

MAKARONESIA

Boletín de la Asociación Amigos del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife



MAKARONESIA

Boletín de la Asociación Amigos del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife

P.V.P.: 6 EUROS

MAKARONESIA

SOBRE GALÁPAGOS Y SU AVIFAUNA

EL MUNDO QUE
NOS RODEA

**KEITH W.
EMMERSON**

NUESTRO PERSONAJE

**EL MEDIO NATURAL
DE LAS ISLAS DE
SANTA MARÍA Y SÃO MIGUEL
(AZORES)**

UNA PARADA EN LA MACARONESIA

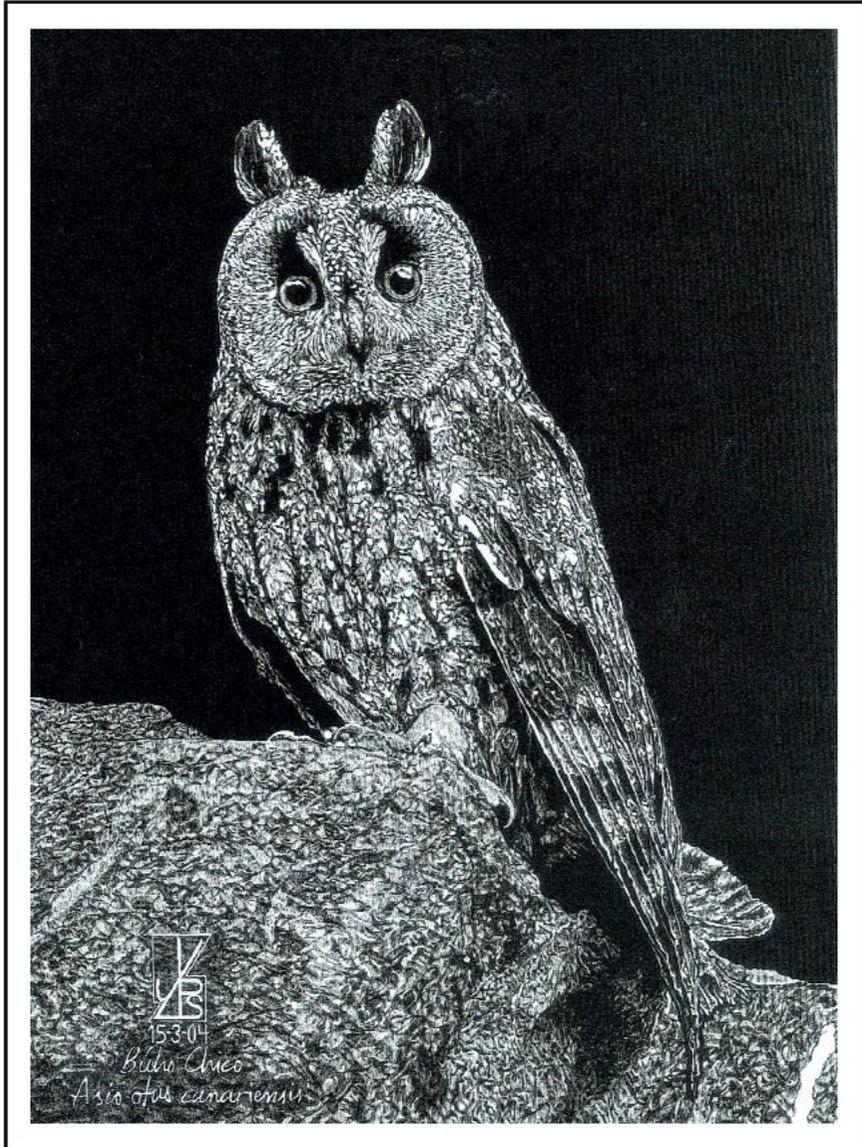
**PALEONTOLOGÍA DE CANARIAS:
CARACOLES TERRESTRES FÓSILES**

NOVEDADES CIENTÍFICAS



MAKARONESIA Nº 7

Boletín de la Asociación Amigos
del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife



OBRA SOCIAL Y CULTURAL



Bibliotecas
Exposiciones
Nuestros
Mayores
Escuelas
Infantiles
Teatro y Danza
Premios y
Concursos
Hogar Escuela
Conservación
de La
Naturaleza

Publicaciones
Filmotecas
Concursos
Literarios y
Artísticos
Música Clásica
Investigación
Talleres
Ocupacionales
Folklore
Fundación
FYDE

