

**8** RUTAS MIGRATORIAS  
El viento marca en "autopistas"  
los itinerarios más eficaces

**6-7** GUÍA VISUAL  
Plano del Jardín Botánico y recorrido  
por la ruta de los Árboles Singulares

**10** INVESTIGACIÓN  
El estudio de los hongos acuáticos es crucial  
en la conservación de anfibios y crustáceos

# el Diario del Jardín Botánico



PERIÓDICO  
TRIMESTRAL DEL



Real Jardín Botánico  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

LÁMINA

*Mutisia clematis*

200  
ANIVERSARIO  
DE MUTIS

Nº. 2 NOVIEMBRE 2008 - MARZO 2009 EJEMPLAR GRATUITO

## Proyecto Flora Ibérica: el reto más ambicioso de la Botánica española

**La obra ha sido reconocida como la mejor colección científica del país al publicarse el décimo de los 21 volúmenes previstos**

Casi tres décadas después de su inicio, el proyecto más importante de la historia de la Botánica española ha alcanzado este año su cénit editorial con la publicación del décimo de los 21 volúmenes previstos. Flora Ibérica es una obra colectiva de investigación taxonómica que pretende poner al día y sintetizar todos los conocimientos sobre las plantas vasculares de la Península Ibérica y Baleares. Casi tres centenares de personas de instituciones científicas de siete países distintos han estado o están involucradas en un proyecto científico cuyo centro impulsor es el Real Jardín Botánico de Madrid.

El coordinador general del proyecto es Santiago Castroviejo, profesor de Investigación de RJB-CSIC y una de las máximas autoridades científicas de la Botánica del panorama internacional.

El proyecto Flora Ibérica, al que le quedan todavía casi diez años de intenso trabajo, ha sido reconocido por la Unión de Editoriales Universitarias Españolas como la mejor colección científica editada el año pasado.

PÁGS. 3-5

SANTIAGO CASTROVIEJO  
BOLIBAR



“TENGO LA SENSACIÓN DE NO TENER UN TRABAJO, SINO UN HOBBY POR EL QUE ME PAGAN”



Santos Cirujano, del RJB.

### El Jardín participa en la recuperación de los humedales de La Mancha

El equipo científico realiza los estudios para recuperar los valores naturales de Las Tablas de Daimiel y de las lagunas manchegas del Alto Guadiana

PÁG. 10



## Las plantas crasas

Estas plantas viven en zonas con un importante déficit de agua debido a determinadas condiciones ambientales: pocas precipitaciones, grandes variaciones de temperatura entre el día y la noche, fuertes vientos, alto grado de insolación... PÁG. 13

ARCHIVO RJB



carta del director

## Un Plan Estratégico para los próximos años

Gonzalo Nieto Feliner

Medio año después de la aparición del primer número del Diario del Jardín Botánico les presento el segundo con idéntico propósito: ser un vehículo de comunicación –con todos aquellos que se interesan o se sienten atraídos por esta institución– y reflejo del pulso de las actividades que desarrollamos en educación, investigación, conservación y en la parte más cercana al público, el Jardín en sí.

Para ir completando el panorama de investigación que desarrollamos –que, ya lo advertí en el lanzamiento del periódico, sólo puede hacerse al cabo de varios números consecutivos–, ofrecemos aquí media docena de artículos más que van desde lo más aplicado hasta lo más básico y, además, reconocemos públicamente el papel que el proyecto *Flora Ibérica* y su coordinador, Santiago Castroviejo, han jugado en la vida de esta casa en las últimas dos décadas.

En cuanto a los acontecimientos que se suceden –periódicamente o de forma única– a lo largo del año, no son pocos desde abril. El más destacado en las últimas semanas ha sido la reapertura del Pabellón Villanueva tras las obras, cofinanciadas por el CSIC y la Fundación Cajamadrid, que lo han climatizado,

Y en clave de momento interna, otro acontecimiento destacado para la vida de la casa ha sido la redacción de un plan estratégico para el periodo 2010-13 que nos ha obligado a analizar nuestro reciente pasado, poner en orden las ideas y hacer un esfuerzo de prospectiva para que una comisión internacional

prenderemos para dejarla en condiciones de equipamiento y uso acordes a su ubicación y al servicio que presta. Otros requerirán un poco más de tiempo pero no son menos urgentes, como la creación de un jardín satélite que permita aliviar el problema de espacio con viveros, invernaderos, etc., y con la po-

**(IN ENGLISH)** Half a year since the first issue of *Diario del Jardín Botánico* hit the news stands, this second edition has the same purpose: to act as a vehicle for communication with all those who are interested in or attracted to this institution, and publicise our activities in education, research, conservation and the aspect that is closest to the public, the Garden itself.

To complete this introduction to our research panorama, a task which, as I explained in the inaugural issue, is only possible in a series of consecutive numbers, this time we have decided to publish half a dozen articles ranging from applied science to the most basic issues. We also pay tribute to the role played by the *Flora Iberica* project and its co-ordinator, Santiago Castroviejo, in the life of this institution over the past two decades.

Many events, some periodic, others one-off, have taken place since last April. The most outstanding one in recent weeks has been the reopening of the Villanueva Pavilion following the renovations sponsored by the Spanish Council Scientific Research (CSIC) and the Cajamadrid Foundation. The work has involved climatization to resolve the recalcitrant problems with damp, new window frames and a main door (respecting the conclusions of our historical research), levelling work on the pavilion's two wings and other initiatives.

Another important event with deep repercussions on the life of the Botanical Gardens are the bicentennial commemorations of the death of José Celestino Mutis. In collaboration with our colleagues

in Colombia's Ministry of Culture, we have organized an exhibition which will open in Bogotá in December and arrive in Spain in Spring 2009. Amongst a series of activities underway, we have also published a commemorative portfolio of sketches, a calendar, and we are working on an ambitious project to digitalise all the drawings contained in the *Flora of the Royal Botanical Expedition to the New Kingdom of Granada*.

On the internal front, another important event in the life of this institution has been the completion of a strategic plan for the period 2010-13, which has forced us to analyse our recent past, put our ideas in order and make a prospecting effort which will be assessed by an international committee and then approved or modified by the CSIC. In this Plan we mention some of the projects envisaged for the Botanical Gardens. Some are imminent, like the redesign of the 'Jardínillo' work area alongside Murillo Square, starting next year, which will leave it equipped and usable in accordance with its location and the services it provides. Other tasks that require a little more time but are no less urgent include the establishment of a satellite garden to alleviate the space problems for nurseries, greenhouses etc. and permit a significant increase in the number of species on display for visitors.

A new section which we hope will broaden the range of readers is a one-page summary of some of the articles published in this issue.

## Sabías que...?



...LA BIBLIOTECA DIGITAL DEL JARDÍN OFRECE MÁS DE UN MILLÓN DE PÁGINAS

Para ser más exactos, 1.057.886 páginas de 1.512 títulos, en 3.888 volúmenes, de monografías, publicaciones periódicas, tiradas aparte y folletos. Todo ello a disposición de los investigadores, técnicos de medio ambiente o aficionados. Son imágenes o textos facsimilares de las fuentes bibliográficas sobre la biodiversidad vegetal de la Península Ibérica, Baleares, Macaronesia, Norte de África, Iberoamérica, etc. más una importante colección de obras clásicas, o de referencia, de la Botánica, o de trabajos sobre algas, hongos, briófitos, etc.

<http://bibdigital.rjb.csic.es/spa/index.php>

o evalúe y el CSIC lo apruebe o modifique. En este Plan mencionamos algunos de los proyectos previstos para el Jardín. Algunos de éstos son inminentes como la remodelación de la zona de trabajo 'del Jardínillo' junto a la plaza de Murillo que el año próximo em-

sibilidad de aumentar significativamente el número de especies exhibidas a los visitantes. Como novedad, a fin de ampliar nuestro espectro de lectores, dedicamos una página a resumir en inglés alguno de los artículos que se ofrecen en el número.

El equipo responsable del proyecto está integrado por un secretario, que dirige un coordinador general, los editores de familias, los autores de las síntesis genéricas y un comité de asesores. Todos pertenecen a muy diversas instituciones científicas colaboradoras, de siete países distintos. El Real Jardín Botánico (CSIC, Madrid) actúa como centro impulsor. Los patrocinadores son, principalmente instituciones públicas españolas.

Uno de los acontecimientos más destacados ha sido la reapertura del **Pabellón Villanueva** tras una restauración integral cofinanciada por el CSIC y la Fundación Cajamadrid



**INAUGURACIÓN DEL PABELLÓN VILLANUEVA.** El pasado 17 de octubre se abrió de nuevo al público el Pabellón Villanueva, edificio central del Real Jardín Botánico, tras una restauración integral que comenzó en verano de 2007 y que ha dirigido el arquitecto Pablo Carvajal. La reapertura del Pabellón, obra de Sabatini y Villanueva en el siglo XVIII, estuvo presidida por el secretario de Estado de Planificación y Relaciones Institucionales del Ministerio de Fomento, Víctor Morlán, acompañado por el vicepresidente adjunto del Área Científica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Juan José Moreno Damborenea, así como por el director de la Fundación Caja Madrid, Rafael Spottorno, y el director del Jardín Botánico, Gonzalo Nieto. La colaboración de la Fundación Caja Madrid con el CSIC para la restauración del Pabellón de Invernáculos y de la Cátedra de Cavanilles culmina las actuaciones de recuperación integral de todo el recinto del Real Jardín Botánico que esta institución lleva realizando desde 1977.

## VISTAS DEL RJB



## INVESTIGACIÓN

### FLORA IBÉRICA

# El Real Jardín Botánico impulsa el proyecto más ambicioso de la Botánica española

**Hace 28 años, desde el Real Jardín Botánico se propuso saldar una cuenta pendiente de la Botánica española:** poner al día y sintetizar todos los conocimientos sobre las plantas vasculares que crecen espontáneamente en la Península Ibérica e Islas Baleares. A este reto descomunal, que lleva publicados la mitad de los volúmenes previstos, le quedan por lo menos otros diez años de trabajo. Pero ya ha sido reconocido como la mejor colección científica publicada.

Cuando tan sólo lleva publicados la mitad de los volúmenes previstos, *Flora Iberica* ha sido reconocida como la mejor colección científica editada en España durante el pasado año. El premio lo concede la Unión de Editoriales Universitarias Españolas, una asociación profesional formada por los servicios de publicaciones de 55 universidades públicas.

*Flora Iberica* es el nombre de un proyecto nacido en 1980 que pretende –mediante investigación taxonómica original– poner al día y sintetizar los conocimientos actuales sobre las plantas vasculares que crecen espontáneamente en la Península Ibérica e Islas Baleares, territorio de una notable riqueza florística. El objetivo último es publicar una obra –tanto en forma de libro, como en formato electrónico, CD-ROM o incluso distribuido en Internet– donde se facilite la identificación de las plantas y donde se ofrezca para cada una de ellas el nombre científico considerado correcto y sus sinónimos, una descripción que destaque las peculiaridades morfológicas, un dibujo original o referencia a otro publicado, el hábitat en el que se cría, su distribución geográfica en el mundo y en el área de la flora, el periodo de floración, su número cromosómico, sus nombres vernáculos, etc. Se hacen también observaciones, cuando ha lugar, sobre la variabilidad morfológica de cada taxón, usos más comunes, conservación, biología, nomenclatura, etc.

El equipo responsable del proyecto está integrado por un secretario, que dirige un coordinador general, los editores de familias, los autores de las síntesis genéricas y un comité de asesores. Todos pertenecen a muy diversas instituciones científicas colaboradoras, de siete países distintos. El Real Jardín Botánico (CSIC, Madrid) actúa como centro impulsor. Los patrocinadores son, principalmente instituciones públicas españolas.

De acuerdo con el plan editorial, se han publicado diez volúmenes, lo que viene a representar un 50 por ciento del total. Se estima que, como mínimo, serán necesarios otros ocho o diez años más para concluir la tarea.

Las síntesis genéricas ya concluidas supusieron un importante avance en el conocimiento de nuestra flora; avance que se puede cuantificar tanto por la cantidad de novedades taxonómicas o nomenclaturales ocasionadas, como por una información más precisa del área de distribución de las plantas, entre otras cosas.



Los responsables de *Flora Iberica*, de izquierda a derecha: F. Muñoz, S. Talavera, S. Castroviejo, E. Rico, L. Villar, J. Paiva, M. Lainz, C. Navarro, P. Montserrat, C. Aedo (un poco tapado), G. Nieto, R. Morales y C. Benedi, en el despacho de dirección del Real Jardín Botánico el 22-X-93, con el volumen IV recién llegado a sus manos.

