes, el 5 de junio, coincidiendo con el Día Mundial del Medio Ambiente. Narvel Roth (Joel Edgerton) es el meticuloso horticultor de Gracewood Gardens. Está tan dedicado a cuidar los jardines de esta maravillosa e histórica finca como a complacer a su jefa, la rica viuda Sra. Haverhill (Sigourney Weaver). Pero el caos se apodera de la ordenada existencia de Narvel cuando la Sra. Haverhill le exige que tome como aprendiz a su rebelde y problemática sobrina nieta, Maya (Quintessa Swindell). Gracias a una exquisita fotografía (Alexander Dynan) y una cuidada dirección de arte (Christine Brandt), la botánica, la horticultura y el paisajísmo están muy presentes a lo largo de toda la película y ayudan a moderar la compleja vida del protagonista.

Qué hay en *el aire que respiramos*

PROYECTO EUROPEO K-HEALTHinAIR

Knowledge for improving indoor AIR quality and HEALTH

EL RJB-CSIC es parte del proyecto europeo del programa *Horizonte 2020 Global challenges and European Industrial Competitiveness, K-Health in air (Knowledge for improving indoor air quality and health),* enfocado a mejorar la salud a través del estudio de la calidad del aire de espacios públicos como hospitales, escuelas y mercados o transporte público. El investigador del RJB Javier Dieguez-Uribeondo, del "Grupo de Investigación en Biodiversidad escondida", lidera la investigación de la presencia de microorganismos en el aire aplicando técnicas de ADN ambiental y *metabarcoding*.

Arriba, foto de grupo de los investigadores del proyecto K-HEALTHinAIR a las puertas de Cartif –un centro de investigación aplicada surgido de la Universidad de Valladolid que se encarga de la coordinación del proyecto–. A la izquierda, Javier Diéguez-Uribeondo analizando muestras en el laboratorio del Hospital Clínic de Barcelona.

EN BUSCA DE HONGOS Y BACTERIAS

El equipo dirigido por Javier Dieguez-Uribeondo en el RJB-CSIC se dedica a investigar la diversidad de microorganismos en el aire interior de espacios públicos, centrándose especialmente en el análisis de hongos y bacterias. Dentro de este equipo, la investigadora Laura Martín-Torrijos ha diseñado un protocolo de trabajo para sistematizar el análisis de aire de espacios públicos. Este proyecto finalizará en agosto del 2026. En el proyecto también ha participado Marta Higuera, técnica del Laboratorio de Sistemática Molecular del RJB-CSIC.

AMBIENTES QUE SE ANALIZARÁN

Javier Diéguez-Uribeondo
Investigador científico
Real Jardín Botánico - CSIC.
dieguez@rjb.csic.es

Laura Martín-Torrijos
Investigadora postdoctoral
Real Jardín Botánico - CSIC.
lmtorrijos@rjb.csic.es

El proyecto está constituido por una red de investigación de 16 instituciones y empresas europeas como Cartif, ATOS, CIEMAT, Kveloce I+D+i, Hospital Clínic de Barcelona, InBiot, Universidade Nova de Lisboa, Mann+Hummel, Nofer Institute de Polonia, The Warsaw University of Technology, Medical University of Vienna, The University of Agder's de Noruega, ECHAlliance Group, Erasmus University Medical Centre de los Paises Bajos y el CSIC.

Si bien ya se han realizado investigaciones, todavía faltan estudios que aborden el problema de la calidad del aire interior en su conjunto. El objetivo general de K-HEALTHinAIR es evaluar, sobre la base de evidencia científica, los efectos de la calidad del aire interior sobre la salud. Las actividades de investigación se basarán en una extensa campaña de seguimiento de los contaminantes químicos y biológicos del aire interior en varios lugares muy representativos de Europa. Paralelamente, K-HEALTHinAIR tiene como objetivo un análisis en profundidad de las fuentes de contaminantes, las interacciones y las principales correlaciones con los problemas de salud realizado a través de análisis teóricos, ensayos clínicos y pruebas (incluidos enfoques *in vivo* e *in vitro*). El proyecto proporcionará medidas de cumplimiento rentables y fáciles de implementar para monitorear y mejorar la calidad del aire interior, así como pautas para respaldar intervenciones en la vida real.

Los resultados que arroje el proyecto K-HEALTHinAIR mejorarán el conocimiento sobre los parámetros de calidad del aire que afectan a la salud de las personas. Actualmente falta información sobre la naturaleza de los factores y cómo influyen en la salud y el bienestar de la población.

Ver más allá de lo que sabemos

Todavía faltan estudios que aborden el problema de la calidad del aire interior en su conjunto. Como decía Goethe: "Sólo vemos lo que sabemos". K-HEALTHinAir ayudará a recopilar este conocimiento y "poder ver más" mediante:

1 Dos enfoques de estudio diferentes para identificar los determinantes de los efectos de la calidad de aire de interiores en la salud. Estos efectos agudos los sufren principalmente pacientes ambulatorios de alto riesgo con algunos problemas de salud y efectos crónicos a corto, medio y largo plazo y, en principio, pueden afectar a todas las personas según sus condiciones, grupo poblacional, exposición, etc.

2 El estudio de estos dos enfoques paralelos pero complementarios desde un punto de vista holístico e integral, coherentemente vinculado a los principios del enfoque de ciencia abierta, plenamente adoptado por K-HEALTHinAIR.

3 Asegurar el cumplimiento riguroso de los principios del Reglamento General de Protección de Datos de la UE. Respetando el anonimato y la confidencialidad, K-HEALTHinAIR recopilará información complementaria relevante para el monitoreo de la calidad del aire interior (IAQ) de múltiples fuentes.

4 Desarrollar un novedoso algoritmo de Inteligencia Artificial con datos adquiridos de los sistemas de vigilancia sanitaria de los hospitales, información de ciencia ciudadana, contaminación urbana, salud mental y factores sociales y económicos. El algoritmo resultante tendrá la capacidad de identificar los riesgos potenciales para la salud relacionados con la IAQ y los grupos, actividades o factores objetivo afectados.

Veinte jóvenes se forman en la Escuela Taller 'Fagus Sylvatica'

Veinte jóvenes menores de 25 años se están formando en las especialidades de 'Instalación y mantenimiento de jardines y zonas verdes' y 'Gestión y mantenimiento de árboles y palmeras ornamentales' en la escuela-taller *'Fagus sylvatica'* (homenaje al haya singular desaparecida tras sufrir un ataque de *Armillaria mellea*, un hongo patógeno) en el Real Jardín Botánico hasta el 30 de septiembre de 2024. La responsable y formadora, Beatriz Perlines, ha señalado que el alumnado recibirá una formación teórica y práctica subvencionada por el Servicio Público de Empleo. En el taller de 'Instalación y mantenimiento de jardines y zonas verdes' el profesorado estará integrado por: Susana G. Aguilar Valenciano y Fernando Moreno Sigüenza; en la especialidad de 'Gestión y mantenimiento de árboles y palmeras ornamentales' los profesores serán Ignacio Ruiz del Árbol Crehuet y Francisco José Minguela Sánchez.

El Jardín *accesible*

PANELES INFORMATIVOS:

1. Ornamentales
2. La rosaleda
3. Aromáticas
4. El huerto
5. Recorrido sensorial
6. La charca
7. Invernadero de Santiago Castroviejo