CajaCanarias

OBRA SOCIAL Y CULTURAL

www.cajacanarias.es

e-mail: obs@correo.cajacanarias.es



Tú la haces posible

Realización / Realizations: PUBLICACIONES TURQUESA, S.L.
© Foto de portada / Cover photograph: Arenas orgánicas del Parque Natural de Corralejo / Organic sands of Corralejo Natural Park (Fuerteventura) (J. M. Moreno)

© Dibujo emblema de la Asociación / Logo: Drago/Dragon Tree (*Dracaena draco*) (Mary A. Charlewood Kunkel)
Diseño y maquetación / Designed and layout: Lorenzo Gorrín / Mary Carmen Hernández (Publicaciones Turquesa, S.L.)
Depósito Legal: Tf. 1919/2002
Página web / Website: www.amigosmuseotenerife.com

Comité editorial para el presente número:
Editorial Committee for the present number:

- D. Rubén Barone Tosco (coord.)
- D. Juan José Bacallado Aránega
- Dña. M^o del Carmen Díaz Vilela
- Dña. Beatriz Fariña Trujillo
- D. José García Casanova
- D. Víctor Martín Febles

Junta Directiva de la Asociación:
Administrative board:

Presidente de honor:
D. Ricardo Melchior Navarro
Presidente:
D. José Manuel Moreno Moreno
Vicepresidente:
D. Juan José Bacallado Aránega
Tesorero:
D. Manuel Morales Martín
Secretario:
D. Ángel Luis Pérez Quintero
Vicesecretario:
D. Rubén Barone Tosco
Vocales:
D. Víctor Martín Febles
D. José García Casanova
D. Fermín Correa Rodríguez
Dña. Rosa Isabel Dorta Concepción
Dña. María del Carmen Díaz Vilela
Dña. Beatriz Fariña Trujillo

Publicación subvencionada por:
This publication is subventioned by:

Consejería de Cultura, Patrimonio Histórico y Educación del Excmo. Cabildo Insular de Tenerife
CajaCanarias
Compañía Española de Petróleos S.A. (CEPSA)
Publicaciones Turquesa S.L.

Empresas y entidades colaboradoras:
Supporting and sponsoring companies:

Organismo Autónomo de Museos y Centros (Excmo. Cabildo Insular de Tenerife)
Consejo Insular de Aguas de Tenerife
Instituto Tecnológico de Energías Renovables (ITER)
Dirección General de Política Ambiental del Gobierno de Canarias
CP5 S.A.
Loro Parque Fundación
Hoteles Reverón
Coca Cola
Compañía Cervecería de Canarias
Club Montañeros Nivaria
Destilerías Tejina

Los artículos contenidos en esta publicación deben ser citados como:
The articles included in this publication should be cited as follows:

Ejemplo/Example: SÁNCHEZ-PINTO, L. (2004): Las islas Salvajes. MAKARONESIA (Bol. Asoc. Am. Mus. Cienc. Nat. Tfe), Nº 6 (Diciembre 2004): 45-59.

MAKARONESIA es distribuida de forma gratuita a los socios e intercambiada regularmente con otras publicaciones (regionales, nacionales e internacionales) del ámbito de las Ciencias Naturales, la Museología y la cultura en general.

MAKARONESIA is distributed freely to the members of our Association, and is exchanged with other publications (regional, national and international ones) on Natural History, Museology and culture in general.

SUMARIO

CONTENTS

Editorial:

José Manuel Moreno.....5

Nuestro personaje:

Conversación con
Keith W. Emerson 6

El mundo que nos rodea:

Sobre Galápagos y su avifauna 18

¿Qué hace la Asociación?:

Memoria de Actividades50

Una parada en la Macaronesia:

El medio natural de las islas de
Santa María y São Miguel (Azores)54

Novedades científicas:

Paleontología de Canarias:
Caracoles terrestres fósiles76

Acontecimientos científicos y culturales:

I Jornadas Medioambientales
"Efraín Hernández Yanes"91

Miscelánea:

(I) Plantas endémicas de Fuerteventura94
(II) El roque de Fuera de Anaga
y sus habitantes 110

Tu opinión:

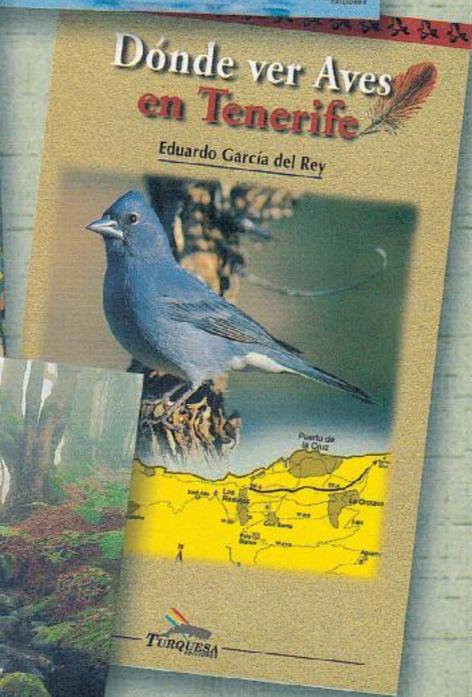
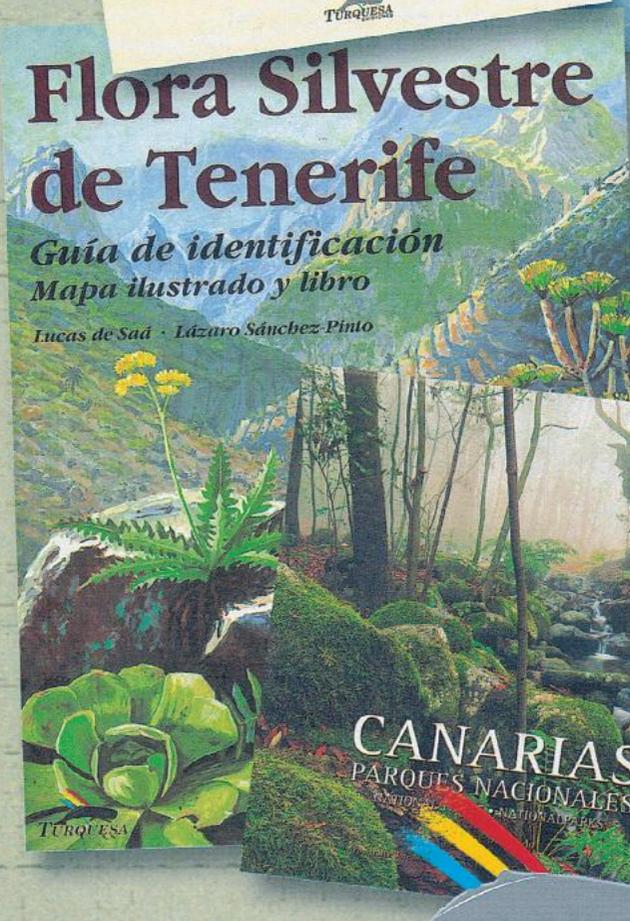
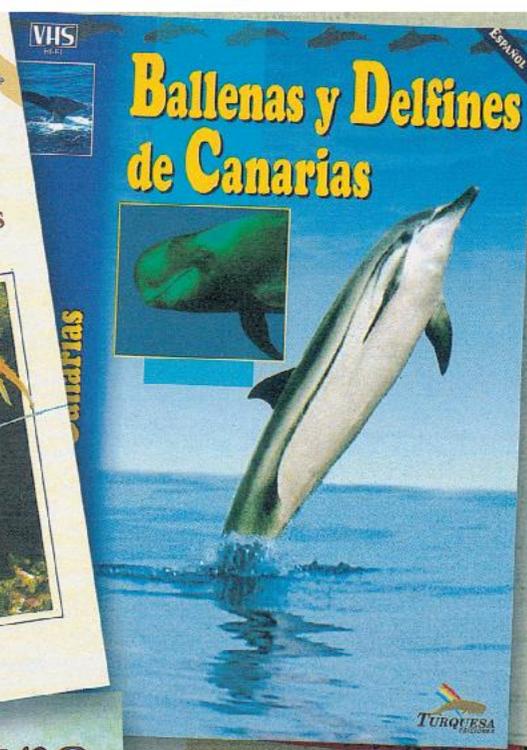
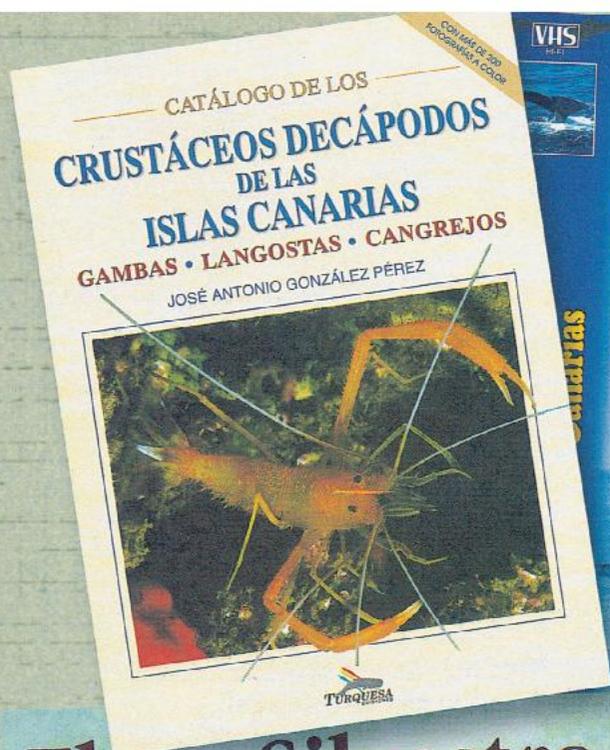
El *Palmetum* de Santa Cruz:
Estado actual y potencial120