**Herbarios básicos.** Son aquellos cuyo material debe ser estudiado por los autores a la hora de preparar las correspondientes síntesis genéricas. BC Instituto Botánico de Barcelona. BCN (antes BCC y BCF) Herbario de la Universidad de Barcelona. COI Instituto Botánico da Universidade, Coimbra. G Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève. GDA-GDAC Universidad de Granada. Departamento de Biología Vegetal. JACA Instituto Pirenaico de Ecología, C.S.I.C. Jaca (Huesca). MA Real Jardín Botánico de Madrid, C.S.I.C. MAF Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid. MGC Cátedra de Botánica de la Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga. SALA Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca. SEV Facultad de Ciencias, Universidad de Sevilla. VAL Herbario de la Universidad de Valencia.

### Un trabajo de equipo

En el proyecto han participado hasta ahora 262 personas, entre científicos, técnicos, personal de gestión y secretarías. Un secretario ubicado en el Jardín Botánico se encarga de la búsqueda de fondos, administración, coordinación de autores y mantenimiento de las bases de datos.

<b>Coordinador General</b> Dr. S. Castroviejo (1980-actualidad)	<b>Editor adjunto</b> Dr. J. Pedrol (1986-1991)	<b>Editor adjunto</b> Dr. C. Soriano (1988-1989)	<b>Editor adjunto</b> Dr. C. Aedo (1992-1998)	<b>Editor adjunto</b> Dr. Ll. Sáez (1998-1999)	<b>Editor adjunto</b> Dr. A. Herrero (1999-actualidad)
<b>Editor adjunto</b> Dr. R. Gonzalo (2004-2006)	<b>Editor adjunto</b> Dr. F.J. Cabezas (2006-2008)	<b>Técnico</b> A. Martín (1980-actualidad)	<b>Secretaría</b> M.I. Martell (1982-2006)	<b>Secretaría</b> M.I. Aterido (2006-2007)	<b>Técnico de gestión</b> M.I. Navarro (2007-2007)
					<b>Secretaría</b> A. Bornaia (2007-actualidad)

### Instituciones patrocinadoras

El proyecto nació gracias al apoyo dado en 1980 por dos instituciones oficiales españolas pertenecientes al Ministerio de Educación y Ciencia (MEC) de entonces: la extinta Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (CAICYT) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). A partir de 1999 fue patrocinado por la Dirección General de Investigación (DGI) del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCyT).



### Un proceso meticuloso y exigente de verificación

La redacción de *Flora Iberica* dispone de un protocolo que exige meticulosas comprobaciones a los autores y a los editores. Antes de entregar una descripción, éstos tienen que rellenar un formulario de 50 casillas. Cada casilla exige una comprobación concreta que afecta a las descripciones, distribución, hábitat, nombres vernáculos, nomenclatura o ilustraciones. Por ejemplo, para que no se produzcan errores al especificar el número de cromosomas, en una de las casillas se pide al autor que consulte tres fuentes: 1- La base de datos de *Flora Iberica* 2- el *Index to plant chromosome numbers* (8 volúmenes) del Jardín Botánico de Missouri, y 3- la *Check list and chromosome index of Flora Europaea* de D.M. Moore. Calcule el lector lo que se puede tardar en esta comprobación y luego calcule cuánto tiempo se necesita para las 49 restantes.

## SANTIAGO CASTROVIEJO BOLÍBAR

# “Tengo la sensación de no tener un trabajo, sino un *hobby* por el que me pagan”

Santiago Castroviejo Bolibar, Profesor de Investigación del Real Jardín Botánico, es el científico que impulsó la puesta en marcha del proyecto Flora Ibérica. En esta entrevista reflexiona sobre la importancia de la taxonomía y su labor de investigador.

**La taxonomía, poner nombre a los seres vivos, es la disciplina científica más antigua. Sin embargo, ustedes los taxónomos todavía no se han puesto de acuerdo siquiera en el concepto de especie. ¿Por qué?**

—Porque tenemos el vano empeño de que un mismo concepto de especie sirva para todos los grupos biológicos (bacterias, hongos, plantas, animales, etc.), y eso cada día parece más difícil, si no imposible.

**¿Es cierto lo que se dice por ahí, que sus debates taxonómicos son tan apasionados que llegan a la categoría de auténticas broncas? ¿Por qué?**

—Quizá, en algunas ocasiones. Son apasionados porque cada uno defiende sus conclusiones después de un trabajo largo y duro. **En su opinión, ¿dónde debe residir la carga de la prueba para definir lo que es una especie?**

—En muchas facetas, pero la principal es la morfología. Si dos entidades no son separables o distinguibles morfológicamente, es que no son especies distintas **¿Por qué es tan importante la nomenclatura? ¿Cuál es el problema de denominar a una planta, por ejemplo a una “Rosa sempervirens”, como “rosa silvestre” o “rosa número x”?**

—Los nombres de los seres vivos han de ser utilizados en cualquier parte del mundo y en cualquier idioma, los nombres han de ser únicos e invariables, por eso se escogió el latín, que es muy tradicio-

nal en las Ciencias Naturales y no ofende a nadie.

**“En Biología nada se puede hacer entendible sin una buena taxonomía”. Sé que es una de sus citas preferidas. Explíquese la a un profano.**

—Si estudiamos cualquier faceta de cualquier ser vivo, pero no sabemos cómo se llama—a qué especie pertenece—ese ser vivo, no podremos atribuir los resultados obtenidos a nada, porque nos falta la percha de donde colgar la información obtenida. Si los resultados obtenidos se los atribuimos, por error o desconocimiento, a una especie diferente, estaremos aportando información falsa o creando confusión.

Un buen ejemplo es el del descubrimiento de la penicilina. Sir A. Fleming estudiaba unas bacterias y descubrió que cuando sus cultivos se le contaminaban con un hongo, las bacterias no crecían. Como él no era micólogo tuvo que recurrir a su amigo Charles Thom para que le dijera qué hongo era ese que producía una sustancia que eliminaba las bacterias. Se supo así que el hongo era un *Penicillium*, etc. A la sustancia que producía se le llamó en consecuencia penicilina.

**¿Por qué defiende usted que la morfología tiene que seguir siendo la fuente fundamental de información taxonómica?**

—Porque la taxonomía ha de ser práctica, ha de servir no sólo para el especialista sino para quienes

cultivan otras muchas disciplinas. Si hacemos una taxonomía en la que las especies sólo las distinguen dos, de nada servirá a la sociedad. **Los biólogos moleculares proponen utilizar el ADN como un código de barras para identificar especies. ¿Cuál es su opinión al respecto?**

—Lo veo difícil. Primero habrá que describir las especies, después estudiar su ADN y luego hacer los famosos códigos de barras. Pero en el mundo hay millones de especies—muchísimas todavía por describir—y crear los códigos de barras es caro y largo, no parece fácil que se pueda aplicar con carácter universal.

**Creo que en África no queda ningún taxónomo, y en el resto del mundo cada vez son menos. ¿Son ustedes una especie en peligro de extinción?**

—No lo creo, porque esta especialidad es fundamentalmente vocacional y contra una fuerte afición o vocación es muy difícil luchar. Lo que sí es cierto es que la taxonomía tradicional—aun teniendo mucha vigencia y tarea por hacer—está en este momento bastante mal vista frente a las nuevas disciplinas derivadas del uso de las herramientas moleculares, incluyendo, filogenias, filogeografías, etc.

**Si no estoy equivocado, usted escribió junto con su colega Antonio G. Valdecasas una tribuna en El País criticando los sistemas de evaluación de la calidad científica. Consideran discriminatorio**



1985. Día mundial del Medio Ambiente. Santiago Castroviejo, director del Real Jardín Botánico, con Xavier Pastor, de Greenpeace, y algunos de los representantes de la “movida”, como Ramoncín, Alaska y Gurruchaga. ARCHIVO RJB

**para la taxonomía el sistema de cuantificación de citas. ¿Qué sistema proponen para evaluar a los taxónomos?**

—La calidad de los trabajos científicos se mide partiendo de la base de que su vida media es de unos

cinco años. Después, se dice, a nadie interesan. Eso es cierto para muchas disciplinas como la química, física, genética, biología celular, molecular, etc. Pero nosotros defendíamos la idea de que la vida media de un trabajo en taxonomía

**Un amplio currículum.** Nace en Tirán, Moaña (Pontevedra) en 1946. Doctor en Biología por la Universidad Complutense de Madrid (1972), Profesor de Investigación del Real Jardín Botánico (CSIC), Director del Real Jardín Botánico entre 1984 y 1994, Director Científico del Proyecto Coiba en la Estación Biológica de Coiba (Panamá), Miembro del Steering Committee of the Species-Plantarum-Flora of the World Project, Vicepresidente de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Académico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Coordinador General del Proyecto “Flora Ibérica”. ARCHIVO RJB

es casi indefinida, pues una clasificación bien hecha sigue teniendo vigencia durante más de 100 años. Si medimos el impacto en sólo cinco años estaremos distorsionando mucho el verdadero valor de ese trabajo.

**De todos los reinos, el de las plantas es al que menos especies le quedan por descubrir. ¿Eso es porque las plantas son más fáciles de encontrar o porque ustedes los botánicos son más espabilados?**

—Eso no es cierto, hay grupos de animales, como los vertebrados, que están mucho más conocidos. Las plantas, en cualquier caso, fueron objeto de estudio desde muy antiguo, porque de ellas se sacaban alimentos y medicinas.

**“Decumbente, escábrido, estriguloso, peciolada, sésil, pinnatifidas, panicula, bráctea, súpero,**

**ovoide, glabro...”**, permítame la broma, pero, ¿en qué poetas se inspira la jerga científica de los botánicos? Y, más en serio, ¿qué conexiones tiene la taxonomía con la lingüística?

—La botánica es una disciplina culta y muy tradicional y su terminología descriptiva se apoyó, igual que la médica, en el griego y el latín. Quien conozca el Diccionario de Botánica de Font Quer o el Botanical Latin de W. T. Stearn, por ejemplo, podrá darse cuenta de que la terminología descriptiva no se improvisó ayer, sino que atiende a una larga tradición de estudio desde muy antiguo.

**Hablemos de conservación de la biodiversidad en España. Desde el punto de vista botánico ¿cuántas alarmas han saltado?**

—No sabría decirlo, pero mu-

## El hombre que se atrevió a llenar un vacío

Santiago Castroviejo llegó al mundo de las plantas cuando investigaba el hábitat de los animales. Quería ser zoólogo e, investigando el medio ambiente vegetal de los animales, se quedó en la Botánica. Fue un golpe de suerte para la ciencia: Castroviejo es la máxima autoridad científica de la taxonomía botánica española y uno de los grandes botánicos a nivel internacional.

Este gallego de Moaña dice que debe a sus padres el aprecio al trabajo y la honradez intelectual. Hijo del escritor José María Castroviejo—autor junto a Álvaro Cunqueiro de *Teatro venatorio y coquinario gallego*, un mítico libro de gastronomía—, es probable que también deba a su padre ciertos genes de creatividad. Eso podría explicar que fuese el quien se atreviera a llenar un vacío secular de la Botánica española.

Durante casi un siglo, los botánicos españoles sólo tenían un texto de referencia que estudiase globalmente las plantas vasculares de nuestro país. Y, además, sus autores eran un



**Rubus castroviejoii** es el nombre de una especie de zarza que fue recolectada en 1982 en una localidad pirenaica por los botánicos Pedro Montserrat y Luis Villar. Los autores del hallazgo decidieron homenajear a su colega bautizando la especie con su nombre. Castroviejo tiene dedicadas otras siete especies castroviejo y una con la nomenclatura de su apelativo familiar, la *Centauria tatayana*.

**narias en el caso de España?**

—Yo soy partidario de dos líneas de acción complementarias: conservar grandes hábitat o puntos calientes y al mismo tiempo fomentar una red de microreservas que son fáciles de mantener y muy eficaces para la conservación de especies concretas.

**Hablemos del factor humano. Usted ha dedicado su vida a la ciencia ¿Ser científico le ha hecho feliz?**

—Más que feliz me siento afortunado o incluso privilegiado, por poder hacer lo que quiero, dedicarme a aquello que me gusta. Yo tengo la sensación de no tener un trabajo, sino un *hobby* por el que me pagan. Lo de ser feliz ya es otro asunto mucho más complejo y circunstancial, que no depende sólo de la actividad profesional.

**Explíqueme a un joven (presunto candidato a madurar encadenado becas y contratos precarios) en qué consiste la felicidad de dedicarse a la ciencia.**

—Exclusivamente en tener afición, vocación. Entiendo que a esto no debe dedicarse uno con la misma actitud, me imagino, que un empleado en una oficina bancaria, por ejemplo. Si se llega aquí con esa mentalidad, esto a la larga resulta insoportable.