vistas bonitas
lugar de plantas con olor
lugar para tocar

Terraza alta de los Bonsáis

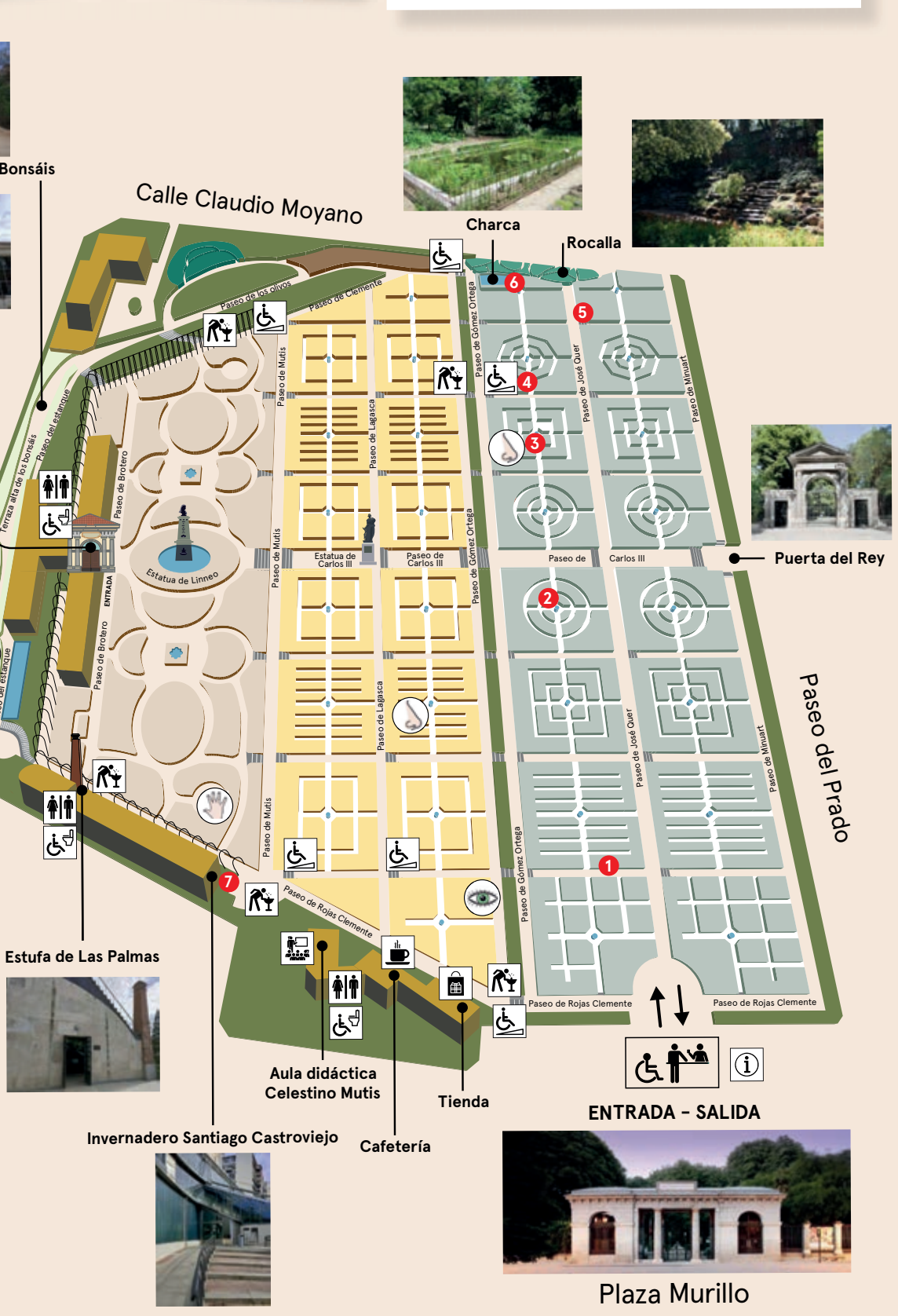
Pabellón Villanueva

Estanque de los Bonsáis

Charca

Rocalla

Puerta del Rey



Estufa de Las Palmas

Invernadero Santiago Castroviejo

Aula didáctica Celestino Mutis

Tienda

Cafetería

ENTRADA - SALIDA

Plaza Murillo

Irene Fernández de Tejada de Garay
Responsable del proyecto / Jefa Unidad de Cultura Científica.
iftejada@rjb.csic.es

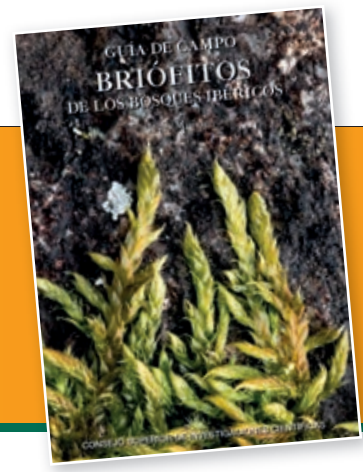
En el año 2022, **la Unidad de Cultura Científica del Real Jardín Botánico-CSIC (RJB-CSIC)**, en colaboración con la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)-Ministerio de Ciencia e Innovación, pone en marcha este proyecto con el objetivo de favorecer la diversidad y la inclusión en el ámbito de la divulgación científica a través de actuaciones que pretenden abrir el RJB-CSIC a toda la sociedad, independientemente de sus capacidades y dificultades.

La idea principal se trabaja en línea con varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteados por Naciones Unidas, en los que se hace referencia al derecho a la educación, el conocimiento y el acceso y disfrute de los espacios verdes de todas las personas, sin importar su condición.

El proyecto se concibe en varias fases, cada una de ellas estructurada en acciones que abordan la inclusión y la accesibilidad desde diferentes puntos de vista. De forma transversal, se busca incrementar la cultura científica del conjunto de la sociedad y acercar este espacio único a todas las personas, trabajando con la diversidad como eje fundamental de las actuaciones y buscando la inclusión en todas las acciones, útiles y disfrutables a su vez por el público general.

En la primera edición, desarrollada entre el 1 de julio de 2022 y el 30 de junio de 2023, el trabajo se centró en los colectivos de personas con discapacidad intelectual y Trastorno del Espectro Autista (TEA), trabajando sobre todo a nivel de orientación espacial y comprensión del entorno, con acciones que perseguían acercar la ciencia botánica a cualquier tipo de persona independientemente de su nivel cognitivo. Además, se llevaron a cabo intervenciones a nivel sociocultural, con acciones que permitieron la participación en nuestros programas educativos a colectivos altamente vulnerables y en riesgo de exclusión social.

El CSIC edita una guía de campo para ayudar a reconocer briófitos de los bosques ibéricos



Los briófitos son un grupo de plantas al que raramente un aficionado a la naturaleza, en general, y al mundo vegetal, particularmente, suele acercarse y disfrutar. Su pequeño tamaño y el desconocimiento que sobre él hay, por falta de guías de campo que permitan su identificación aproximada, han motivado ese alejamiento de estas sencillas plantas terrestres. Cubrir ese vacío, al menos de una manera parcial, es el objetivo de la guía de campo *Briófitos de los bosques ibéricos* de Jesús Muñoz, editada por el CSIC para ayudar al lector a reconocer en el campo algunas de las especies de musgos y hepáticas más comunes en los bosques del interior de la Península Ibérica.
"Con esta guía y una lupa de campo se podrá descubrir cómo son los briófitos, identificarlos mediante el estudio de caracteres visibles en el campo y averiguar cuál es su distribución en la Península", señala Jesús Muñoz, investigador del CSIC en el Real Jardín Botánico.

ACCIONES

FOTOGRAFÍAS: CARLOS DE MIER, ALEJANDRO FLORES, MIREIA SAMAY DÍAZ, DAVID ANDRÉS, IRENE FERNÁNDEZ DE TEJADA

El público, *seña de identidad* del proyecto

1 ***Creación del itinerario "El Jardín a través de los sentidos".*** Una propuesta de recorrido cognitivamente accesible, con siete paneles con textos en lectura fácil acompañados de imágenes y pictogramas que ayudan a la comprensión del contenido. Un aspecto reseñable de estos paneles es que cada uno ofrece una propuesta de actividad, que puede variar según la época de año y que invita a la interacción con el entorno. El itinerario, especialmente diseñado para personas con discapacidad intelectual o con dificultades con el idioma, es disfrutable por todos los públicos y te invita a recorrer los espacios más representativos del Jardín. Una de las paradas que propone es un recorrido sensorial especialmente diseñado para tocar, frotar, acariciar, oler y percibir diferentes elementos relacionados con un jardín, como son plantas con texturas y aromas característicos, una colección de troncos de árboles del RJB-CSIC, tallos de palmera, una cubeta con plantas acuáticas donde sumergir la mano o sustratos típicamente utilizados en jardinería. El itinerario se complementa con otros seis paneles más pequeños que identifican puntos en el Jardín que destacan por su interés sensorial. Por ejemplo, marcan zonas donde hay una alta concentración de plantas aromáticas y es fácil percibir aromas en el ambiente, o se accede de forma fácil a determinadas texturas, o podemos admirar unas vistas espectaculares.

Junto al diseño del itinerario, se desarrolló también un plano cognitivamente accesible, de fácil comprensión, en el que aparece marcada esta propuesta de visita.

En el desarrollo de esta acción se contó con la colaboración de un equipo de profesionales con discapacidad intelectual de Plena Inclusión Madrid, que participaron en el diseño, elaboración, traducción a lectura fácil y validación de los contenidos.

Para dar a conocer este itinerario se organizaron visitas guiadas dinamizadas en la primavera de 2022, en las que participaron más de 20 grupos con más de 300 personas con discapacidad cognitiva.

2 ***Medidas específicas para la inclusión de personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA),*** especialmente niños/as, en nuestros programas de divulgación. Para lograr su inclusión en nuestras actividades habituales hemos trabajado desde tres perspectivas:

1) Con las familias: a través del programa Empower Parents RJB, un proyecto de mediación cultural en colaboración con la Asociación Empower Parents y la Fundación ICO, que trabaja con familias con niños/as con TEA en la creación, diseño y validación de actividades, así como en el empoderamiento familiar y la habituación de los propios niños/as al espacio, a lo largo de todo el curso escolar. Gracias a nuestro equipo de familias colaboradoras y a sus hijos e hijas con autismo, hemos podido desarrollar materiales y plantear actuaciones dirigidas al público autista que visite el Jardín.