Noticias breves de Ciencias Naturales:

Nuevas especies y subespecies
para la flora de la Macaronesia131

Noticias bibliográficas:

Archipiélagos Macaronésicos (VI)135



Como cada año, la Asociación se complace en ofrecerles nuestro boletín. El séptimo número de "Makaronesia" pone al alcance de ustedes una serie de artículos que esperamos sean del interés de todos. Si en los inicios el comité editorial tenía dificultades para conseguir trabajos, actualmente es todo lo contrario, nos vemos obligados a dejar para los siguientes muchos de ellos. Esto demuestra que hemos alcanzado una gran madurez y aceptación, no sólo para los que nos leéis sino también para los profesionales que buscan una revista para publicar sus artículos sobre naturaleza. De nuevo la presentamos al finalizar el año, ya que de esta manera damos también a conocer las actividades que se han realizado durante todos esos meses.

Para mejorar nuestra labor necesitamos la colaboración del mayor número posible de personas. En este sentido me es grato informarles que durante el 2005 hemos pasado de 271 a 321. Solo creciendo de esta manera, y con el apoyo de todos ustedes, podremos lograr nuestros objetivos.

Este número abre sus puertas entrevistando a uno de los ornitólogos más relevantes de Canarias Keith W. Emmerson, nuestro socio de honor en diciembre de 2003. Como dice su entrevistador Rubén Barone "es una de las personas que más ha influido en las nuevas generaciones de observadores de aves formados en nuestro archipiélago" Keith es admirado no sólo por su profesionalidad, sino también por su personalidad. Todos los que lo conocemos destacamos su amistad y sentido del humor, un ornitólogo que ha dedicado toda su vida a estudiar las aves de Canarias.

Checho Bacallado nos deleita con otro de sus extraordinarios artículos, y una vez más relacionado con su gran pasión "las aves". Con el título "sobre Galápagos y su avifauna" hace un recorrido ornitológico por el archipiélago que Charles Darwin catapultó, un reportaje con extraordinarias imágenes y los últimos datos sobre las aves de este paraíso.

Como ya comenté en la anterior "Makaronesia", nos hemos propuesto incluir en cada número un

artículo sobre alguno de los archipiélagos de la región que ha dado el nombre a nuestra revista. En esta ocasión sus autores Miguel Fernández del Castillo, Rubén Barone y Guillermo García, con el artículo "El medio natural de las islas de Santa María y Sa?o Miguel (Azores)", nos enseñan con detallada información la naturaleza de unas islas tan cercanas de nuestro archipiélago, pero a su vez tan desconocidas.

Por primera vez publicamos un amplio artículo sobre paleontología de Canarias. Sus autores, reconocidos investigadores, nos sorprenden con un extraordinario trabajo sobre los caracoles terrestres fósiles.

Este año, la revista incluye el resumen de las I jornadas medioambientales dedicadas al gran naturalista Efraín Hernández Yáñez, que tristemente nos dejó en el año 2001.