**El objeto de su estudio son las plantas. ¿Llega a tener algún tipo de relación emocional con ellas? ¿Cree que las plantas podrían llegar a tener emociones?**

—No lo creo en absoluto. A mí me emociona su belleza, su rareza, etc. Pero descarto que ellas puedan percibir afecto o algo similar. *Ricardo Curtis*

## Flora Ibérica, al servicio de los científicos y el público

La información recopilada por Flora Ibérica ha permitido el desarrollo de dos proyectos informáticos que ponen a disposición del mundo científico y del público en general todos los registros botánicos sobre las plantas de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. Se trata en concreto de ANTHOS y de la Flora Ibérica en CD Rom.

### Anthos, la web

ANTHOS es un programa desarrollado al amparo de un convenio específico entre la Fundación Biodiversidad (Ministerio de Medio Ambiente) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas-Real Jardín Botánico (Ministerio de Educación y Ciencia) para mostrar en Internet —www.anthos.es, sitio que recibe una media

diaria de 213 visitas—información diversa sobre las plantas de España. El programa se inició en el año 1999. En la actualidad, la aplicación tiene 1,1 millones de datos disponibles y espera alcanzar los 2 millones de registros. El sistema se basa en un base de datos relacionadas. La base de datos central tiene la lista jerarquizada de todos los nombres que afectan a la flora española. Cuando un usuario teclea un nombre para hacer una búsqueda, el sistema se dirige a la base de datos central, de donde se extrae la relación de todos los sinónimos del nombre tecleado. Con esta lista de nombres se inicia la búsqueda en todas las bases de datos temáticas y se ofrece el resultado en pantalla.

Para que esto sea posible, previamente ha sido necesario un tratamiento taxonómico amplio y profundo, que toma en consideración todos los



nombres válidamente publicados que afectan a la flora del territorio. Cada nombre de planta es considerado como aceptado o como sinónimo de otro que a la vez figura como aceptado. El manejo de miles de nombres es posible gracias al equipo de taxónomos que trabajan en el Proyecto de Flora Ibérica.

### En cd rom

Cuando se inició el proyecto de Flora Ibérica en 1980 se hizo pensando en que, además del

formato de libro, la obra estuviese disponible en nuevas tecnologías: CD Rom y, posteriormente, en internet. Fruto de aquel impulso se desarrolló una aplicación informática innovadora. La originalidad de la aplicación era que trataba cada descripción con el formato de texto, no como una base de datos. Eso permite las búsquedas a partir de las descripciones de cualquier órgano importante de la planta hechas por cualquier autor. Para que esto sea posible las descripciones deben encabezarse un párrafo después de punto y seguido. El usuario escribe en la pantalla la información que posea sobre la planta, y el programa busca esa secuencia de palabras en todas las descripciones y ofrece aquellas en las que hay más coincidencias. Es decir, algo parecido a las búsquedas de texto libre de algunos archivos de noticias.

## ¿SE BUSCA ORQUÍDEA!

Si algo caracteriza a los taxónomos que elaboran la Flora Ibérica es su exigente meticulosidad. Si hay el mínimo de posibilidades de que una especie de planta pueda ser incluida en la Flora, intentarán confirmarlo. Un ejemplo de ello es una petición de ayuda que puede verse en la web [floraiberica.org](http://floraiberica.org) bajo el gráfico titular de “Se busca”. Al parecer, en un herbario de Kew Gardens, un jardín botánico al sur de Londres, existe una orquídea llamada *Traunstenia globosa* que fue recolectada en 1825 por el botánico inglés Benthham a unos 20 kilómetros al noreste de Andorra. Los datos que se poseen indican que la planta podría ser ibérica y la zona más propicia para encontrarla serían los Pirineos. Por eso, C. Aedo, el autor de la petición de ayuda, pide colaboración a todos los que coleccionan plantas por la zona pirenaica para localizar la planta. *castroviejo@rjb.csic.es*



## Una jerga científica casi poética

La labor taxonómica de realizar una Flora requiere ponerse de acuerdo en la terminología que se utiliza para describir las plantas. En el caso de la Flora Ibérica, la terminología se ajusta, casi en su totalidad, al Diccionario de Botánica de Pio Font y Quer (1888-1964), uno de los científicos más populares de su tiempo y uno de los botánicos más importantes del siglo XX. El diccionario, publicado en 1953 (editorial Labor), contiene más de 18.000 voces y ha sido y es un

punto de referencia de la lexicografía científica. Si un lector profano se asoma a las descripciones de Flora Ibérica es más que probable que le cueste un gran esfuerzo entenderlas. Pero, aunque el lenguaje le resulte incomprensible, percibirá un eco casi poético en su jerga. Esto es así porque las palabras tienen una asombrosa precisión etimológica a causa de sus raíces latinas o griegas. Sirva de ejemplo este pequeño glosario de adjetivos:



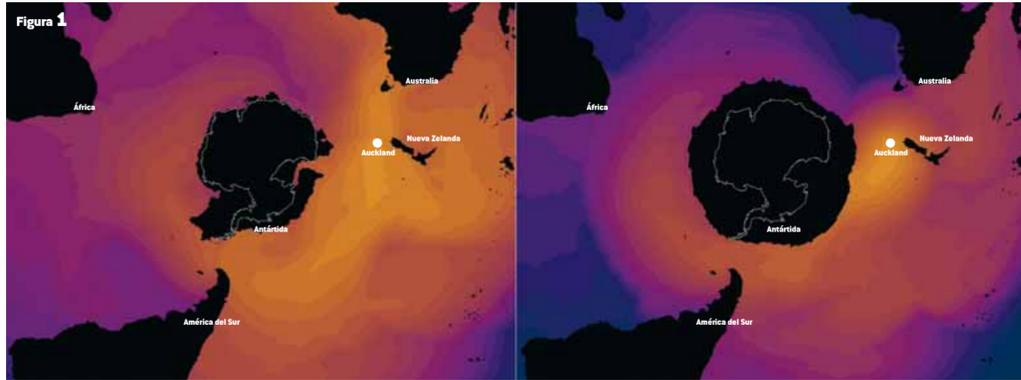
Diccionario de Botánica de Pio Font y Quer

**acerbo**: de sabor áspero, como muchos frutos inmaduros.  
**adpreso**: situado muy próximo, en paralelo, sin llegar a unirse.  
**arvense**: planta que vive en los campos de cultivo.  
**concescente**: que se suelda con otro órgano.  
**coriácea**: con una consistencia similar al cuero.  
**decumbente**: con el tallo tendido sobre el suelo, sin arraigar en él.  
**escábrida**: que tiene la superficie áspera.  
**exerta**: que sale al exterior de la estructura en la que se desarrolla.  
**glabro**: sin pelo.  
**uncinado**: con forma de gancho, como algunos pelos y espinas.

RUTAS MIGRATORIAS

Jesús Muñoz  
Real Jardín Botánico, CSIC.  
jmunoz@rjb.csic.es

En 2004, un equipo de investigadores españoles demostró en un artículo destacado en la portada de *Science* que en el aparente caos del viento existen "autopistas" invisibles que explican por qué áreas geográficas separadas entre sí por miles de kilómetros comparten una gran cantidad de especies. Como ejemplo tenemos la **figura 1**, que muestra la conectividad entre la isla Auckland (punto blanco) y cualquier otro punto del área de estudio.



# El viento marca en "autopistas" los itinerarios más eficaces

Tienen un trazado muy preciso y sólo se pueden transitar en periodos de tiempo muy concretos, permitiendo que áreas geográficas muy distantes compartan un gran cantidad de especies.

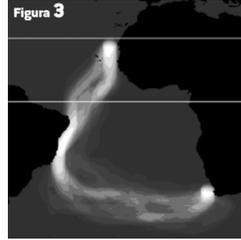
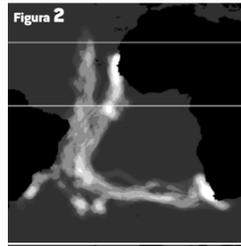


El color naranja indica una conectividad alta (facilidad de viajar por esas zonas), mientras que el azul intenso indica conectividad baja (imposibilidad de viajar a esas áreas desde el punto de origen -Auckland-), el color negro representa tierra firme o bloques de hielo (en el caso de la Antártida). Estas figuras también muestran un aspecto muy importante de este medio de viaje: varía dramáticamente con las estaciones. En la imagen de la izquierda está representada la conectividad del mes de enero, mientras que en la figura de la derecha está la de noviembre. Es evidente que en enero la conectividad entre Auckland y Sudamérica es alta, mientras que en noviembre cualquier partícula que salga de Auckland acabará inexorablemente en la Antártida.

El color azul indica una conectividad baja (imposibilidad de viajar a esas áreas desde el punto de origen -Auckland-), el color negro representa tierra firme o bloques de hielo (en el caso de la Antártida). Estas figuras también muestran un aspecto muy importante de este medio de viaje: varía dramáticamente con las estaciones. En la imagen de la izquierda está representada la conectividad del mes de enero, mientras que en la figura de la derecha está la de noviembre. Es evidente que en enero la conectividad entre Auckland y Sudamérica es alta, mientras que en noviembre cualquier partícula que salga de Auckland acabará inexorablemente en la Antártida.

Otras rutas más cortas supondrían grandes costes en términos de energía al tener que volar contra vientos desfavorables. La **figura 3** muestra en color blanco las rutas seguidas por las aves en su viaje migratorio, y la **figura 4** la ruta de coste mínimo si el medio de viaje es el viento. Se ve claramente la coincidencia de ambas trayectorias, que no se debe al azar.

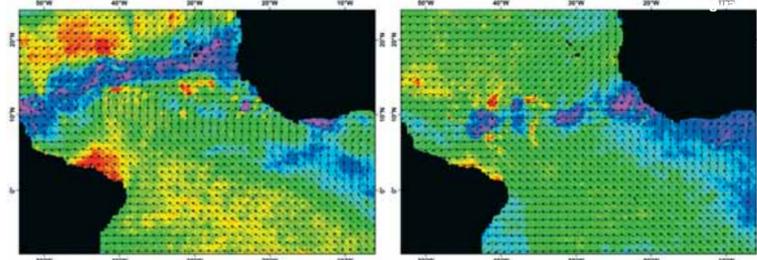
El segundo resultado del trabajo fue que ese viaje no puede realizarse en cualquier momento, ya que existe una invisible "puerta" temporal un poco al norte de la línea del Ecuador que permanece cerrada durante meses debido a la existencia de calmas o vientos contrarios. En la **figura 5**, la velocidad del viento se incrementa de azul (0 km/h) a verde a rojo (aprox. 100 km/h), y las flechas indican la dirección del viento. En la figura superior de este panel es evidente que las calmas o vientos contrarios representan una barrera infranqueable para algo que viaje "surfeando" el viento desplazado por las olas. Sólo cuando comienzan los vientos favorables las pardelas inician conjunta y coordinadamente su gran viaje hacia el Sur. En la figura inferior de este panel ya se



aprecian una serie de "puertas" que son las que utilizan las aves para franquear esta zona.

En este trabajo se han utilizado nuevas técnicas desarrolladas expresamente para estos análisis espacio-temporales, con lo que se ha conseguido por primera vez una demostración matemática de cómo el viento condiciona las grandes rutas migratorias en su trazado y calendario. Las técnicas desarrolladas abren las puertas a nuevas investigaciones cuyo objetivo sea conocer cuándo y por dónde se puede producir la entrada de patógenos o especies invasoras en un determinado lugar, cuándo es más eficaz un tratamiento contra alguno de estos organismos indeseados, o estudiar cómo han podido evolucionar las especies colonizando otras áreas.

PLoS ONE es una revista de acceso libre. El artículo original puede descargarse en la dirección <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0002928>.



Los autores se plantearon utilizar aves equipadas con geolocalizadores para conocer qué rutas seguían en sus viajes migratorios, tema en el que González-Solis lleva trabajando desde hace años. Las pardelas cenicientas, que nidifican en Canarias y pasan el invierno frente a las costas de Sudáfrica y Namibia, eran las candidatas ideales, por dos motivos. El primero, que lejos de volar en línea recta para recorrer los aproximadamente 8.000 kiló-

## II Maratón Científico del Jardín

La última edición de esta iniciativa de comunicación científica tuvo lugar el 20 de junio, con una gran participación. Esta herramienta, testada con éxito el año pasado, consiste en difundir, divulgar y comunicar los trabajos científicos. Los investigadores, colaboradores, becarios y científicos internacionales invitados exponen los variados proyectos de investigación que se llevan a cabo en este instituto del CSIC para poder compartir conocimientos e incluso esfuerzos en temáticas comunes. Una sucesión de 33 presentaciones

científicas (de 10 minutos de duración) que sumaron casi 6 horas de contenidos, permitió conocer las distintas líneas de investigación que se llevan a cabo en el Real Jardín Botánico-CSIC, como Biodiversidad, Conservación, Sistemática, Filogenia, entre otros. El II Maratón Científico del RJB favorecerá el flujo de información dentro de la propia institución y entre la comunidad científica y universitaria, así como el planteamiento de nuevas metas científicas.