2) Con los centros educativos: mediante la elaboración de materiales adaptados que facilitan el trabajo de anticipación de las actividades que van a realizar en el jardín, permitiendo la participación de niños/as con TEA junto al resto de sus compañeros/as de clase.

3) Con el propio RJB-CSIC: a través de diferentes formaciones dirigidas al personal, así como la elaboración de documentos internos de apoyo para facilitar el acogimiento de este colectivo.

3 ***Elaboración de una guía accesible a nivel cognitivo del Real Jardín Botánico,*** escrita en lectura fácil, con un plano accesible y toda la información necesaria para que cualquier persona, independientemente de su nivel cognitivo, pueda visitar el Jardín. Se puede descargar de forma gratuita en nuestra web o solicitarse en papel en la taquilla de acceso.

4 ***Accesibilidad web con la creación de un acceso directo desde la 'home' de la web del RJB-CSIC (www.rjb.csic.es)*** , que lleva a un espacio donde encontramos toda la información práctica necesaria para visitar el jardín en lectura fácil, así como el repositorio de todos los recursos en accesibilidad disponibles para docentes, familias y público general. Además, se facilita información sobre los programas específicos inclusivos que tenemos en marcha y la forma de participar en ellos.

5 ***Puesta en marcha del programa gratuito de ciencia inclusiva "Un Jardín para Tod@s",*** que se realiza en colaboración con la Sociedad de Amigos del RJB y la FECYT. Su principal objetivo es promover el acceso a la cultura científica, facilitando la asistencia y participación en visitas guiadas y talleres sobre botánica de colectivos vulnerables o en riesgo de exclusión social.

A lo largo del curso 2022-2023 se han atendido más de 60 grupos con más de 1200 participantes de colectivos muy diversos, tales como centros educativos con población en riesgo de exclusión social, personas solicitantes de protección internacional y asilo, mujeres víctimas de violencia de género, presidiarios, personas sin hogar o distintos tipos de discapacidad entre otros.

6 ***Desarrollo de una actividad científico-artística en la que se ha pretendido aunar ciencia y arte en una única experiencia.*** Para ello se ha trabajado con una ilustradora y divulgadora científica, para plantear una propuesta con varias actividades llamada **"Expresando la botánica"**, que planteaba un repaso del uso científico que se ha hecho de la ilustración a lo largo de la historia y las diferentes técnicas empleadas en las expediciones. En todos los talleres se proponía además una parte de expresión artística, en la que se utilizaban las propias plantas y sus pigmentos para dibujar.

A través de esta acción se atendieron aproximadamente 700 participantes, de los cuales una sexta parte fueron personas con discapacidad intelectual.

Una de las señas de identidad del proyecto ha sido la participación del público al que van dirigidas las acciones en todo el proceso creativo y de desarrollo. Así, se ha contado con la colaboración de diferentes asociaciones, colectivos y entidades que trabajan con personas con discapacidad intelectual, personas con Trastorno del Espectro Autista o colectivos vulnerables y en riesgo de exclusión social, haciéndolos partícipes de los procesos de diseño, co-creación y validación de las diferentes actuaciones.

Durante todo el proyecto se ha trabajado además de puertas hacia dentro, buscando la transformación de la institución para aprender a acoger a colectivos diversos. A lo largo del curso se organizaron charlas y sesiones de sensibilización para el personal de la casa, y formaciones específicas dirigidas al equipo educativo, en atención a los diferentes colectivos con los que hemos trabajado.

Actualmente, estamos llevando a cabo la segunda edición del proyecto, en el que se ha dado continuidad a los programas de mayor éxito, se han incorporado otros nuevos y se han incluido medidas para la atención a otros colectivos, como las personas con discapacidad auditiva.

PLANO ACCESIBLE

GUIA ACCESIBLE

LECTURA FÁCIL

PROYECTO
REAL JARDÍN BOTÁNICO

EN COLABORACIÓN CON:

FECYT · adapta · Plena inclusión Madrid · ICO · EMPOWER · Sociedad de amigos del Real Jardín Botánico

ESCUELA TALLER DE JARDINERÍA DEL RJB-CSIC

Los 'Indiana Jones' de nuestras expediciones botánicas

DIBUJOS: *Eloy Luna*

Durante el siglo XVIII, España llevó a cabo diversas expediciones científicas con el objetivo de descubrir nuevas especies y explorar nuevos territorios. El mundo estaba por descubrir y los peligros e inconvenientes no iban a resultar un obstáculo para los científicos y marineros que, cual prematuros *Indiana Jones,* ponían en juego su vida y se aventuraban a realizar estas travesías, siempre de incierto final.

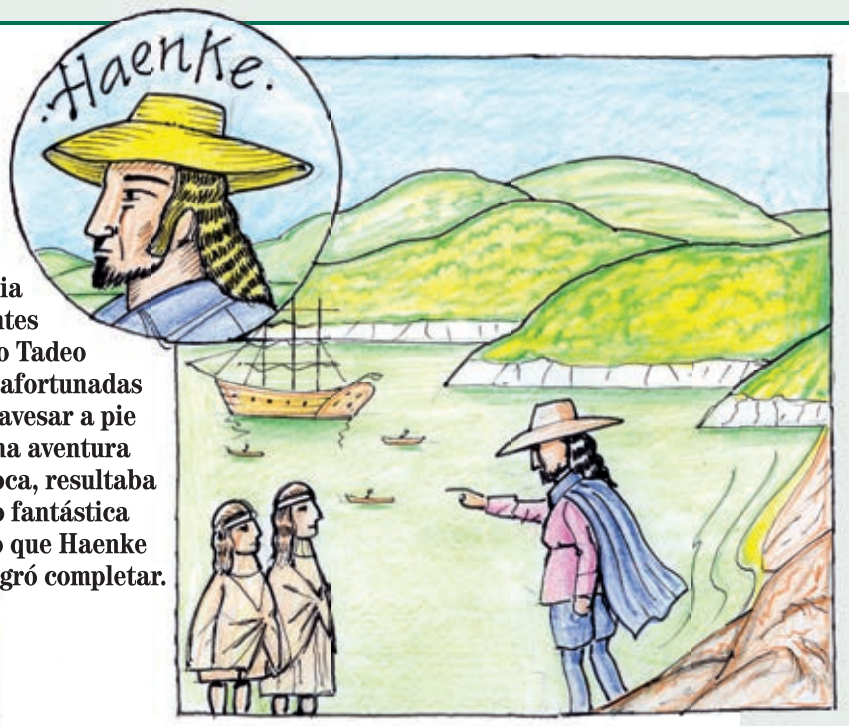
1777 a 1788. EXPEDICIÓN BOTÁNICA DE RUIZ Y PAVÓN AL VIRREINATO DEL PERÚ.
Los botánicos Hipólito Ruiz López y José Pavón exploraron todo Perú y Chile durante diez años recogiendo más de 3.000 especímenes de plantas. Durante estos años, tuvieron que enfrentarse a desagradables enfermedades y sufrir las consecuencias de los desastres naturales.

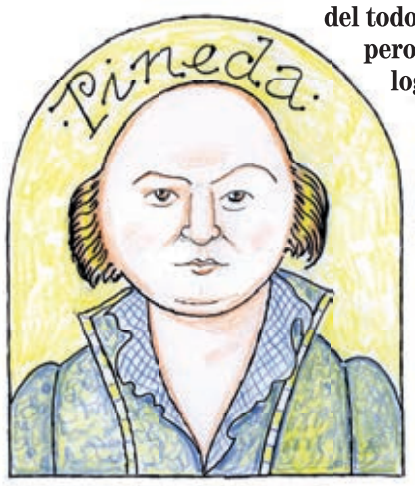
"Al compañero Pavón le acometió una enfermedad cutánea, llamada Mayco, parecida en el picor y desazón a la sarna, pero la constituyen unos granos purulentos, algo cristalinos, de los cuales se cubren las manos, las corvas y el pescuezo. Mientras dura este mal se halla el paciente casi impedido para el trabajo."

6 de agosto de 1785.
Incendio de la hacienda de Macora.