En la sección Miscelánea el botánico Stephan Scholz da a conocer las plantas endémicas de Fuerteventura. De igual manera los biólogos Manuel Arechavaleta y Beatriz Fariña abordan la naturaleza de un enclave único, con el título "El Roque de Fuera de Anaga y sus habitantes". La opinión llega de la mano de Carlo Moroci, con un tema que ha dado mucho de que hablar "El Palmetun de Santa Cruz".

Como cierre de la revista, el apartado "nuevas especies y subespecies para la flora de la Macaronesia y noticias bibliográficas" nos pone al día sobre los últimas novedades al respecto.

Al igual que en anteriores editoriales no me canso de decir que nuestro boletín, con más de 140 páginas, llega a sus manos gracias a la colaboración del Organismo Autónomo de Museos y Centros y de su presidenta Doña Fidencia Iglesias, así como de otras instituciones públicas y empresas privadas, como el Área de cultura del Excmo. Cabildo de Tenerife, CajaCanarias, Cepsa, etcétera, y como no, gracias al aliento de todos nuestros socios y de los que nos leéis. La gran acogida que tiene nos anima a seguir adelante con la única finalidad de ofrecerles una herramienta que divulgue la naturaleza canaria y colabore con la labor educativa del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife.

CONVERSACIÓN CON

KEITH W. EMMERSON

Rubén Barone Tosco
Miguel Fernández del Castillo Andersen

(Miembros de la Asociación)

Fotos: Aurelio Martín, Juan Antonio
Lorenzo, SEO/BirdLife (archivo)

Con la colaboración de
Guillermo García Díaz

(Transcripción de la entrevista)

Resulta imposible hablar de la ornitología canaria sin mencionar a Keith W. Emmerson Shirley, una de las personas que más ha influido en las nuevas generaciones de observadores de aves formados en nuestro archipiélago. La Asociación Amigos del Museo de Ciencias

Naturales de Tenerife lo ha nombrado recientemente, en diciembre de 2003, Socio de Honor. En las siguientes líneas, y a modo de introducción a la entrevista que se llevó a cabo a principios del mes de julio de este año, presentamos una breve semblanza del personaje y algunos de los trabajos más importan-





tes que ha desarrollado en su campo, el estudio de las aves de Canarias. Para ello nos hemos basado sobre todo en el texto leído con ocasión de su nombramiento como Socio de Honor de Amigos del Museo.

Este ornitólogo y naturalista de origen inglés, afincado en Tenerife desde 1976, constituye una referencia obligada en el estudio y conservación de la avifauna canaria, ya que, quizás sin

y otros, en el anillamiento científico de aves en nuestras islas y en la constitución de la primera asociación de carácter ornitológico en el archipiélago, el Grupo Ornitológico Canario (GOC), que estuvo vinculado al Departamento de Biología Animal (Zoología) de la Universidad de La Laguna.

Entre sus numerosas contribuciones en el campo de la investigación destaca el estudio de las palomas endémicas de Canarias, lle-



Keith Emmerson (en el centro), con los ornitólogos José Carrillo (izqda.) y Aurelio Martín en el Monte del Agua (Los Silos).

pretenderlo, ha creado escuela en las últimas generaciones de biólogos y naturalistas, y además, con sus estudios ha ampliado notablemente el conocimiento que se tenía de muchas de nuestras especies de aves.

A lo largo de su estancia aquí, en Canarias, ha contribuido a la formación de un buen número de ornitólogos locales, siendo pionero, junto con Francisco Pérez Padrón, Juan José Bacallado, Aurelio Martín

vado a cabo en la primera mitad de la década de 1980 (concretamente entre los años 1983 y 1985), que constituyó un claro punto de inflexión en el conocimiento de la distribución, biología y ecología de las palomas Rabiche y Turqué, dos de nuestros más preciados endemismos. En 1988 realizó un estudio biológico de las costas de Canarias, con fines conservacionistas, que se basó en las plantas vasculares y la avifauna acuática del litoral. Algunos años más tarde, a principios

de la década de 1990, hizo, junto a un equipo de jóvenes ornitólogos, un estudio detallado de las aves del Parque Nacional de Garajonay (La Gomera). También cabe resaltar sus aportaciones al conocimiento de las especies cinegéticas, sobre todo del muflón, el arrui y el conejo, así como los censos de aves acuáticas y costeras que durante años ha realizado, los cuales han servido para contar con una información de primera mano sobre este tipo de especies. La mayoría de estos trabajos los ha desarrollado para las administraciones públicas (Gobierno de Canarias, Cabildo Insular de Tenerife, ICONA, etc.), a través de su empresa Ornistudio. Más recientemente ha sido coordinador insular para Tenerife del proyecto *Atlas de las aves nidificantes en Canarias*, llevado a cabo por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife) en la mayoría de las islas del archipiélago, gracias a la financiación de distintos cabildos insulares.