+ Información: [www.rjb.csic.es/Blog](http://www.rjb.csic.es/Blog), <http://maratonrjb.com>

## Acuarelas para la botánica

Durante la primera semana de noviembre se celebraba en el Real Jardín Botánico el I Curso de Pintura Botánica, organizado por la Sociedad de Amigos y la Mediterranean Garden Society. En el curso, impartido por la profesora de la Escuela de Artes Decorativas de París Beatrice Saalburg, han participado alumnos de Francia y de varias regiones españolas. La profesora Saalburg emplea técnica y arte para describir las particularidades y la anatomía completa de cada planta.



Un estudio de las poblaciones de *Armeria Pungens* revela la importancia decisiva de la preadaptación de los individuos, frente a la proximidad o el modo de dispersión de semillas y frutos, en la distribución actual de las plantas.



Distribución de *Armeria Pungens* en el oeste de la península Ibérica, Córcega y Cerdeña.

Clavelina de playa es su nombre popular en la zona de Doñana. ARCHIVO RJB

# Los factores ecológicos determinan el éxito de la colonización de nuevos territorios

La conclusión del estudio es relevante para poder interpretar correctamente cómo se producen fenómenos como las colonizaciones de islas desde el continente, el establecimiento de plantas invasoras y otros problemas semejantes

Gonzalo Nieto Feliner  
Javier Fuertes Aguilar  
Rosalia Piñeiro  
Real Jardín Botánico, CSIC.

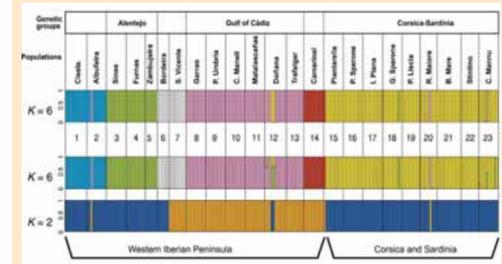
**A**rmeria *pungens* es una especie restringida a dunas costeras con una distribución disyunta, es decir discontinua: costas del SW de la Península desde la Península de Setúbal a cabo Trafalgar (Cádiz); Islas Cíes (NW de España); S de Córcega y N de Cerdeña.

Las disyunciones suscitan en biogeografía la pregunta de si son el resultado de la fragmentación de una área ancestral mayor o de una dispersión a larga distancia. Para conocer las relaciones de parentesco entre los individuos de las distintas zonas geográficas, los investigadores realizaron un estudio con marcadores moleculares de tipo *fingerprinting* (AFLP). Sorprendentemente, los resultados revelaron que las poblaciones de Córcega y Cerdeña son más próximas genéticamente a las del S de Portugal que a las más cercanas geográficamente, que son las de Cádiz, Huelva y el Algarbe (desde Cabo S. Vicente hasta Trafalgar). Esto, junto al hecho de que

la zona del S de Portugal es genéticamente la más diversa y que los individuos corso-sardos, genéticamente, son en parte un subconjunto de las del S de Portugal, indica que las corso-sardas están allí como resultado de un proceso de migración a larga distancia relativamente reciente.

Buscando una explicación a este fenómeno, los investigadores determinaron las condiciones de temperatura y precipitación en que crece cada población, lo que se conoce como modelización de nicho ecológico, para ver si existían lugares similares en regiones donde hoy no está la especie, pero sobre todo para tratar de ver si las regiones donde se encuentra actualmente se diferencian entre sí. El resultado es que las zonas de Córcega y Cerdeña tienen unas condiciones ecológicas muy parecidas a las del S de Portugal, de donde proceden las poblaciones que han migrado, y diferentes de las de Cádiz, Huelva y Algarbe. Ambos hechos juntos (proximidad genética y similitud de nicho ecológico entre poblaciones que no son geográficamente próximas) sugiere que el proceso de migración a larga distancia no es

## Fingerprinting



Cada barra fina vertical representa un individuo y cada color un grupo genético. Se hicieron dos tipos de análisis (cuyos resultados se ven en la barra horizontal superior y las dos inferiores, respectivamente) con distinto número de grupos (K) y se encontró que es estadísticamente significativo que puedan existir 6 grupos y 2 grupos. El de 2 (K=2), es el que refleja que solo existen dos grupos genéticos: el amarillo, perteneciente al Golfo de Cádiz, y el azul, donde se agrupan Portugal con Córcega y Cerdeña. MOLECULAR ECOLOGY 16: 2155-2171, 2007

Cada especie tiene una serie de segmentos del genoma que son comunes para todos los individuos de esa especie. Aparte de eso, hay también partes del genoma que varían según la zona geográfica o población de donde proviene cada individuo de una especie, y que nos permiten identificar su procedencia. Y por último hay fragmentos del genoma que varían de forma individual y cuya combinación permite caracterizar el perfil genético particular de cada individuo. Las técnicas que permiten obtener dicho perfil genético individualizado son las técnicas de *fingerprinting*, "huella dactilar". Las más usadas son los microsatélites, los AFLPs y los RAPDs. Todas ellas se caracterizan porque no muestran una única zona del genoma, sino que sondan múltiples regiones de él.

el determinante del éxito de la colonización de un territorio nuevo por parte de una planta. Lo determinante, probablemente, es la constitución de los genotipos que viajan (migran). Aquellos que son de zonas que se parecen ecológicamente a las de destino tienen más posibilidades de colonizar con éxito la nueva región.

Estudios posteriores basados en otros marcadores (secuencias de ADN de regiones no codificantes plastidiales y de genes nucleares de bajo número de copias) confirman plenamente estos resultados. Además, estos datos adicionales sugieren que la región de Cádiz, Huelva y el Algarbe se ha colonizado a partir del S de Portugal con poco desplazamiento geográfico pero a partir de muy pocos ejemplares, sufriendo un fuerte cuello de botella genético, tal vez motivado porque las diferentes condiciones ecológicas allí han forzado una selección. En cambio, en Córcega y Cerdeña, que como se ha dicho tienen condiciones ecológicas similares a las de origen (S de Portugal) se mantiene una variabilidad genética buena y genotipos parecidos a los de origen, lo que sugiere que no ha habido mucha selección.



Fundado en 1755 por el Rey Fernando VI, el Jardín Botánico ocupa en la actualidad una extensión de ocho hectáreas que comprenden 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**.

Mariano Sánchez García  
Vicedirector de Horticultura  
mariano@rjb.csic.es

**ROYAL BOTANICAL GARDENS OF MADRID**  
Founded in 1755 by King Ferdinand VI, the Botanical Gardens 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 Botanical Gardens structure also features functional architecture including the Greenhouses, the Villanueva Pavilion, the Linnaeus Pond and the research and Laboratory building.



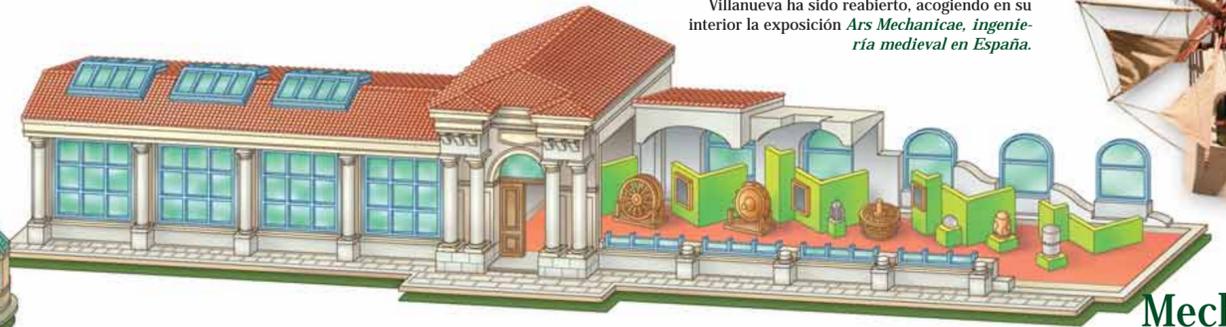
### Invernadero de Las Palmas

Se ha rehabilitado la fuente de este invernadero, volviendo a disfrutar los visitantes del sonido del agua en su visita.



### Pabellón Villanueva

Una vez finalizada su restauración, el Pabellón Villanueva ha sido reabierto, acogiendo en su interior la exposición *Ars Mechanicae, ingeniería medieval en España*.



### Ars Mechanicae

EXPOSICIÓN  
A través de 110 piezas originales procedentes de 36 instituciones museísticas y culturales nacionales e internacionales y 31 maquetas y modelos, esta muestra consigue un discurso expositivo sugestivo y didáctico y proporciona una amplia visión de la ingeniería medieval en los antiguos reinos que poblaron la Península Ibérica, con especial atención a las obras publicas y los más diversos ingenios y máquinas del periodo medieval.

### Invernadero de exhibición



#### Desértico

La floración de las plantas piedra, *Lithops Spp.*, se inicia con los primeros fríos del otoño. Es una floración curiosa porque la flor oculta a la propia planta durante esos días.

#### Tropical

Con el cambio del periodo de luz que se da en estas fechas algunas orquídeas comienzan su floración en invierno y ésta dura unas cuantas semanas.

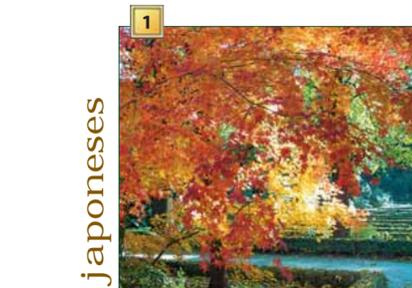


*Bulbophyllum longiflorum*

### Plantas ornamentales

#### 2 Tulipanes y narcisos

Durante el mes de noviembre se realizará la plantación de 18.000 bulbos de tulipán y narciso. La floración se podrá ver, dependiendo del frío que haga este invierno, en el mes de marzo los narcisos y en las primeras semanas de abril los tulipanes. Este año solo habrá colores cálidos, el rojo para los tulipanes y el amarillo para los narcisos.



Arces japoneses

En estos cuadros en el mes de noviembre podrán verse los colores otoñales de la creciente colección de arces japoneses. En el mes de diciembre y enero estará en flor la colección de camelias.

#### Azaleas, rododendros y magnolias

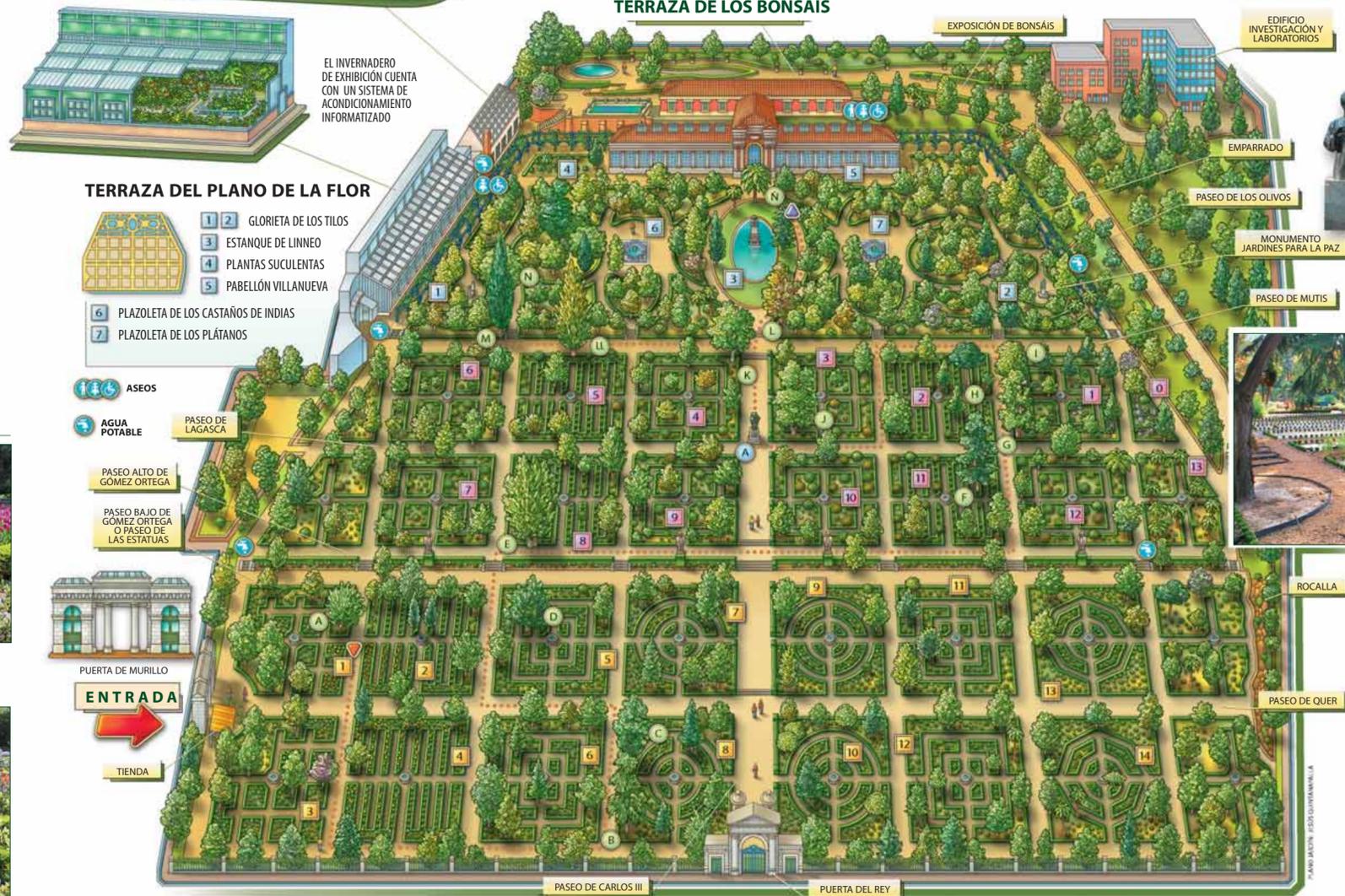
En estos cuadros a finales de marzo y primeros de abril estarán en flor las azaleas, rododendros y magnolias con sus floraciones espectaculares aunque no muy duraderas.