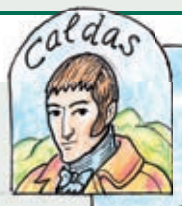
"En este incendio se consumió cuanta ropa y equipaje había llevado, todos los productos naturales recogidos en aquellas montañas durante casi dos meses, los diarios manuscritos de tres años y medio, las descripciones botánicas de cuatro años, los comestibles que teníamos para cerca de dos meses, con los platos de peltre y algunas piezas de plata, que todo se fundió y mezcló con el fuego"

1789 a 1794. EXPEDICIÓN MALASPINA. **Esta ambiciosa expedición recorrió la costa americana (Montevidéo, Malvinas, cabo de Hornos, Concepción, Santiago de Chile, América Central, México y Alaska), Nueva Zelanda, Australia y Filipinas. Uno de los participantes era el naturalista de origen checo Tadeo Haenke, a quien una serie de desafortunadas circunstancias le obligaron a atravesar a pie toda Argentina rumbo a Chile; una aventura que, para la época, resultaba del todo fantástica pero que Haenke logró completar.**





Para algunos científicos, y muchos marineros, estas expediciones se iban a cobrar un alto precio. El naturalista ANTONIO PINEDA murió en Filipinas durante uno de los viajes de exploración del archipiélago, víctima de las fiebres tropicales. Los expedicionarios levantaron un monumento en su honor en Manila.



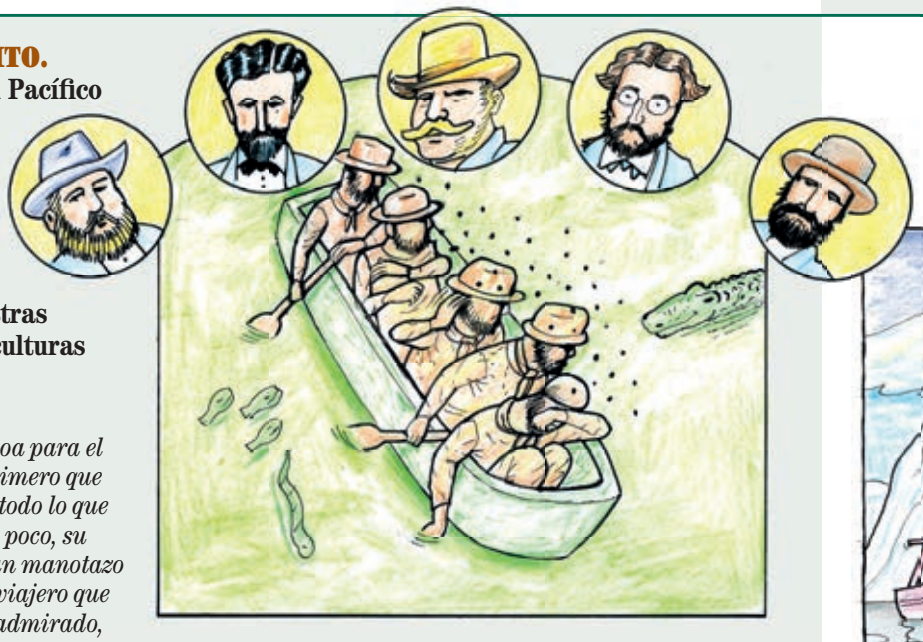
1783 a 1813. EXPEDICIÓN BOTÁNICA DEL NUEVO REINO DE GRANADA. **Realizada por José Celestino Mutis, sus objetivos científicos dieron como resultado la herborización de 20.000 vegetales y más de 7.000 dibujos botánicos de un territorio que corresponde con la actual Colombia y Ecuador. En ella participó también Francisco José de Caldas, discípulo de Mutis, quien nos dejó por escrito la peligrosa subida al volcán Imbabura:**

"El 14 de septiembre de 1802 comenzamos a escalar esta terrible montaña. No se puede dar un paso sin horror. En algunas partes es preciso asirse de las pajas con las manos para no precipitarse en doscientas o trescientas varas de profundidad. El sendero no es otra cosa que escalones cavados en la roca por los indios que tienen el triste y terrible empleo de bajar nieve a barra. He visto con espanto el lugar en que se precipitó uno de estos infelices cuando volvía cargado de nieve".

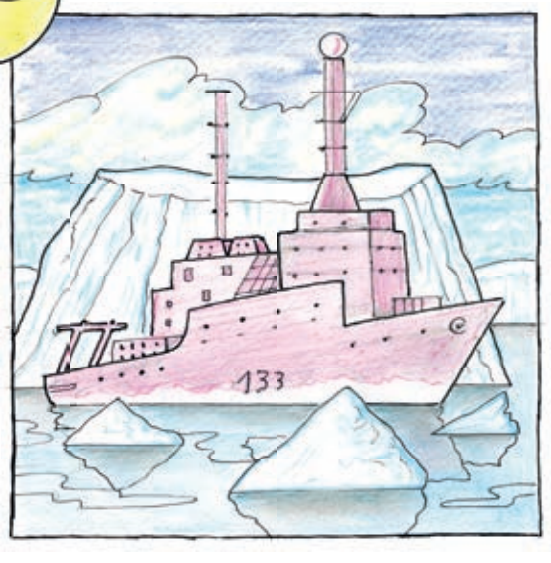
1865. PACÍFICO INÉDITO.
La Comisión científica del Pacífico fue una expedición de naturalistas, humanistas y fotógrafos españoles enviada al continente americano entre 1862 y 1865. La Comisión envió más de 80.000 muestras de la naturaleza y de las culturas americanas a Madrid.

5 de agosto de 1865

"Salimos al amanecer en canoa para el «Mazán». Este pueblo es el primero que más zancudos hemos tenido, todo lo que se diga de este mal bicho será poco, su abundancia es tanta que de un manotazo se puede matar de 10 a 12; el viajero que llega por primera vez queda admirado, lastimado y mortificado con el tal insolente y atrevido bicho. Su aguijón penetra no sólo las medias sino también el pantalón blanco. No es posible escribir porque bastante tiene uno con sacudirse al impertinente y terco rapaz".



EPÍLOGO.
Los especímenes recolectados, junto con los mapas y observaciones recopilados por estos naturalistas, proporcionaron los cimientos para las modernas disciplinas científicas, sentando las bases para la comprensión de la diversidad de nuestro planeta. Sin duda, el sacrificio de todos ellos sigue siendo fuente de inspiración para la ciencia actual.



El libro de Pablo Vargas
La evolución en cien preguntas
introduce al lector en el pensamiento evolutivo

¿Cómo mi perro o una aceituna me hablan de evolución?, ¿por qué mis mitocondrias son de mi madre?, ¿cuáles son las mayores sorpresas que nos da el árbol de la vida?, ¿son más inteligentes las personas con la cabeza más grande? Son solo cuatro de las cien preguntas, con sus correspondientes respuestas, que el lector puede encontrar en *La evolución en 100 preguntas*, el libro de Pablo Vargas Gómez, Profesor de Investigación del CSIC en el RJB. "En concreto, se muestran conceptos que prevalecen, pero también se actualizan otros; se expone cómo se desarrolla actualmente la investigación utilizando modernas herramientas; y se discute lo que es conocido y los aspectos de la evolución que aún se debaten en el mundo científico", explica Pablo Vargas, que recomienda leer esta obra porque "introduce al lector en el pensamiento evolutivo. Ahora es posible apreciar la evolución de la vida solamente observando el mundo que nos rodea". Y destaca: "No es un libro académico, sino divulgativo, pero que mantiene todo el rigor científico que precisa una obra de estas características"..

Botánica es femenino

MUJERES BOTÁNICAS

BLANCA CATALÁN DE OCÓN

Jesús García Rodrigo
Jefe de Comunicación y Divulgación Científica / Coordinador del *Diario del Jardín Botánico.*

La *pionera femenina* de la Botánica española

Si la historia española de la Botánica se escribe en femenino desde el siglo XIX, la responsable de este hecho es Blanca Catalán de Ocón y de Gayolá (1860-1904), considerada la primera mujer botánica española por sus conocimientos, investigaciones, descripciones y publicaciones. Al menos así la consideró el insigne botánico alemán Heinrich Moritz Willkomm (1821-1895), de gran prestigio en su época por su aportación al campo de la sistemática vegetal, además de un gran divulgador en el terreno de la patología vegetal, la geografía y la jardinería, y coautor junto al danés John Lange de la obra *Prodromus Florae Hispanicae* (1861-1880), catalogada aún hoy día como la mejor contribución de su género para la Península Ibérica.

Pero dejemos por unas líneas a Willkomm y sigamos los pasos de Blanca Catalán de Ocón, nacida el 22 de agosto de 1860 en Calatayud (Zaragoza) en el seno de una familia aristocrática. Tuvo la suerte Blanca, al igual que su hermana Clotilde, de que su madre, Loreto de Gayolá, había estudiado en un internado suizo y, con una mente abierta para la época que le tocó vivir, quiso que sus hijas tuvieran inclinaciones intelectuales, aunque ninguna de las dos pasó por las aulas universitarias.