También debe destacarse su participación en el inventario faunístico previo a la declaración del Parque Nacional de Garajonay, coordinado por el Dr. Juan José Bacallado Aránega, los distintos censos de avutarda hubara o hubara canaria llevados a cabo entre los años 1988 y 1992 en Fuerteventura y Lanzarote, un trabajo inconcluso acerca de la comunidad de aves de los bosques de laurisilva en Tenerife, y otras tantas cosas que se quedan en el tintero, sin olvidarnos, por supuesto, de su actuación ex-officio como co-director de tesinas y tesis doctorales relacionadas con las aves de Canarias (caso de las llevadas a cabo por Guillermo Delgado Castro, Aurelio Martín Hidalgo, Rosa M^a Alonso Quecuty y Octavio Trujillo Ramírez).

Al margen de dichos trabajos, como señaló en el curso de la entrevista que nos

concedió a mediados del presente año, “muchas de las cosas que hacíamos antes era con dinero de nuestro propio bolsillo; se contaba cada peseta”. Como ejemplo de esta situación espartana en los años setenta y principios de los ochenta del siglo pasado, apunta: “Nosotros en Fuerteventura nos duchábamos con el agua de una presa, de la que el señor nos abría la llave”. No cabe duda que estos retazos de las vivencias en las arduas jornadas de campo transcurridas en busca de nuestras especies orníticas más interesantes y singulares constituyen parte de la historia de la ornitología canaria, una historia en la que los observadores locales de aves cada vez tienen más protagonismo.

Además, como persona muy preocupada por la conservación de las aves y sus hábitats, ha colaborado en numerosas ocasiones con organismos internacionales tales como BirdLife International (anteriormente ICBP), siendo durante mucho tiempo el principal corresponsal en Canarias en todo tipo de publicaciones, ya fueran de ámbito europeo o internacional, que abordaban la situación y el estado de conservación de la avifauna. Destaca igualmente su intensa colaboración con la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife), y más concretamente con la Delegación Canaria, creada en 1993.

Entre sus proyectos más recientes, actualmente en ejecución, figura un estudio de la comunidad de aves de los pinares de repoblación de Tenerife, que están siendo objeto de tratamientos selvícolas para su mejora ecológica por parte del Área de Medio Ambiente del Cabildo Insular de Tenerife. Por ello, se trata de un trabajo aplicado a la conservación de nuestros bosques, algo que hace mucha falta en nuestro archipiélago, donde apenas se han hecho



Miembros del GOC durante una salida de anillamiento.

seguimientos continuados en el tiempo de sus comunidades biológicas y sus ecosistemas en conjunto.

No cabe duda que su gran experiencia de campo, su humildad y el deseo de transmitir a los demás sus conocimientos, sin importar la edad o condición social, le ha valido el respeto, cariño y admiración de la “comunidad ornitológica” canaria. ¡Gracias, amigo Keith, por enseñarnos tanto sobre las aves!

¿Tu afición a las aves comenzó ya desde muy joven, en Inglaterra, o te vino más tarde?

Yo desde siempre he tenido afición a las aves. Creo que, quizá hace años, ya empecé con la afición de las aves y la naturaleza en general. Tuve suerte, porque siempre vivía rodeado de campo: entonces (en Inglaterra) tenía bosques, lagos, terrenos agrícolas... justo cuando empecé. También influyeron mucho los documentales que daban por la televisión. Me influyeron mucho los documentales de Sir David Attenborough y Sir

Peter Scott. De esta forma empecé a los cuatro años, yo creo. Pero no tuve mis primeros prismáticos hasta los 18. Yo me acuerdo que en ese entonces hacía de todo, quizás, con ocho o nueve años, como mi “hide” para ver el mar-tín pescador y cosas así, en suma, observando aves pero sin prismáticos.

¿Cuándo te trasladaste a España y en qué trabajaste durante el

tiempo que estuviste en la península?