### El rincón

#### PLAZOLETA DE LOS CASTAÑOS DE INDIAS.

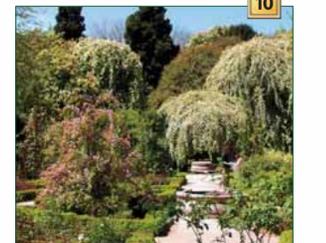
Se trata de un lugar acogedor para sentarse a descansar, a leer o pensar, alejado de los ruidos de Madrid y donde el sonido del agua de la fuente es palpable. En otoño es una maravilla de tonos amarillentos y cerca del invierno el cercano madroño ofrece los tonos naranjas y rojos de sus frutos.



#### Escuela nº 11

Se ha renovado esta escuela botánica dedicada a las gramíneas. El proyecto ha corrido a cargo de Silvia Villegas, bióloga que trabaja actualmente para el jardín. El trabajo ha consistido en la retirada de los bambúes antiguos que se encontraban bastante mezclados unos con otros, la extracción del sustrato hasta una profundidad de 80 cm, la incorporación de un nuevo sustrato y la plantación de una nueva colección de bambúes y gramíneas. Se han separado las especies unas de otras mediante un plástico de 50 cm de profundidad con el fin de que los rizomas no terminen invadiéndose unos a otros.

#### Rosaleda



A primeros de abril estará en flor el espectacular rosal trepador, *Rosa banksiae*, cubriendo el arco de hierro sobre el que se sostiene.

# El Jardín participa en un plan histórico de recuperación de los humedales de La Mancha

El equipo científico dirigido por Santos Cirujano y Miguel Álvarez Cobelas realiza, en el marco de un convenio de colaboración CSIC-Confederación Hidrográfica del Guadiana, los estudios necesarios para recuperar los valores naturales de Las Tablas de Daimiel y de las lagunas manchegas en el contexto del Plan Especial del Alto Guadiana, dotado con 3.500 millones de euros.

Santos Cirujano  
Real Jardín Botánico. CSIC.

El pleno siglo XXI existen poblaciones en donde la única manera de tener acceso al agua potable es desplazarse a la fuente pública para recogerla. No estamos hablando del África subsahariana. Está ocurriendo en algunos pueblos manchegos del Alto Guadiana.

Después de más de cuatro décadas de soportar una explotación irracional, el acuífero de la llanura manchega, conocido como acuífero 23, está gravemente contaminado. El desastre ecológico es de tal magnitud que ha obligado a instalar complejos sistemas de filtrado por ósmosis inversa y poder así beber su agua.

Para poner freno a esta situación, el 11 de enero de 2008 se aprobó, basándose en los criterios de la Directiva Europea del Agua, el Plan Especial del Alto Guadiana (PEAG), que tiene como meta la recuperación de la calidad y cantidad de las aguas superficiales y subterráneas y los ecosistemas acuáticos a ellas asociados.

El Plan contempla una fuerte inversión destinada a la compra de tierras, usos de aguas y reforestación. Además diseñará las bases científicas y las líneas de gestión para la recuperación de los humedales de la Reserva de la Biosfera de La Mancha Húmeda, y entre ellos, naturalmente, el Parque Nacional Las Tablas de Daimiel y las lagunas de Ruidera. Es precisamente la recuperación o no de estos humedales la



La zona de "Las Cañas", en Las Tablas de Daimiel, en septiembre de 2001 y en septiembre de 2007. SANTOS CIRUJANO

## Sobreexplotación

1960. Con el fin de desecar y poner en cultivo gran parte de las zonas manchegas, se abren canales de drenaje y se rectifican tramos de los cauces fluviales del Guadiana y Cigüela. Estas actuaciones desencadenaron un movimiento de defensa que culminó con la declaración de un área de 1.875 ha como Parque Nacional.

1974 a 1988. Explotación desmesurada del acuífero con fines agrícolas. Ha provocado la anulación de las descargas naturales del acuífero y la desaparición del río Guadiana en cabecera.

que permitirá evaluar la eficacia última del Plan.

Para ello el equipo de científicos, coordinado por Santos Cirujano, del Real Jardín Botánico, y Miguel Álvarez Cobelas, del Centro de Ciencias Medioambientales, trabajan en la obtención de datos que les permitirán conocer las características biológicas de estos humedales antes de las alteraciones. El objetivo no es recuperarlos como estaban hace 80 años, pero sí, a largo plazo, conseguir unos humedales con altísimos valores ambientales que sean un punto de referencia europeo.

Se tendrán en cuenta las condiciones actuales, que son las que



Santos Cirujano observa una flor de eene (*Typha domingensis*) en Las Tablas de Daimiel. ARCHIVO RJB



Los científicos extraen cilindros de sedimentos para estudiar el cambio de las lagunas en el tiempo. SANTOS CIRUJANO



*Chara canescens* (Ova fina). SC

## Las Ovas

Son algas verdes que en condiciones de aguas limpias pueden formar extensas praderas subacuáticas en los fondos de los humedales.

Desempeñan un papel clave ya que aumentan el oxígeno disuelto en el agua, fijan el sedimento manteniendo así las aguas transparentes y son fuente de alimento y lugar de protección para diversos animales, especialmente las aves palustres. Su presencia, extensión y estado de conservación se utiliza como indicador de la buena calidad ambiental de los humedales.

## Carlos Aedo, del RJB, publica 54 especies en el proyecto "La Flora China"



*Geranium farreri*. M. ASPARKER

Desde que se iniciara la elaboración de la Flora de China en 1959, se han publicado 27 de los 48 volúmenes en los que se ha organizado la obra. El trabajo se organiza con al menos dos autores por familia, de los cuales uno es chino y es asignado por el comité editor. Por primera vez, en los casi 50 años que lleva realizándose la catalogación de la flora china, un científico español ha sido invitado a trabajar en el proyecto. En el volumen número 11 de la Flora de China, el investigador del Real Jardín Botánico-

CSIC Carlos Aedo publica dos géneros con un total de 54 especies de *Geraniaceae*, 18 de las cuales son endémicas de China. Para realizar esta exhaustiva catalogación, el investigador del CSIC ha estudiado más de 1.200 ejemplares procedentes de las principales colecciones del mundo.

La Flora de China es un colosal proyecto de investigación liderado por el Missouri Botanical Garden y la Chinese Academy of Sciences. Se trata de uno de los proyectos florísticos más importantes del mundo de entre los que se desarrollan en la actualidad, junto a la Flora de Norteamérica o la Flora Neotropical. Como en todas las Floras, en ésta de China también se pretende catalogar todas las



especies nativas del territorio. Es una carrera contra reloj, pues se trata de reunir información científica de todas las especies antes de que desaparezcan. Cerca de 10.000 especies de plantas vasculares son endémicas de China, de las cuales 3.000 se encuentran en peligro de extinción. China es el único país de la Tierra en el que están presentes y sin ruptura de continuidad las vegetaciones características de los climas tropical, subtropical, templado y los bosques boreales. Su biodiversidad, que se estima en 31.000 especies, es por tanto una de las más ricas del mundo. De hecho, se calcula que en China se encuentra casi una octava parte del total de especies existentes en nuestro planeta.

# El estudio de los hongos acuáticos es crucial en la conservación de anfibios y crustáceos

Una de cada tres especies de anfibio en el mundo está en peligro de extinción, y las cinco especies de cangrejo de río europeas se encuentran amenazadas o en peligro de extinción. El conocimiento de la sistemática (taxonomía y relaciones filogenéticas) en los hongos acuáticos está siendo de gran utilidad en aplicaciones y futuras medidas para la conservación de esta especies.

Javier Diéguez-Uribeondo  
María Paz Martín  
Real Jardín Botánico. CSIC.  
dieguez@rjb.csic.es

Un gran número de especies acuáticas se encuentran amenazadas y a menudo escuchamos en los medios noticias muy preocupantes: "Más de la mitad de los anfibios podría desaparecer en 2050 y buena parte de las especies amenazadas se encuentra en el Mediterráneo", o "El cangrejo de río autóctono está próximo a su extinción en la Península Ibérica".

Una de las claves de la explicación de esta regresión de tantas especies acuáticas reside en los hongos acuáticos, especialmente en los Saprolegniales (Oomycetes). Los Saprolegniales, aunque se comportan, viven y crecen como hongos, curiosamente no lo son filogenéticamente hablando, y están relacionados con las algas pardas. Estos organismos se dispersan por zoosporas (esporas con flagelos). Son inocuos para los mamíferos y se encuentran ampliamente distribuidos. Aunque siempre han sido considerados como saprobiontes, de ahí su nombre (sapro, crecen en restos animales y vegetales), algunas de sus especies son responsables de graves declives en poblaciones de animales acuáticos.

Los intentos por desarrollar métodos rápidos de identificación de estos organismos han sido infructuosos debido a su deficiente conocimiento taxonómico. Además, el estudio de su dispersión y de su hábitat es, también, escaso. Las medidas de prevención y gestión de las poblaciones de anfibios y crustáceos amenazadas necesitan de una información sobre estos organismos parásitos.

Dentro del proyecto Flora Micológica Ibérica, el Dr. Javier Diéguez-Uribeondo y la Dra. María Paz Martín, del Departamento de Micología del Real Jardín Botánico, trabajan en el desarrollo de herramientas de identificación rápidas, en el estudio de las relaciones filogenéticas y en el conocimiento del ciclo vital de estos organismos. En el caso de los anfibios, los trabajos en colaboración con el Dr. Miguel Lizana, de la Universidad de Salamanca, y Dr. Adolfo Marco, de la Estación Biológica



Las puestas de anfibios están sufriendo por el ataque de dos especies de Saprolegnia: *S. diclina* y *S. ferax*. ARCHIVO RJB

## Los causantes

(1) Los anfibios están sufriendo el impacto de la llamada infección por Saprolegnia. Las puestas, las larvas y los animales jóvenes suelen ser los más afectados en un síndrome en el que el incremento de la luz ultravioleta parece estar relacionado con la disminución de puestas viables.



*Saprolegnia diclina* en huevos de sapo corredor. Bufo calamita. MARÍA JOSÉ FERNÁNDEZ-BENÍTEZ

(2) La desaparición en Europa de sus cinco especies de cangrejo de río ha sido debida al hongo *Aphanomyces astaci* (una de las especies invasoras considerada como dentro de las 100 peores), que causa la aphanomicosis o peste del cangrejo.



*Aphanomyces astaci* en cangrejo de río ibérico. JAVIER DIÉGUEZ-URIBEONDO

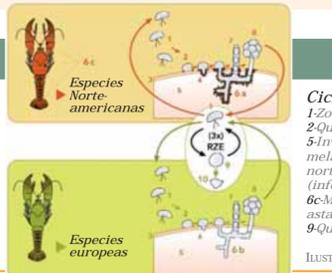
(3) Poblaciones de salmonidos naturales han sido afectadas por Saprolegnia parasítica.