Mientras Clotilde se interesó por la poesía y la entomología, Blanca, que también hizo sus pinitos con algunos poemas, se inclinó por la botánica. Y así, en permanente contacto con la naturaleza en el pueblo turolense de Monreal del Campo, donde su padre Manuel administraba un extenso patrimonio agrícola, pasó su infancia y gran parte de su juventud: al abrigo de 'La Campana', la casa de campo familiar donde pasaba largas temporadas en la sierra de Albarracín, rebautizada Valdecabriel por estar junto al nacimiento del río Cabriel, Blanca Catalán de Ocón desarrolló su afición botánica.

La relación familiar con el religioso, matemático y naturalista Bernardo Zapater y Marconell (1823-1907) terminó por impulsar esa vocación botánica, amén de completar su formación humanística. Su corta pero intensa relación con Willkomm sirvió de enlace para que el botánico sajón tuviese conocimiento de la labor y la obra botánica de Blanca.

Entre noviembre de 1878 y 1879 Zapater y Willkomm se cruzaron abundante correspondencia, y entre esas cartas el naturalista español le enviaba información de los descubrimientos botánicos de su joven pupila. El 31 de octubre de 1879 el botánico alemán respondía a una de esas cartas sobre las investigaciones de la botánica aragonesa concluyendo su escrito con un elogio elocuente, "la carta que ha escrito doña Blanca la conservaré como autógrafo de la primera botánica de España".

Las plantas que Blanca Catalán de Ocón iba recolectando las dibujaba en un cuaderno donde también especificaba sus características, así como el lugar y fecha de la colecta. De esta manera, con veinte años recién cumplidos publicó su herbario en el suplemento científico del periódico *La Provincia* de Teruel bajo el título *Catálogo de las plantas colectadas por la Srta. Blanca de Catalán de Ocón en el valle de Valdecabriel con la descripción de 83 especies*. Entre esas 83 especies figuran *Saxifraga carpetana*, bautizada como *S. blanca* por Willkomm en su honor e incluida en la obra que firmó junto a Lange, o *Linaria blanca*, añadida por el botánico valenciano Carlos Pau Español (1857-1937) en su libro *Notas botánicas de la flora española*. El aragonés Francisco Loscos y Bernal (1823-1886) también la citó en su *Tratado de plantas de Aragón*.

En octubre de 1888, con 28 años, la vida botánica concluye para Blanca Catalán de Ocón al contraer matrimonio con el juez Enrique Ruiz del Castillo, ocho años mayor que ella, y abandonar su tierra natal por Vitoria, a cuyo juzgado fue destinado su esposo, dedicando desde entonces su vida a él y a sus dos hijos. El 17 de marzo de 1904, como consecuencia de una enfermedad pulmonar, Blanca Catalán de Ocón y de Gayolá fallecía prematuramente dejando como legado el trabajo reseñado, dos herbarios que en la actualidad se conservan, *Recuerdos de la Sierra de Albarracín. Herbario de botánica de plantas raras de Valdecabriel*, y el *Souvenir des Aigues-Bonnes. Herbier de Botanique des plantes rares de la Vallée d'Ossau*. Y, lo más importante, el camino que abrió en España para las mujeres botánicas que siguieron sus pasos al incluir su nombre en la nomenclatura científica universal en 1880.

Dibujo de Blanca Catalán de Ocón realizado por Teodoro Gascón para la revista *Miscelánea Turolense* (1897). [Biblioteca Nacional de España]. A la izquierda, *Saxifraga carpetana,* bautizada como *S. blanca* por Willkomm en honor de la botánica española. [© Franz Xaver]; y *Linaria repens,* a la que el botánico Carlos Pau llamó *L. blanca.* [© L.M. Ferrero Lomas]

HISTORIA DE UNA FLOR **es el título de una novela de la historiadora Claudia Casanova (Penguin Random House, 2019) que recurre a la vida de Blanca Catalán de Ocón como inspiración para su historia novelada. No es de extrañar, porque la historia de Blanca parece sacada de una novela de ficción al brillar en una época, el siglo XIX, y en un campo, la botánica, que en esos momentos estaba reservada para el género masculino.**

Más de un siglo y medio después de su nacimiento, el 16 de febrero de 2023, en Madrid, la zona verde del distrito de Retiro situada en la calle del Saliente 12 pasaba a denominarse jardín Blanca Catalán de Ocón. La Junta de Gobierno ratificaba ese día este acuerdo adoptado por la junta municipal del distrito del Ayuntamiento de Madrid en mayo de 2022. El jardín Blanca Catalán de Ocón se extiende en una parcela verde de 2.240 m2 perimetrada por las calles Mateo López, Saliente y Las Vaquerías. Uno de los muchos homenajes realizados a esta insigne científica que también cultivó el arte, pues escribió algunos poemas siguiendo la estela poética de su hermana Clotilde, que firmaba bajo el seudónimo de 'La hija del Cabriel'. Dejamos aquí como testimonio su poesía dedicada al jazmín.

EL JAZMÍN
"Queriendo Dios embalsamar al mundo
con un perfume que exhalara el cielo
y que ligase a la pureza el alma,
con la atracción de un vínculo secreto,
una noche, a los rayos de la luna
mientras velaba del amor el genio
formó una flor y entre sus leves hojas
dejó la esencia de su puro aliento.
Hizo el rocío de su blanco cáliz
del tierno canto del querul más bello
y dio blancura a su corola hermosa
con la pureza de sus castos sueños.
De amor temblando, silenciosa estrella
le envió en sus rayos el calor de un beso
y al recibirlo en sus fragantes labios,
con tenue luz se iluminó su seno.
Dios, al mirarla, calentó su talle con suave
efluvio de celeste fuego,
y bajo el sol de sus divinos ojos
abrió el jazmín sus nacarados pétalos".

El fotógrafo Thomas Bedwin rinde homenaje a los trabajadores del Real Jardín Botánico

El fotógrafo británico Thomas Bedwin, afincado en España desde hace varios años, ha rendido homenaje cámara en mano a trabajadoras y trabajadores del RJB a través de la exposición *Las caras del Real Jardín Botánico:* casi un centener de fotografías de jardineros y jardineras, bibliotecarias, técnicos de Herbario o Laboratorio, educadores, alumnado, comunicadores, administrativos, biólogas o científicos. La muestra se pudo ver durante la primavera y el otoño de 2023 en la Cátedra Cavanilles del Pabellón Villanueva. Bedwin destacó el significado de la muestra: "Me ha permitido tener una visión no solo más completa, sino distinta de la labor que aquí se realiza. Ahora sé que para que el Jardín abra sus puertas cada mañana, detrás hay una maquinaria bien engrasada, que puede fallar porque la manejan personas, pero que es fundamental".

Noticias de la **Sociedad de Amigos del Real Jardín Botánico**

La Sociedad, fundada en 1981, tiene como objetivo la colaboración con el Real Jardín Botánico en sus funciones científicas, culturales, conservacionistas y recreativas, tanto para los que forman parte de la Sociedad como para el público en general. Además de poner en marcha las actividades dirigidas prioritariamente a los socios, la Sociedad apoya la organización de algún evento, como simposios o conferencias que los investigadores del Real Jardín Botánico imparten en el desarrollo de sus funciones.

David Andrés Muñoz

Septiembre 2022: Visitas guiadas: "Las cuatro estaciones: verano". Serie de visitas guiadas por Aránzazu Burgaleta en colaboración con El Museo Nacional Thyssen-Bornemisza.

Octubre 2022: Visita a Jardines de Toledo, guiada por Inmaculada Porras.

Conferencia y visita: *Daniel Zuloaga, un ceramista en el Real Jardín Botánico*, impartida por Gloria Pérez de Rada Cavanilles, Juan Daniel Zuloaga y Abraham Rubio.

Sesión intensiva de aprendizaje de iNaturalist, impartida por Ángel Fernández Cancio, Jorge A. Murillo y Jaime Braschi.

Noviembre 2022: Excursión al Valle del Río Ermito, guiada por Jaime Braschi.

Visitas guiadas: "Las cuatro estaciones: otoño".

Curso de iniciación al conocimiento de los hongos, impartido por Pablo Pérez Danïels, Juan Carlos Campos Casabón y Carmen Gómez Ferreras.

Visita a los Jardines del Palacio Real, guiada por Juan Pedro Zaballos.

Diciembre 2022: Conferencia: *La vegetación acuática para la conservación y gestión de los humedales*, impartida por Santos Cirujano Bracamonte.

Taller "Arte floral de Navidad", impartido por Ángela García Manso.

Enero 2023: Taller de polen apícola impartido por Cristina Pardo.

Taller de plantación de bulbos y rizomas en jardinería impartido por Silvia Villegas.

Febrero 2023: Visitas guiadas: "Las cuatro estaciones: invierno".
Conferencia: *Hongos en el arbolado urbano*, impartida por Pablo Pérez Danïels

Marzo 2023: Visita al Parque "Casino de la Reina" y al jardín vecinal "Esta es una plaza", guiada por Amelia Díez Gómez e Inmaculada Porras.