*Saprolegnia parasítica* en trucha común. JAVIER DIÉGUEZ-URIBEONDO

## La peste del cangrejo

Las especies invasoras de cangrejo de origen americano (cangrejo rojo y cangrejo señal) son portadoras de forma crónica del hongo *Aphanomyces astaci* (Oomycetes). Este hongo es endémico de Norteamérica y ha coevolucionado con las especies americanas. Debido a que en las especies europeas el sistema inmunológico no está adaptado a este hongo, las poblaciones autóctonas sucumben en un 100% en cuestión de semanas.



Ciclo de *Aphanomyces astaci*  
1-Zoospora secundaria (unidad infectiva).  
2-Quiste. 3-Epicutícula. 4-Germinación.  
5-Invasión de la cutícula. 6a-Hifa melanizada (infección crónica en especies norteamericanas). 6b-Hifa no melanizada (infección aguda en especies europeas).  
6c-Manchas negras signos de infección *A. astaci*. 7, 8-Esporangio de *Aphanomyces*. 9-Quistes secundarios.

ILUSTRACIÓN: ISAKI DIÉGUEZ-URIBEONDO

de Doñana, están sirviendo para la identificación de las especies de *Saprolegnia* involucradas en la desaparición de anfibios en la Sierra de Gredos y de tritones endémicos en el Parque Nacional de Doñana.

Los trabajos han permitido establecer que solamente existen dos especies de *Saprolegnia*, *S. diclina* y *S. ferax*, entre las 40 que existen en el género. Por otro lado, la colaboración con comunidades autónomas está permitiendo la recuperación del cangrejo de río autóctono. El conocimiento de la biosistemática de este orden y de la biología de los hongos Saprolegniales se ha revelado fundamental para lograr estos resultados.



Tritón pigmeo, *Triturus pygmaeus*. WOUTER DE VRIES

## Las víctimas

Las víctimas en la sierra de Gredos son las puestas de sapo *Bufo calamita* y *Bufo bufo*, y en el Parque Nacional de Doñana las más afectadas son las poblaciones de tritones *Lisotriton boscai* y *Triturus pygmaeus*.

Hasta el 7 >Exposición "Ars Mechanicae". Ingeniería Medieval en España de enero  
Pabellón Villanueva



Agenda

28 de enero hasta marzo >Exposición Atrapados en el hielo. La legendaria expedición a la Anfártida de Shackleton



Pabellón Villanueva

La Sociedad, fundada en 1981, tiene como objetivo la colaboración con el Real Jardín Botánico en sus funciones científicas, culturales, educativas, conservacionistas y recreativas, tanto para los que forman parte de la Sociedad como para el público en general. La Sociedad cuenta con cerca de mil socios, cien de los cuales se han inscrito durante el año 2007.

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

C. Sáenz Laín

La Sociedad de Amigos del Botánico colabora con la Unidad de Divulgación en las tareas organizativas de talleres y visitas guiadas mediante los convenios suscritos con el Ayuntamiento y la Comunidad de Madrid. Asimismo participa en las gestiones administrativas del ciclo de conferencias sobre Horticultura, dirigido por Don Mariano Sánchez y financiado por la empresa CEPSA.



Ana Cabanas (izda.) ha sido la galardonada con el Premio Amigos del Botánico 2008. A. GARCÍA RIVERA



Las visitas a otros jardines forman parte de la programación de la Sociedad. A. GARCÍA RIVERA

**Actividades.** La Sociedad comenzó el semestre con una visita al Herbario del Real Jardín Botánico, celebrada el 12 de febrero y dirigida por el doctor Mauricio Velayos. La Sociedad ha realizado además un ciclo de visitas a algunos de los jardines que han sido distinguidos con el premio Amigos del Botánico, que se convoca con carácter anual. Así, el 19 de abril se cursó visita al Palacio Galiana (1988) y al Palacio de Las Nieves (1990), ambos en Toledo. El 24 y 25 de mayo un grupo de socios viajó a Girona para conocer Cap Roig (1996), Santa Clotilde (1985) y Mar i Murtra (1984), en una excursión que finalizó con un recorrido por el Jardín Botánico de Barcelona, amablemente guiado por su director, don José María Montserrat. Finalmente, el 18 de octubre se visitaron tres jardines de Córdoba que han recibido el Premio Amigos del Botánico: el Palacio de Viana (1993), la Casa de los Herruzo (1998) y el Palacio de Moratalla (2001).

El Palacio de Falla, ubicado en la localidad cántabra de Anero y propiedad de doña Ana Cabanas, ha resultado ser el ganador del galardón correspondiente al año 2008, según se acordó durante la Asamblea Ordinaria de la Sociedad, celebrada el pasado 14 de mayo.

Entre las actividades más recientes, se ha celebrado un curso sobre hongos entre el 3 y el 7 de noviembre, dirigido por el doctor Francisco De Diego Calonge.

**Voluntarios.** También cabe recordar que algunos socios ya están colaborando con el Real Jardín Botánico en las plazas de voluntarios convocadas para tareas de preparación de plantas del Herbario y de Jardinería. Los interesados que deseen incorporarse a estas tareas pueden llamar a la Secretaria.

Finalmente, Amigos del Botánico informa a sus socios que pueden beneficiarse de un descuento del diez por ciento en los cursos de jardinería que organiza la Escuela de Paisajismo y Jardinería Castillo de Batres (más información: 91 532 88 71).

**JUNTA DIRECTIVA:** Presidenta de Honor: S. A. R. La Infanta Doña Pilar de Borbón. Presidenta: Concepción Sáenz Laín. Vicepresidenta: Mariano Sánchez García. Secretario: Armando M. Castrillo. Tesorero: Antonio M. Regueiro González Barrón. Vocales: Francisco De Diego Calonge; Esther García Guillén; Domingo Jiménez Beltrán; Ginés López González; Javier Mariátegui Valdés; Inmaculada Porras Castillo y Luis Vallejo García-Mauriño  
**DIRECCIÓN DE LA SECRETARÍA:** Claudio Moyano nº 1. 28014 Madrid. Teléfono y Fax 91 420 04 38. HORARIO DE OFICINA: 16 a 19 h. de lunes a viernes. E-mail: amigosrjb@rjb.csic.es CUOTA: La cuota anual para los socios es de 20 euros, con una inscripción de 5 euros.

## VIII SEMANA DE LA CIENCIA 2008 Hasta el 23 de noviembre



Los más pequeños se convierten en exploradores del mundo botánico. UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA RJB

## Visitas y talleres a "ciencia abierta"

José Celestino Mutis y La vida secreta de los hongos son algunos de los ejes del programa de actividades del Jardín Botánico con motivo de la VIII Semana de la Ciencia, que este año se celebra bajo el lema "Ciencia Abierta".

**Unidad de Cultura Científica**  
Real Jardín Botánico, CSIC.  
culturacientifica@rjb.csic.es

El Real Jardín Botánico participó por octavo año consecutivo en la Semana de la Ciencia con un programa de actividades, visitas y talleres para escolares y público general programado del 10 al 23 de noviembre y organizado por la Comunidad de Madrid, patrocinado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología del Ministerio de Ciencia e Innovación. El programa cuenta también con la colaboración de la Sociedad de Amigos del Real Jardín Botánico.

Para todas las actividades es necesario realizar reserva previa en el teléfono 91 420 04 38 (laborables de 09:30 a 14:00 horas) y/o en el correo electrónico culturacientifica@rjb.csic.es.

**Expediciones botánicas.** Para conmemorar el segundo centenario de la muerte de José Celestino Mutis, uno de los botánicos expedicionarios más importantes del siglo XVIII, a través de actividades lúdicas y adaptado a los distintos niveles escolares, los alumnos se convierten en exploradores del Real Jardín Botánico y descubrirán los secretos de las plantas, sobre todo de las traídas a Europa en las grandes expediciones científicas de la Ilustración.

• Horario: de lunes 10 a viernes 14 y de lunes 17 a viernes 21 de 10:00 a 11:30 y de 12:00 a 13:30 h. • Dirigido a: estudiantes de Educación Primaria, Secundaria, Bachillerato y Ciclos Formativos.

**Expedicionarios por un día.** Taller dirigido a niños acompañados de adultos en el que, conmemorando el 200 aniversario de la muerte de José Celestino Mutis, uno de los botánicos expedicionarios más importantes del siglo XVIII, se convierten en exploradores del Real Jardín Botánico y descubren los secretos de las plantas.

• Dirigido a: niños acompañados de adultos.  
• Horario: sábados y domingos a las 12:00 h.



Los secretos del Jardín estarán a la vista del público. UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA RJB

**Visitas Guiadas.** Visita guiada al Centro de Investigación del Real Jardín Botánico, CSIC. Los visitantes realizan un recorrido por el centro de investigación, donde conocen en directo el trabajo de los botánicos. Para ello visitan, acompañados por un monitor, el Botánico que habitualmente no se ve: el herbario, la biblioteca y el archivo, el laboratorio de sistemática molecular y la sala de microscopía electrónica.

• Dirigido a: estudiantes de Bachillerato, universitarios y público en general.  
• Horario: lunes 10, miércoles 12, viernes 14, lunes 17, miércoles 19 y viernes 21 de 10:00 a 12:30 h.

**La vida oculta de los hongos.** Actividad práctica donde se introduce a los participantes en el mundo de los hongos y se analizan distintos aspectos de su anatomía, ciclo reproductivo y adaptación a distintos hábitat. Se observan ejemplares de los distintos grupos de hongos con la ayuda de microscopios y lupas binoculares.

• Dirigido a: público general.  
• Horario: de lunes 10 a viernes 14 y de lunes 17 a viernes 21 a las 16:00 h.

**Visita guiada al Jardín, invernadero y estufa fría.** En estas visitas el grupo, acompañado por un monitor, recorre las terrazas del Jardín y sus invernaderos, donde se observan los hitos principales del Jardín, como los árboles singulares y las colecciones científicas de plantas vivas.

• Dirigido a: estudiantes de Educación Primaria, Educación Secundaria, Bachillerato y Ciclos Formativos y a público general.  
• Horario: de lunes 10 a viernes 14 y de lunes 17 a viernes 21: 10:00-11:30, 12:00-13:30 y 16:00-17:30 h.  
De sábado 15 a domingo 16 y de sábado 22 a domingo 23: 11:00-12:30 y 13:00-14:30 h.

## ¿Cómo retienen el agua?

Las adaptaciones de estas plantas a la sequía son sorprendentes: **almacenan agua, reducen su metabolismo, la floración es breve, su piel es dura, presentan espinas para protegerse del calor y los depredadores...** En muchas de ellas encontramos un metabolismo especializado (CAM) que conlleva la

apertura de los estomas para realizar el intercambio gaseoso exclusivamente durante la noche, consiguiendo de esta forma que la pérdida de agua sea inferior, al ser menor la temperatura ambiente y la humedad relativa más alta (las demás plantas lo hacen de día y pierden más agua).

El grado de especialización de estas plantas varía según la familia a la que pertenezcan (crasuláceas, euforbiáceas, asclepiádaceas, cactáceas, agaváceas...), siendo las cactáceas el grupo que representa la máxima especialización y adaptación ante la falta de agua.



Cactácea. UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA RJB

## Las plantas crasas

Estas plantas viven en zonas con un importante déficit de agua debido a determinadas condiciones ambientales: pocas precipitaciones, grandes variaciones de temperatura entre el día y la noche, fuertes vientos, alto grado de insolación... Lugares como estos se encuentran localizados en distintas zonas del globo.

**Unidad de Cultura Científica**  
Real Jardín Botánico, CSIC. culturacientifica@rjb.csic.es

Lithops. "plantas piedra". UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA RJB



Mammillaria.



Cereus sp. UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA RJB

**Las hojas** suelen protegerse del ataque de los animales con la aparición de toxinas o camuflándose con el entorno, siendo generalmente matas de pequeño tamaño. El ejemplo más impactante de hojas suculentas lo encontramos en el género *Lithops* ("plantas piedra"), que no presenta tallo, sólo un par de hojas que se renuevan cada año, apareciendo únicamente la cara superior de las hojas, que tienen diferentes dibujos, semejantes al suelo en que se encuentran para pasar desapercibidos ante los animales.

**Los tallos.** La mayoría de las plantas crasas presenta este tipo de suculencia. Suele implicar un corto desarrollo de las hojas o su inexistencia, en cuyo caso, los mismos tallos asumen la función típica de las ho-

**Para poder sobrevivir a estas duras condiciones, las plantas han evolucionado hacia una economía de agua y presentan adaptaciones que les permiten vivir en estos lugares. Una de las adaptaciones más comunes es el engrosamiento de alguna parte de la anatomía de la planta con el fin de almacenar el agua, sustancia imprescindible para el metabolismo celular y por extensión, para la vida de la planta. Son las plantas crasas o suculentas.**

jas, la fotosíntesis, conservando un color verde debido al pigmento de la clorofila. El tamaño y la forma de los tallos es muy variable. Pueden tener desde pocos centímetros a varios metros, como es el caso de algunas *Euphorbias*. En cuanto a las formas, podemos encontrar tallos aplanados como la chumbera (género *Opuntia*), y alargados, como es el caso del género *Cereus* que se caracteriza por tener un aspecto columnar y con costillas. Pero la mayor perfección de tallos suculentos deriva en la obtención de una forma esférica, ya que así consiguen la menor superficie en contacto con el exterior (menor calentamiento) y un volumen máximo (mayor almacenamiento de agua), como por ejemplo en el caso del género *Mammillaria*.



**Las raíces.** Cuando las raíces cumplen la función de almacenamiento de agua (género *Peñicereus*), aparecen engrosadas y, por lo general, estas plantas no poseen una parte aérea demasiado voluminosa.



Opuntia. UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA RJB

### Especies conocidas

Existen en el mundo más de 2.500 especies distintas de cactus (153 géneros conocidos). En cuanto a las plantas suculentas que no son cactus, se conocen unas 6.000 especies distintas.

**DISTRIBUCIÓN:** Los cactus en principio son originarios de América, desde el Norte hasta la Patagonia, siendo México el país con mayor variedad y riqueza de cactáceas del mundo. Las demás plantas suculentas que NO son cactus, proceden en un 70 por ciento de los casos de zonas áridas y semiáridas, pero también se encuentran en zonas frías y montañosas y de clima con gran humedad, incluso algunas se pueden hallar en el hemisferio norte, cubiertas por la nieve en invierno.

**USOS:** ORNAMENTALES, los cactus son unas de las plantas ornamentales con más comercio, siendo los más usados para tal fin especies como la lengua del diablo (*Ferocactus latispinus*), el asiento de suegra (género *Echinocactus*) o el género *Mammillaria*. GASTRONÓMICOS, destacando los cactus por el apreciado sabor de sus frutos: la pitaya (*Stenocereus stellatus*), los garambullos (*Myrtillocactus geometrizans*), las tunas o los nopales de las chumberas (géneros *Opuntia* y *Nopales*). MEDICINALES Y RELIGIOSOS, como el caso del conocido peyote o jiculi (*Lophophora williamsii*), cuya mezcalina es la causante de las experiencias alucinógenas. COSMÉTICOS, para la obtención de cremas y otros ungüentos (*Aloe vera*). Otras plantas suculentas tienen además utilidades textiles, son usados para la obtención de combustibles, para la obtención de colorantes, etc.

# Spanish botany's most ambitious project

Twenty-eight years ago, the Royal Botanic Gardens suggested the completion of an unfinished task in Spanish botany: bringing up to date and summarizing all knowledge about the vascular plants that grow spontaneously on the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. So far, this mammoth challenge has led to the publication of half the 20 planned volumes, with an estimated 10 more years of work remaining. It has already been acknowledged as the greatest scientific collection ever published.

The project, Flora Iberica, which began in 1980, aims to produce a complete body of work that will facilitate the identification of every plant, including its correct scientific name and synonyms, a description highlighting its morphological features, an original sketch or a reference to one that has been published, its habitat, geographic distribution in the area covered by this work and in the rest of the world, its flowering period, its chromosomal number, its vernacular names and many other details.

**"I feel as if I get paid to do my hobby"**

Santiago Castroviejo Bolibar, Research Professor at the Royal



Botanical Gardens, is the scientist who pressed to set the Flora Iberica project in motion. In his opinion, nothing comprehensible can be done in biology without good taxonomy: "If we study any facet of any living being without knowing what it is called, the species it belongs to we cannot attribute the end results

to anything because we don't have the hook to hang our information on". Castroviejo adds that the weight of proof for defining a species mainly rests on its morphology: "If two entities can't be separated or distinguished morphologically, then they aren't two different species". On the issue of biodiversi-

ty conservation in Spain, Professor Castroviejo is in favour of two complementary lines of action: "The conservation of large habitats or hotspots, and at the same time, the promotion of a network of micro-reserves that are easy to maintain and very efficient for the conservation of particular species".

## Migratory routes Winds mark the most efficient "motorway" routes

Angel Felicísimo (Extremadura University), Jesús Muñoz (Royal Botanical Gardens, CSIC) and bird expert Jacob González-Solis (Barcelona University), have published an article which shows that the "freeways of the wind" (oceanic wind corridors that define the most efficient flight paths for many migratory species) take precise routes which can only be used at quite specific times.



## Studies on aquatic fungi crucial for conservation of amphibians and crustaceans

One in every three amphibian species in the world is threatened with extinction, and all five European freshwater crayfish species are either endangered or threatened with extinction. One of the key factors that explain the decline of many aquatic species are aquatic fungi, especially *Saprolegniales* (Oomycetes). Attempts to develop rapid techniques of detecting these organisms have been unsuccessful due to gaps in our knowledge of their taxonomy. There is also a scarce research into their dispersal and habitat. Under the Iberian Mycological Flora project, Dr. Javier Diéguez Uribeondo and Dr. María Paz Martín, from the Royal Botanical Gardens Mycology Department are working on the development of rapid identification tools, to study the phylogenetic relations and knowledge of the life cycle of these organisms.

This work has led to the discovery that only two out of the 40 species in the *Saprolegnia* genus attack amphibians, *S. diclina* and *S. ferax*. Collaboration with regional governments is assisting the recovery of the native river crab.



## Royal Botanical Gardens joins historic recovery plan for La Mancha wetlands

The team of scientists led by Santos Cirujano and Miguel Álvarez Cobelas are part of a joint CSIC-Guadiana River Basin Authority study project on the recovery of the natural values of Las Tablas de Daimiel and the La Mancha lakes as part of the 3.500 million Upper Guadiana Plan. After four decades of irrational groundwater exploitation, the aquifer on the La Mancha plain is heavily pol-

luted. In order to halt this situation, the Special Plan for the Upper Guadiana (PEAG) was enacted on 11 January 2008 for the purpose of recovering the quality and quantity of the surface and groundwater and the associated aquatic ecosystems. The Plan will design the scientific basis and the management guidelines for the recovery of the wetlands in the La Mancha Húmeda Biosphere Reserve.



## Ecological factors decide the fate of newly colonized territories

A study of *Armeria pungens* populations has revealed the vital importance of pre-adaptation by individuals, as opposed to proximity or the seed and fruit dispersal mode, in the actual distribution of plants. The study's conclusions are germane to the correct interpretation of phenomena like the colonization of islands from a continent, the establishment of invasive plants and similar problems. The study of genetic proximity and

the similarity of ecological niches amongst populations that are not geographically close suggests that the long-distance migration process is not decisive in the success of the colonization of a new territory by a plant. The decisive factor is probably the constitution of the genotypes that migrate. Those that are from ecologically similar zones to the destination are more likely to successfully colonize the new region.

## Succulent plants

These plants live in areas with a serious water deficit due to environmental conditions: low rainfall, large day-night temperature variations, strong wind, strong solar radiation, etc. To survive these harsh conditions, plants have evolved to economise their water consumption and display adaptations that let them survive in these places. One of the most common adaptations is to thicken part of the plant's anatomy to store water, an indispensable substance for the cell metabolism and hence, for the plant's survival.

NOVIEMBRE DICIEMBRE ENERO FEBRERO MARZO...

Jardín Botánico

# Agenda

## Noviembre

Todos los sábados, a las 12 h. **Visita guiada: Otoño en el Jardín** Necesaria reserva previa

Todos los domingos, a las 12 h. **Taller para público general: La vida secreta de los hongos** Necesaria reserva previa

Todos los domingos, a las 12 h. **Visita guiada Jardín e invernaderos** Necesaria reserva previa

Del día 17 de noviembre al 7 de enero **Exposición: "Ars Mechanicae. Ingeniería Medieval en España"**

Organiza: Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo (CEHOPU), Mº de Fomento y Mº de Medio Ambiente. Lugar: Pabellón Villanueva

Del día 3 al 18 de noviembre **Exposición: "Ecos del Mediterráneo: La guitarra del imperio y la Escuela de Madrid"**

Organiza: Festival Internacional Andrés Segovia. XXII Edición. Lugar: Invernadero de los Bonsáis

Día 3 **Curso Renovación y Gestión de Arboledas** Gabriel Iguíñiz, arbolista, y Jesús Garitacelaya, ingeniero de Montes. Lugar: Salón de actos

Del día 3 al 7 de noviembre **Curso "Las Setas"** Organiza: Sociedad de Amigos de RJB. Lugar: Salón de actos

Día 4, a las 19 h. **Conferencia Cipreses monumentales: Patrimonio del Mediterráneo** Ciclo de Conferencias "El Salón del Prado". Bernabé Moya, biólogo y paisajista. Director del Departamento de Árboles Monumentales de la Diputación de Valencia. Lugar: Salón de actos

Del día 4 al 7 **Curso Pintura Botánica** Ciclo "El Salón del Prado". Beatrice Saalburg, Profesora de Grafismo, E.S. Artes Decorativas de París. Lugar: Sala de Seminarios

Del día 7 al 8 **Curso Certificación de poda de árboles ornamentales** Ciclo "El Salón del Prado". Asociación Española de Arboricultura. Lugar: Salón de actos

Del día 10 al 23 **Semana de la Ciencia en el Real Jardín Botánico Talleres, visitas guiadas, visitas al centro de investigación** Reservas: a partir del 27 de octubre en el tlf. 91 4200438. Organiza: Comunidad de Madrid y RJB

Todos los sábados, a las 12 h. **Visita guiada Invierno en el Jardín** Necesaria reserva previa

Todos los sábados, a las 12 h. **Visita guiada Jardín e invernaderos** Necesaria reserva previa

Del día 17 de noviembre al 7 de enero **Exposición: "Ars Mechanicae. Ingeniería Medieval en España"**

Organiza: Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo (CEHOPU), Mº de Fomento y Mº de Medio Ambiente. Lugar: Pabellón Villanueva

Del día 3 al 18 de noviembre **Exposición: "Ecos del Mediterráneo: La guitarra del imperio y la Escuela de Madrid"**

Organiza: Festival Internacional Andrés Segovia. XXII Edición. Lugar: Invernadero de los Bonsáis

Día 3 **Curso Renovación y Gestión de Arboledas** Gabriel Iguíñiz, arbolista, y Jesús Garitacelaya, ingeniero de Montes. Lugar: Salón de actos

Del día 3 al 7 de noviembre **Curso "Las Setas"** Organiza: Sociedad de Amigos de RJB. Lugar: Salón de actos

Día 4, a las 19 h. **Conferencia Cipreses monumentales: Patrimonio del Mediterráneo** Ciclo de Conferencias "El Salón del Prado". Bernabé Moya, biólogo y paisajista. Director del Departamento de Árboles Monumentales de la Diputación de Valencia. Lugar: Salón de actos

Del día 4 al 7 **Curso Pintura Botánica** Ciclo "El Salón del Prado". Beatrice Saalburg, Profesora de Grafismo, E.S. Artes Decorativas de París. Lugar: Sala de Seminarios

Del día 7 al 8 **Curso Certificación de poda de árboles ornamentales** Ciclo "El Salón del Prado". Asociación Española de Arboricultura. Lugar: Salón de actos



Todos los domingos, a las 12 h. **Visita guiada Jardín e invernaderos** Necesaria reserva previa

Del día 15 a 19 **Curso Arte floral** Organiza: Sociedad de Amigos del RJB

Día 18, a las 18 h. **Foro sostenibilidad** Lugar: Salón de actos

Día 2 **Conferencia "La jardinería mediterránea: jardinería de bajo sostenimiento"** Ciclo de Conferencias "El Salón del Prado". Mercedes Maier, Mediterranean Garden Society. Lugar: Salón de actos

## Exposiciones

DEL 17 DE NOVIEMBRE AL 7 DE ENERO



**"Ars Mechanicae. Ingeniería Medieval en España"** Pabellón Villanueva del Real Jardín Botánico acoge esta muestra, que pretende introducir al visitante en el modo de vida cotidiano de la época a través de las técnicas, los conocimientos y oficios del Medioevo, deteniéndose en las obras públicas, que sean caminos, puentes, puertos o sistemas de riego y abastecimiento de agua. El recorrido se ilustra con una cuidadosa selección de piezas originales procedentes de diversas instituciones, textos explicativos y maquetas y modelos realizados para la ocasión. La muestra está organizada por el CEDEX, con la colaboración de la Fundación Juaneto Turriano.