Taller de estampación botánica en textil y papel, impartido por Mireia Díaz Amate.

Excursión por los alrededores de Valdemorillo y visita a Babygreen guiadas por Jaime Braschi.

Abril 2023: Conferencia: *Paisajismo naturalista: un diálogo con la naturaleza*, impartida por Ramón Gómez.

Visitas guiadas: "Las cuatro estaciones: primavera".

Excursión por los alrededores de El Berrueco, guiada por Jaime Braschi.

Visita a la exposición *Cestas, tejiendo plantas y cultura* y al Real Jardín Botánico Alfonso XIII guiada por Estela Seriña y Carmen Gómez Ferreras.

Visita a la rosaleda del RJB guiada por Inmaculada Porras en mayo de 2023. FOTOGRAFÍA: JESÚS TÉLLEZ RUBIO

Mayo 2023: Conferencia: *La vida social de las plantas*, impartida por Francisco Ignacio Pugnaire.
Visita a la rosaleda del RJB guiada por Inmaculada Porras.

Junio 2023: Excursión a la Sierra de Madrid para observar su flora, guiada por Felipe Martínez García y Jorge Baonza Díaz.
Visita a jardines de Toledo, organizada por Isabel Herreros e Inmaculada Porras.
Conferencia: *Pasifloras*, impartida por Eladio González.
Asamblea General Ordinaria.

Septiembre 2023: Visitas guiadas: "Las cuatro estaciones: verano".
Taller de realización de kokedamas, impartido por Jesús García de León Rubio.

JUNTA DIRECTIVA. Presidente: Antonio M. Regueiro y González-Barros. Vicepresidente: Esteban Manrique Reol. Secretaria: Inmaculada Porras Castillo. Tesorera: Carmen Gómez Ferreras. Vocales: Jaime Braschi, Santos Cirujano Bracamonte, Ginés López González, Javier Mariátegui Valdés, Luis Vallejo y García-Mauriño.

DATOS DE CONTACTO: C/ Claudio Moyano 1, 28014. Madrid. Administrativo: David Andrés Muñoz. HORARIOS: martes y jueves de 16 a 19 horas (presencial) y atención permanente por correo electrónico (amigosrjb@rjb.csic.es). Teléfono: 914202162. CUOTAS: la cuota anual para los socios es de 35 euros.

WEB YOUTUBE FACEBOOK INSTAGRAM

Firma del acto de donación del herbario Pérez Chiscano. FOTO: © M. ENCARNACIÓN GARCÍA MARTÍN

El herbario se enriquece con el legado botánico de *José Luis Pérez Chiscano*

LA FAMILIA DEL BOTÁNICO Y FARMACÉUTICO EXTREMEÑO DONA AL RJB-CSIC LA COLECCIÓN DE 5.400 MUESTRAS PERFECTAMENTE CONSERVADAS Y ETIQUETADAS RECOLECTADAS POR EL CIENTÍFICO A LO LARGO DE SU VIDA.

Pulcramente conservado en cuatro armarios metálicos, exquisitamente organizado y etiquetado. En la rebotica de su farmacia de Villanueva de la Serena (Badajoz), José Luis Pérez Chiscano (1930-2022) almacenaba un tesoro botánico de 5.400 muestras que incluían una importante representación de la flora briofítica y vascular extremeña, así como una significativa cantidad de especímenes tipo, la referencia de las plantas descritas en su día por el botánico y farmacéutico extremeño. Tanto esmero en la conservación de las muetras tenía una razón: Pérez Chisquero quería que el fruto de décadas de labor botánica pasase a formar parte del Herbario del Real Jardín Botánico.

La familia del científico ha cumplido la voluntad del científico donando todo el material al RJB-CSIC. Su hija Elena Pérez Álvarez-Cienfuegos firmó el 15 de noviembre de 2023 el Acta de donación del herbario de su padre.

Para la directora del RJB, la incorporación de estas muestras al Herbario "representa, por un lado, el reconocimiento al esfuerzo y dedicación de una persona y un científico y, por otro, una importante mejora de la representación de la flora extremeña en esta colección que queda a disposición de los investigadores y botánicos actuales y futuros para su estudio".

Un momento del acto de donación del herbario Pérez Chiscano. FOTO: © M. ENCARNACIÓN GARCÍA MARTÍN

"Esta donación es el mejor ejemplo del interés del Herbario del RJB-CSIC en el trabajo y esfuerzo de aficionados y profesionales de la botánica, que deciden donar sus colecciones personales para su mejor conservación, contribuyendo así al progreso de esta disciplina científica", ha indicado su responsable, Leopoldo Medina.

Todos estos materiales se incorporarán al Herbario MA procediendo, progresivamente, a su montaje, etiquetado e informatización.

José Luis Pérez Chiscano estudió Farmacia en la Universidad Complutense de Madrid en la década de los años cincuenta, donde tuvo como profesor a Salvador Rivas Goday, padre del que fuera director del Jardín entre 1974 y 1978, Salvador Rivas Martínez. Se doctoró en la Universidad de Salamanca con una tesis sobre la "Vegetación arbórea y arbustiva de las sierras del noroeste de la provincia de Badajoz".

Junto a otro investigador del RJB-CSIC, el científico Francisco Javier Fernández Casas, descubrió dos especies de narcisos. Asimismo, participó en el proyecto *Flora iberica*, asesorando en diez de sus volúmenes. Reconocido especialista en orquídeas, dedicó un libro a las que habitan en Extremadura.

José Luis Pérez Chiscano también fue un destacado ornitólogo, naturalista y defensor de la naturaleza.

(mini)podcast del Botánico

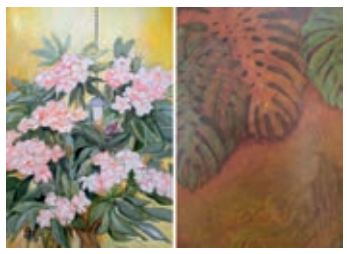
Ya está disponible un nuevo *(mini)podcast del Botánico*, de Jonathan Gi Muñoz, director del diario madrileño de información ambiental 'El Guadarramista'. Esta nueva entrega refiere que el Real Jardín Botánico guarda en su interior un pequeño bosque en miniatura formado por árboles que podemos encontrar en la Península Ibérica pero también llegados de países lejanos como China o Japón. Se trata de una colección de bonsáis única, una de las más importantes de España y que está formada por más de 100 ejemplares únicos.

Jardín Botánico Agenda 2024

enero/marzo

Hasta mediados de enero

Exposición de pintura
Codependencia Natural
Elke Mc Donald e Ileana Ivandick



DÓNDE: Sala Invernadero de los Bonsáis.

La muestra presenta las miradas artísticas de dos mujeres en la relación ser humano-naturaleza. "Ellas pintan al ser humano dentro de la Naturaleza, la analogía entre personas y naturaleza se refleja en sus obras en las que se aprecia que, entre ambos, hay más similitudes que diferencias", señala la comisaria de la muestra, la artista Charo Artadi, para la que ambas artistas "proponen al espectador obras cargadas de esperanza con las que van sembrando los colores de una naturaleza viva".

Finales de enero / mediados de marzo

Exposición de pintura
Shahrezade y las noches árabes
Hannos Hanoos

DÓNDE: Sala Invernadero de los Bonsáis.

Esta serie de pinturas, que el propio artista califica de poesía pintada, es el resultado de un trabajo inspirado en su propia experiencia vital acompañada de la memoria de sus ojos como observador del mundo que le rodea. Pinturas complejas, manieristas, que tras su abstracción esconden figuras y formas donde el color es el protagonista de las noches árabes que contaba Shahrezade rodeada de una diversa vegetación.

Febrero-mayo

Exposición de arte
Ellas ilustran botánica

DÓNDE: Pabellón Villanueva y Cátedra Cavanilles.

Una muestra que presenta el trabajo de ilustradoras científicas botánicas desde el siglo XVII hasta la actualidad, desvelando las relaciones entre arte, ciencia y género. Más de 200 reproducciones de obras botánicas en diferentes formatos, como dibujos, grabados, fotografías, esculturas, pinturas, audiovisuales y libros, ponen en valor la contribución de las mujeres tanto en el ámbito científico como en el artístico.

La exposición, que cuenta con la participación del Real Jardín Botánico (RJB) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), arranca con la historia de las imágenes botánicas de la mano de algunas de las mujeres más relevantes del dibujo y el grabado clásico, como Anna Maria Variana, Alida Withoos, Elizabeth Blackwell o Sarah Ann Drake.

FOTOGRAFÍA *Pura Biodiversidad Canaria*

EXPOSICIÓN

Mayo / junio
CÁTEDRA CAVANILLES. PABELLÓN VILLANUEVA.