DEL 28 DE ENERO HASTA FINALES DE MARZO



**"Atrapados en el hielo"** A través de las fotografías documentales de Frank Hurley, esta exposición recupera la intensidad y emoción de la legendaria hazaña del explorador Ernest Shackleton y sus 27 hombres en su intento por llevar a cabo la primera travesía a pie de la Antártida. Una aventura de más de dos años, desde que el hielo atrapó y hundió el barco en el que viajaban cuando iniciaban su expedición, en agosto de 1914. Organizada por la Obra Social de Caixa Catalunya.

## Enero 2009

Todos los sábados, a las 12 h. **Visita guiada "Árboles singulares del Real Jardín Botánico"** Necesaria reserva previa

Todos los domingos, a las 12 h. **Taller "Coníferas de la Península Ibérica"** Destinado a: público general. Necesaria reserva previa

Todos los domingos, a las 12 h. **Visita guiada Jardín e invernaderos** Necesaria reserva previa

Día 13, a las 19 h. **Reunión Mediterranean Garden Society** Lugar: Sala de Seminarios

Día 15, a las 18 h. **Foro sostenibilidad** Lugar: Salón de actos

Día 14, a las 19 h. **Concierto de Música Clásica** Imprescindible invitación. Organiza: Sociedad de Amigos del RJB. Lugar: Pabellón Villanueva

Del día 28 de enero hasta finales de marzo **Exposición "Atrapados en el hielo"** Organiza: Obra Social La Caixa. Lugar: Pabellón Villanueva

Todos los sábados, a las 12 h. **Visita guiada "Darwin y la evolución de las plantas"** Necesaria reserva previa

Todos los domingos, a las 12 h. **Taller para niños "Clasifica en verde"** Destinado a: de 7 a 13 años, acompañados de adultos. Necesaria reserva previa

Todos los domingos, a las 12 h. **Visita guiada Jardín e invernaderos** Necesaria reserva previa

Curso **Poda de árboles. Nivel III** Abatimientos, riesgo, evaluación. Necesaria reserva previa

Día 3 a las 19 h. **Conferencia "Historia del árbol"** Ginés López. Investigador Científico del Real Jardín Botánico. Ciclo de Conferencias "El Salón del Prado". Lugar: Salón de actos

Día 10, a las 17 h. **Conferencia** Silvia Villegas. Organiza: Mediterranean Garden Society. Lugar: Sala de Seminarios

Día 19, a las 18 h. **Foro sostenibilidad** Lugar: Salón de actos

Del día 29 de marzo hasta mayo **Exposición Murtis** Lugar: Pabellón Villanueva

Día 10, a las 19 h. **Reunión Mediterranean Garden Society** Lugar: Sala de Seminarios

Día 19, a las 18 h. **Foro sostenibilidad** Lugar: Salón de actos

Del día 24 al 26 **Ciclo de Conferencias "Atrapados en el hielo"** Organiza: Obra Social La Caixa. Lugar: Pabellón Villanueva

Día 13, a las 19 h. **Reunión Mediterranean Garden Society** Lugar: Sala de Seminarios

Día 15, a las 18 h. **Foro sostenibilidad** Lugar: Salón de actos

Todos los sábados, a las 12 h. **Visita guiada "Plantas al límite: adaptaciones a ambientes extremos"** Necesaria reserva previa

Todos los domingos, a las 12 h. **Taller para niños "Pinchos y trampas"** Destinado a: niños de 4 a 7 años, acompañados de adultos. Necesaria reserva previa

Todos los domingos, a las 12 h. **Visita guiada Jardín e invernaderos** Necesaria reserva previa

Curso **Poda de árboles. Nivel I** Nociones básicas de poda, biología del árbol, técnicas de ascenso. Necesaria reserva previa

Día 3 **Conferencia "Plagas y enfermedades de jardinería"** Adolfo Martín. Técnico empresa Projardin. Lugar: Salón de actos

Del día 9 al 12, a las 19 h. **Ciclo de Películas documentales "Atrapados en el hielo"** Organiza: Obra Social La Caixa. Lugar: Salón de actos

Día 10, a las 17 h. **Conferencia** Silvia Villegas. Organiza: Mediterranean Garden Society. Lugar: Sala de Seminarios

Día 19, a las 18 h. **Foro sostenibilidad** Lugar: Salón de actos

Del día 29 de marzo hasta mayo **Exposición Murtis** Lugar: Pabellón Villanueva

## Publicaciones

Primer volumen de la Flora de Guinea Ecuatorial



Uno de los grandes proyectos del Real Jardín Botánico-CSIC, la catalogación de la biodiversidad vegetal de Guinea Ecuatorial, se plasma en la publicación del primero de los once volúmenes de la Flora, que contiene todas las plantas pteridófitas y en el que han trabajado investigadores del CSIC, del Herbario y del Departamento de Biodiversidad del Jardín Botánico. El proyecto que inició en 1946 el explorador y botánico Emilio Guinea, empieza así a conseguir sus frutos. Desde 1986 hasta 2001 la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) ha financiado una intensa labor de campo en Bioko y Río Muni. Fruto de ello son más de 12.000 especímenes de herbario así como una base de datos con más de 55.000 registros recopilados de la bibliografía.

La revista Anales del Jardín Botánico de Madrid publica en diciembre su volumen 65-2. En él se publican artículos de científicos internacionales sobre taxonomía y sistemática vegetal y fúngica y campos relacionados, como biogeografía, bioinformática, conservación, ecofisiología, filogenia, filogeografía, florística, morfología funcional, nomenclatura y relaciones planta-animal, incluyendo trabajos de síntesis y revisión. La revista cuenta con un equipo técnico de edición interno, lo que reduce al mínimo el tiempo necesario para procesar un original, que puede estar publicado en un periodo de siete u ocho meses. También pueden consultar esta publicación en la página web del RJB, en formato PDF.

## Anales del Jardín Botánico de Madrid



La revista Anales del Jardín Botánico de Madrid publica en diciembre su volumen 65-2. En él se publican artículos de científicos internacionales sobre taxonomía y sistemática vegetal y fúngica y campos relacionados, como biogeografía, bioinformática, conservación, ecofisiología, filogenia, filogeografía, florística, morfología funcional, nomenclatura y relaciones planta-animal, incluyendo trabajos de síntesis y revisión. La revista cuenta con un equipo técnico de edición interno, lo que reduce al mínimo el tiempo necesario para procesar un original, que puede estar publicado en un periodo de siete u ocho meses. También pueden consultar esta publicación en la página web del RJB, en formato PDF.

## Internet

El Real Jardín Botánico enriquece su página web



El nuevo *site* dedica más espacio a las diferentes líneas de investigación del RJB, y a sus investigadores. También se pretende que sea aún más útil a los visitantes, que podrán navegar entre sus contenidos con mucha facilidad, para poder descargar actividades educativas y de divulgación, información e imágenes de alta resolución. [www.rjb.csic.es](http://www.rjb.csic.es)



# El 200 aniversario de Mutis



MUTIS ES UN MAGNÍFICO REPRESENTANTE DEL CIENTÍFICO DE LA ILUSTRACIÓN ESPAÑOLA.

Ordenado sacerdote, estudió medicina en Cádiz y Sevilla. Además, tenía amplios conocimientos de botánica, astronomía, teología, filosofía, mineralogía, matemáticas y zoología. Fue catedrático del Colegio El Rosario en Bogotá, promovió sociedades científicas y fundó el Observatorio Astronómico de la misma ciudad. Su imagen ilustró el antiguo billete de 2.000 pesetas.

En este año de **2008** se cumplen doscientos años de la muerte de José Celestino Mutis (1732-1808), naturalista gaditano y director de la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada, en la actual Colombia. Durante veintiséis años, desde 1783 hasta su muerte, recorrió los territorios colombianos con el propósito de "recoger todas las plantas y cuerpos preciosos que produce el Nuevo Mundo con las que llenar el Real Jardín y el Gabinete comenzados a formar en el reinado anterior al de Buesa Majestad". La quina, la canela y el té de Bogotá fueron algunos de los objetivos científicos de la Expedición, que se convirtió en un referente del estudio de la Historia Natural del siglo XVIII. Mutis dejó un legado científico y artístico extraordinario, del que destacan sus herbarios y los más de 6.000 dibujos de flora colombiana que se conservan en el Archivo del Real Jardín, y que constituyen uno de los mayores tesoros de iconografía botánica del mundo. También dejó otra herencia, no menos importante: toda una generación de discípulos vinculados al desarrollo científico y cultural de Colombia, país que, hoy en día, lo reconoce como un héroe nacional.



Biblioteca del Real Jardín Botánico, CSIC.

LOS DISCÍPULOS DE MUTIS FUERON ACTIVOS PROTAGONISTAS DE LA CAUSA INDEPENDENTISTA AMERICANA, por la que algunos fueron encarcelados, como fue el caso de su sobrino Sinforoso Mutis. Otros se exiliaron, como Francisco Antonio Zea, e incluso fueron fusilados, como ocurriría con Francisco José Caldas y Salvador Rizo. Con el tiempo, Zea se convertiría en un estadista que llegaría a ocupar altos cargos en el gobierno de Simón de Bolívar.



Archivo del Real Jardín Botánico, CSIC.

## Mutisia clematis. Real Expedición al Nuevo Reino de Granada (1783-1818).

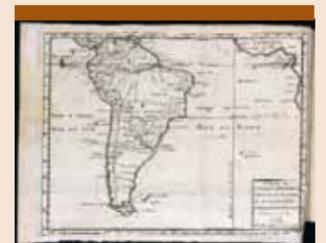
Los dibujos de la flora colombiana de la Expedición forman una de las colecciones más singulares de iconografía vegetal que existen. Fueron realizados por un taller de artistas americanos, donde llegaron a colaborar más de 20 dibujantes simultáneamente. Entre ellos destacaron Francisco Xavier Matis, calificado por Humboldt como el mejor pintor de flores del mundo, y Salvador Rizo, maestros de toda una generación de artistas criollos.

**200TH ANNIVERSARY OF MUTIS.** 2008 marks the 200th year since the death of José Celestino Mutis (1732-1808), a naturalist from Cadiz and the head of the Botanical Expedition to the New Kingdom of Granada, in what is now Colombia. For 16 years, from 1783 until his death, he travelled through the regions of Colombian to "collect all the plants and precious bodies that grow in the New World to fill the Royal Botanical Gardens and the Cabinet begun in the previous Reign of her Gracious Majesty". Quinine, cinnamon and tea from Bogotá were just some of the scientific focal points of his Expedition, which became a reference point for the study of natural history in the 18th century. Mutis left an extraordinary scientific and artistic legacy, most notably his herbariums and over 6000 sketches of Colombian flora held in the Royal Botanical Gardens archives, one of the world's greatest treasures of botanical iconography. He also left another no less important heritage: an entire generation of disciples devoted to the scientific and cultural development of Colombia, a country which today still regards him as a national hero.



Mutisia. FOTO MAURICIO MELAYOS

CARLOS LINNEO, EL BOTÁNICO MÁS IMPORTANTE DEL SIGLO XVIII, tuvo una importante correspondencia con el sabio gaditano, al que consideraba el "príncipe de los botánicos americanos". Su hijo le dedicaría el género *Mutisia* como reconocimiento a su labor sobre una de las plantas que Mutis había enviado a su padre. Se trata de un género de plantas del que ya se han descrito más de 50 especies.



EL MOMENTO MÁS MEMORABLE DE LA EXPEDICIÓN BOTÁNICA debió de ser cuando Mutis recibió en 1801 a Alexander von Humboldt y Aimée Bonpland en su residencia de Bogotá, en Colombia. Allí Humboldt se admira de que "un solo hombre haya sido capaz de concebir y ejecutar tan vasto plan". Su visita significó el reconocimiento científico de la élite intelectual europea de la época.



LA MUERTE DE MUTIS IMPIDIÓ LA PUBLICACIÓN DE SU OBRA "La Flora del Nuevo Reino de Granada", la que hubiera sido la obra científica colombiana más importante del siglo XVIII. Tendrían que pasar casi ciento cincuenta años para que viera la luz el primer volumen, gracias a un acuerdo suscrito en 1946 entre España y Colombia. Desde entonces se han publicado treinta y cuatro volúmenes, en gran formato, de un total de sesenta y dos que conforman la obra completa.



Passiflora mixta. ARCHIVO DEL REAL JARDÍN BOTÁNICO, CSIC.

UNA DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL ESTILO "MUTIS" es la composición de la imagen distribuida en torno a un eje central de simetría, y la utilización de una técnica refinada en el uso cromático de rojos y verdes. La planta se representaba de forma ideal, y figuran en el mismo dibujo hojas adultas y jóvenes, su verso y reverso, las flores maduras y los capullos, los frutos y las semillas.