Pura Biodiversidad Canaria es una exposición que muestra la mirada fotográfica del alumnado del Máster Biodiversidad en Áreas Tropicales y su Conservación durante sus prácticas en diversos puntos del archipiélago canario. La exposición, en la que flora y fauna se dan la mano, cuenta con el apoyo de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo (UIMP) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), las dos instituciones que organizan estos estudios universitarios.

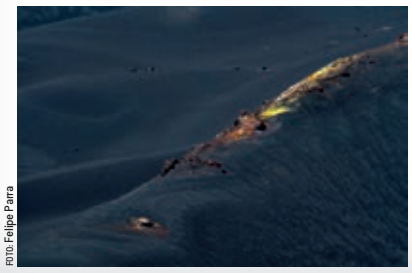


FOTO: Felipe Parra

FOTO: Carla Santoro

11 de febrero

Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia

El RJB se suma a este evento de divulgación científica que cada año se celebra el 11 de febrero. Aprobado por Naciones Unidad, su objetivo es lograr el acceso y la participación plena y equitativa en la ciencia para las mujeres y las niñas y, además, lograr la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres y las niñas. Las actividades en el RJB están enfocadas a público infantil y juvenil.

Mediados de marzo-abril

Exposición
La fuente de la vida
de Regina de Luca

DÓNDE: Sala Invernadero de los Bonsáis.

La muestra expositiva fotográfica *La fuente de la vida* toma su origen en la fuente de la juventud y tiene como objetivo inducir a la reflexión sobre el tema del tiempo y su percepción en épocas pasadas y presentes, trazando un puente entre la fotografía, la sociología y la botánica.

abril/junio

Entorno al 23 de abril

La Noche de los Libros

Actividades gratuitas y para todos los públicos para promover la lectura, también en espacios como el Real Jardín Botánico, que cuenta con una biblioteca especializada en botánica y ciencia, y que es el eje principal de esta jornada que, organizada por la Comunidad de Madrid y en la que el RJB siempre participa, se celebra en el entorno del 23 de abril, Día del Libro.

Mayo

Exposición
Lo vegetal desde el textil
Asociación para la Creación Textil (ACT)

DÓNDE: Sala Invernadero de los Bonsáis.

En la línea de los objetivos de la ACT de preservar, difundir e innovar la cultura textil en tanto que patrimonio, creación y formación, esta muestra persigue ser un homenaje al mundo vegetal desde el ámbito del arte, el diseño y la artesanía textiles.

Mayo-junio

Exposición fotográfica
Pura Biodiversidad Canaria

DÓNDE: Cátedra Cavanilles. Pabellón Villanueva

> Ver destacado en esta página.

18 de mayo

Día Internacional de la Fascinación por las Plantas y Día de los Museos.

Dos citas confluyen el mismo día, la celebración en todo el mundo del Día Internacional de la Fascinación por las Plantas, para poner en valor nuestra riqueza vegetal y fúngica, y el Día de los Museos que en el RJB también celebramos como Museo vivo que es. Visitas guiadas y diversos talleres se organizan esa jornada de celebración.

Junio-julio

Exposición
Franco Dávila y el cacao
Embajada del Ecuador en España y Real Jardín Botánico

DÓNDE: Sala Invernadero de los Bonsáis.

La exposición interactiva reivindicará a Ecuador como país de origen del cacao fino de aroma, conforme desvelan los últimos estudios arqueológicos realizados en la Amazonía ecuatoriana. También pondrá énfasis en el papel de España en la incorporación de este fruto en los usos gastronómicos y sociales de todo el continente europeo, entre los siglos XVI y XVII, cuando el cacao evolucionó hacia un bien de consumo fundamental: el chocolate.

Junio-agosto

Exposición fotográfica
PHotoEspaña

DÓNDE: Pabellón Villanueva.

PHotoESPAÑA

Se celebra una nueva edición del Festival Internacional de Fotografía y Artes Visuales PHotoEspaña que, como ya es tradición, se inaugura el primer miércoles del mes de junio en el RJB para dar paso a las sucesivas y numerosas muestras fotográficas que se celebran en distintos puntos y espacios de Madrid y resto de la geografía nacional hasta finales de agosto. En el Real Jardín Botánico las exposiciones se visitan en el Pabellón Villanueva.

julio/septiembre

Finales de junio y mes del julio

Campamentos de verano

Diversión, juegos educativos y numerosas actividades aseguradas para los niños y niñas que participan en unos campamentos urbanos de verano que, desde que se inician las vacaciones escolares de verano, a finales de junio, y durante todo el mes de julio, tienen lugar en el Real Jardín Botánico y el Museo Nacional de Antropología. Para edades entre los 5 y 11 años. Cada semana se alterna una temática.

21 al 27 de julio

XX Congreso Internacional de Botánica (IBC 2024)

Coorganizado por el Real Jardín Botánico-CSIC y la Sociedad Española de Botánica, este congreso, al que está previsto que asistan más de 4.000 científicos de todo el mundo que participarán en las distintas sesiones, en los 200 simposios y en las 1.200 presentaciones anunciadas. IFEMA Madrid será el escenario del IBC y previamente, el RJB-CSIC acogerá en el Jardín del 15 al 19 de julio las sesiones de la Sección de Nomenclatura.

Julio-septiembre

Exposición fotográfica
Botánica amoris
Pablo San Juan

DÓNDE: Sala Invernadero de los Bonsáis.

Botánica amoris, tal y como la define su autor, es un ensayo fotográfico intimista que explora la sensualidad y el poder cautivador de las flores y en el que se experimenta con el soporte fotográfico analógico disgregable, o película instantánea. El trabajo tiene su origen en una serie de retratos de estudio con soporte Polaroid y que derivó hacia este ensayo con flores.

27 y 28 de septiembre

La Noche Europea de los Investigadores e Investigadoras de Madrid

El Real Jardín Botánico (RJB) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) aprovechará el proyecto de divulgación científica 'La Noche Europea de los Investigadores e Investigadoras de Madrid' para dar a conocer a la sociedad su labor investigadora organizando una yincana abierta a todos los públicos. Más información en septiembre a través de la web www.rjb.csic.es. Actividad gratuita.

octubre/diciembre

Octubre

Cine
IX Ciclo *'Cine en el Jardín'*

A lo largo del mes de octubre, un día a la semana, tiene lugar en el Real Jardín Botánico el ciclo 'Cine en el Jardín', que se organiza conjuntamente entre el RJB-CSIC y la Asociación Española de Paisajistas (AEP). Películas y documentales para poner en valor nuestro medio natural y el paisajismo a través del cine. Previo a cada proyección hay un paseo por el Jardín y una presentación relacionada con la película programada.

Primera quincena de noviembre

Semana de la Ciencia y la Tecnología en Madrid

Durante las dos primeras semanas de noviembre, el RJB participa en la Semana de la Ciencia y la Tecnología de Madrid, organizada por la fundación madri+d en el marco de las actividades que coordina el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Talleres, visitas guiadas y charlas para promover el interés de la ciencia, en general, y la botánica, en particular, entre alumnado de la Comunidad de Madrid.

Última semana de noviembre/ primera semana de diciembre

XVII Maratón científico

Actividad de divulgación científica que organiza el RJB-CSIC con el objetivo de presentar a la sociedad los programas, estudios, trabajos y resultados científicos de los proyectos o investigaciones en marcha o ya realizados. También participan otros centros de investigación y universidades. Está abierto a todos los ciudadanos interesados en asistir.

NOTA IMPORTANTE: Algunas de las actividades aquí recogidas pueden sufrir alguna variación en las fechas de su celebración y otras están pendientes de fijarse. Asimismo, esta agenda de previsiones puede incorporar otras actividades nuevas. Igualmente, por causas ajenas al RJB-CSIC, pueden verse canceladas. Todas las actividades se incluyen y actualizan en la web del Jardín Botánico, **www.rjb.csic.es**, por lo que se recomienda su visita de manera periódica.

DIRECCIÓN Y ÓRGANOS DE GESTIÓN DEL RJB-CSIC **DIRECTORA:** MARÍA-PAZ MARTÍN ESTEBAN | **VICEDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DOCUMENTACIÓN:** ISABEL SANMARTÍN BASTIDA | **VICEDIRECCIÓN DE JARDÍN Y CULTURA CIENTÍFICA:** RICARDA RIINA OLIVARES | **GERENCIA:** RUFINO FERNÁNDEZ SENSO

EL DIARIO DEL JARDÍN BOTÁNICO **COORDINACIÓN:** JESÚS GARCÍA RODRIGO | **REDACCIÓN:** UNIDAD DE COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA, ÁNGEL GARCÍA, ALBERTO LABARGA, RODRIGO PASCUAL | **PLANO JARDÍN:** JESÚS QUINTANAPALLA | **COLABORAN:** CARLOS AEDO, GIULIA ALBANI ROCCHETTI, DAVID ANDRÉS MUÑOZ, PATRICIA BARBERÁ, JAVIER DIÉGUEZ URIBEONDO, MARISA ESTEBAN, IRENE FERNÁNDEZ DE TEJADA Y GARAY, ESTHER GARCÍA GUILLÉN, JESÚS G. RODRIGO, ENRIQUE LARA, LAURA MARTÍN TORRIJOS, LEOPOLDO MEDINA, GONZALO NIETO FELINER, RICARDA RIINA, PALOMA RUIZ DE DIEGO, MARIANO SÁNCHEZ GARCÍA, ANDREA SÁNCHEZ MESEGUER, ISABEL SANMARTÍN Y PABLO VARGAS | **FOTOGRAFÍA:** UNIDAD DE COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA, MARISA ESTEBAN, JESÚS G. RODRIGO, LUIS MENA, ANTONELLO DELLANOTTE, ARCHIVO DEL RJB | **AGRADECIMIENTOS:** LABORATORIO (UTAI), HERBARIO MA, UNIDAD DE JARDINERÍA Y ARBOLADO, UNIDAD DE ARCHIVO RJB-CSIC, UNIDAD DE BIBLIOTECA, UNIDAD DE PROTOCOLO Y RELACIONES EXTERNAS Y SOCIEDAD DE AMIGOS DEL REAL JARDÍN BOTÁNICO | **DISEÑO Y PRODUCCIÓN EDITORIAL:** DIARIO DE LOS DINOSAURIOS periodicobotanico@gmail.com | **IMPRIME:** CALPRINT. Medina del Campo | **D.L.** M-32080-2013 | **EDITA:** REAL JARDÍN BOTÁNICO-CSIC DE MADRID PLAZA DE MURILLO, 2. 28014 MADRID. ESPAÑA. TEL: +34 91 420 30 17. CORREO ELECTRÓNICO: prensa@rjb.csic.es

CC BY ND NC

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES · CSIC CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Plaza de Murillo, 2
28014 Madrid
Tel: 91 420 30 17
www.rjb.csic.es

Las semillas que llegaron de América

Diseño de dos cajones para el transporte de plantas. Casimiro Gómez Ortega, 1779. BIBLIOTECA RJB, CSIC.

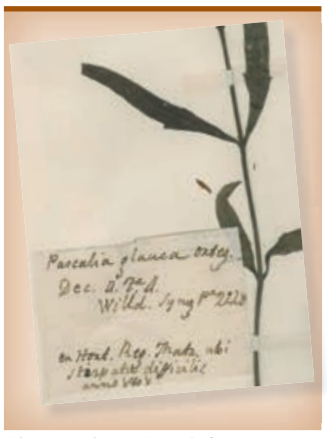
CASIMIRO GÓMEZ ORTEGA, primer catedrático del Jardín Botánico de Madrid, publicó en 1779 su obra *Instrucción sobre el modo más seguro y económico de transportar plantas vivas*. Su objetivo era potenciar el papel del Jardín en el estudio y la naturalización de las especies útiles de la vegetación americana

Reproducción del cajón de transporte de plantas. ARCHIVO DEL RJB-CSIC.

EN LAS INSTRUCCIONES EMITIDAS A LOS BOTÁNICOS de la Real Expedición Botánica al Virreinato del Perú, se les ordenaba que "cuidaran [...] de hacer remesas de cebollas, céspedes, mugrones y plantas vivas siempre que haya oportunidad, dirigiéndolas al Secretario de Estado y del Despacho de Indias, de cuya orden se depositaran y cultivaran en el Real Jardín Botánico de Madrid".

Libro de la siembra realizada en el Jardín en 1791. ARCHIVO DEL RJB-CSIC.

LA ACTIVIDAD QUEDÓ REFLEJADA EN LOS LIBROS DE SIEMBRA del Jardín, donde existen numerosas referencias a los envíos de semillas realizados por corresponsales y aficionados y por expediciones científicas españolas que enviaron remesas de forma más o menos regular.



Etiqueta del ejemplar *Pascalia Glauca*. HERBARIO RJB-CSIC.

LOS PROFESORES DEL JARDÍN herborizaban ejemplares de las plantas que crecían en los parterres del Jardín, que actualmente se conservan en el Herbario. Como es el caso de *Pascalia glauca*, descrita por Gómez Ortega en 1797 sobre un ejemplar cultivado en el Jardín de semillas enviadas por la Expedición Malaspina desde Chile.

En el último tercio del siglo XVIII, el Real Jardín Botánico se convirtió en el centro español para la recepción de semillas y plantas vivas procedentes de otras partes del mundo. Su primer catedrático, Casimiro Gómez Ortega, lo concebía como el epicentro de los experimentos prácticos en el ámbito de la Botánica, así como *de la propagación de las plantas dignas de multiplicarse*. A través de una extensa red de corresponsales peninsulares y extranjeros, se recibieron ejemplares destinados a su cultivo y estudio. Las plantas y semillas americanas procedían de las remesas realizadas por las expediciones científicas, y también por virreyes, gobernadores y demás autoridades locales, en cumplimiento de las reales órdenes emitidas. El objetivo era estudiar y describir las especies y, también, naturalizar aquellas que tuvieran alguna utilidad económica y fueran susceptibles de ser comercializadas. Pronto, en los parterres e invernaderos del Jardín florecieron plantas exóticas que se convirtieron en objeto de estudio y se distribuyeron a otros jardines de aclimatación. Entre 1774 y 1815 se sembraron más de 70.000 semillas, de las que un 48% eran exóticas. Una parte importante de las plantas nacidas de aquellas semillas sufrieron grandes menoscabos en los posteriores conflictos que afectaron al país. También, las vicisitudes que han acompañado la historia del Jardín han impedido que la tradición de su cultivo haya llegado a nuestros días. Aun así, plantas como *Schinus polygamus*, *Cestrum parqui* y *Fabiana imbricata,* entre otros muchos casos, figuran en los catálogos de plantas cultivadas en el Jardín Botánico desde 1796 y se siguen cultivando hoy en día.

Esther García Guillén **Jefa de la Unidad de Archivo del RJB-CSIC (esther@rjb.csic.es)**

Krameria triandra Ruiz & Pav. Real Expedición Botánica al Virreinato del Perú (1777-1816). ***Dibujo original de Isidro Gálvez. AJB, Div. IV, 202.*** ■

El largo viaje desde América y las dificultades de la travesía atlántica repercutían negativamente en la supervivencia de las plantas vivas y semillas enviadas. Se diseñaron cajones especiales de transporte y se dictaron instrucciones a los capitanes para el cuidado de estas remesas durante la travesía. Uno de los problemas más importantes era la escasez de agua en los navíos, pero también los naufragios y los temporales. Esta especie, *Krameria triandra*, descrita por Hipólito Ruiz y José Pavón en 1798, tuvo gran interés para la Expedición por sus virtudes medicinales y fue objeto de numerosas remesas al Jardín Botánico. La primera noticia del envío de arbolitos vivos al Jardín data de 1786, y después se remitieron semillas en 1789, 1798, 1799 y 1806, procedentes de Perú y Ecuador.

Dibujo de *Clementea nitida Cav.*, realizado en por Antonio José Cavanilles de un ejemplar cultivado en el Jardín procedente de Cuba. ARCHIVO DEL RJB-CSIC.

ANTONIO JOSÉ CAVANILLES, director del Jardín Botánico entre 1801 y 1804, describió en su obra *Icones plantarum* muchas especies nuevas sobre estos ejemplares que nacieron de semillas procedentes de las expediciones científicas. Cavanilles reorganizó y potenció las siembras, consciente de la relevancia científica que tenían para la descripción de nuevas especies.

Fotografía de la Escuela Práctica. 1940. ARCHIVO DEL RJB-CSIC.

LA IMPORTANCIA DE ESTAS SIEMBRAS se reconocía en el Reglamento del Jardín de 1783, donde se detallaba la distribución de tareas. Al primer catedrático le correspondía dirigir la siembra de las semillas extranjeras, y al segundo, las procedentes de la Península Ibérica.

Elenchus plantarum de 1796. BIBLIOTECA RJB-CSIC.

EL JARDÍN PUBLICABA CATÁLOGOS de las plantas vivas que cultivaba con el nombre de *Elenchus Plantarum* y los distribuía a otros jardines e instituciones europeos para comunicar su riqueza científica y propiciar intercambios de semillas y ejemplares.

Index Seminum 2023, Banco de Germoplasma Vegetal. RJB-CSIC.

EL OBJETIVO DEL BANCO DE GERMOPLASMA VEGETAL del Jardín es la conservación de semillas para su preservación futura. Está especializado en especies de origen silvestre, procedentes principalmente de la Península Ibérica y la región mediterránea. El Banco recibe numerosas peticiones de intercambio de semillas por parte instituciones y jardines botánicos nacionales y extranjeros.