Después de casarnos, en el año 1972, aquí, en La Laguna, aunque fuimos a Inglaterra a vivir. Pero en el verano de 1973 nos marchamos a Madrid, y estuvimos viviendo tres años allí. Yo trabajaba entonces en un laboratorio farmacéutico, en su departamento de investigación, y estaba de jefe de análisis químicos. Entonces estuvimos allí tres años. Después embarqué en el J.J. Sister, el día de reyes, en el año 1976. Ya mi mujer había venido antes para acá, en avión.

Aunque nos casamos aquí, ya nos habíamos conocido en Inglaterra. Había estado en Canarias dos veces, antes de venirme a vivir, la primera me parece que fue el año 1970, y cuando nos casamos fuimos luego de luna de miel a Lanzarote. En esos dos primeros viajes sí hice algo de observación de aves, pero en aquella época no sabía lo que había aquí, era algo complicado, y lo que publiqué por entonces fue algo de limícolas en El Médano, con citas de corredor sahariano y

distintas especies migratorias. Yo me acuerdo que estuve en Lanzarote, en Arrecife, donde lo único que estuve mirando fue la zona del puerto.

Cuando te trasladaste a vivir a Canarias, ¿eso tenía relación con la investigación de las aves o no?

Sí, venía con esa idea. Ya había dejado un buen puesto de trabajo en Madrid, pero ya estaba decidido. Porque fue en Madrid donde empecé a estudiar algo de las aves de Canarias, gracias al profesor Francisco Bernis (ya fallecido). Porque él tenía en su biblioteca el famoso libro de Bannerman (sobre las aves de Canarias), y entonces me dejaba consultarlo. De esta forma me di cuenta que casi todo lo que había publicado sobre la avifauna canaria era del siglo XIX... También él (Francisco Bernis) y Manolo Fernández Cruz, que era el segundo, me dijeron que aquí había en la Universidad de La Laguna un grupo de gente dedicada a las aves, pero que estaban un poco desorientados, y me propusieron que me pusiera en contacto con ellos, y a partir de ahí movimos el tema. Cuando llegué a Madrid me hice socio de la SEO y fui a las reuniones, ya que siempre estaba por la universidad. Entonces en una de las reuniones formamos el grupo para censar vencejos, y creo que también se hizo lo mismo con *Delichon urbica* (avión común) en Madrid.

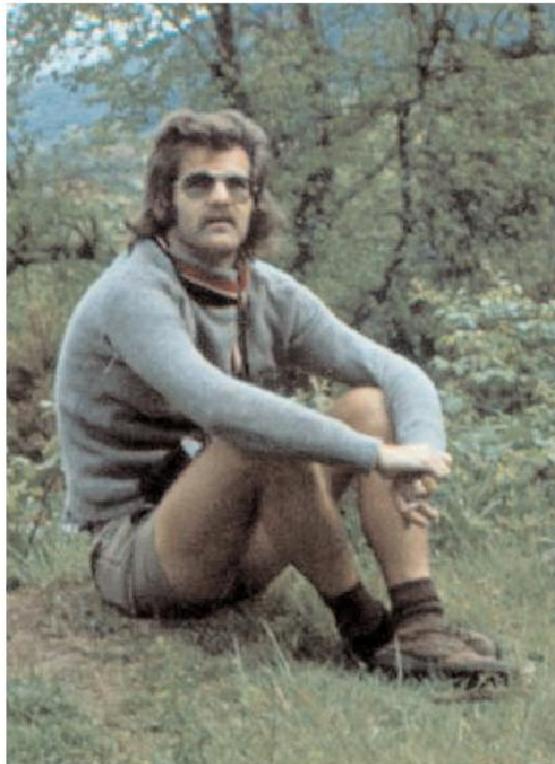
Lo que resulta curioso es que con la avifauna en la península tendrías mucha mayor variedad, pero te interesaste por Canarias, que tiene un número de especies más limitado. ¿Fue porque estaba menos estudiado?

Exacto, como te decía antes, porque fui leyendo lo que había, “el

Bannerman”, que era, digamos, el último libro importante que salió en dicha época, y yo veía en él que toda la información era muy antigua. También quise aprovechar, hasta cierto punto, que teníamos una casa aquí, aunque era arriesgado, porque al fin y al cabo venía sin un trabajo concreto, con la niña muy pequeña, pero, sinceramente, estaba ya cansado del laboratorio. Y dijimos: mira, vamos a intentarlo...

A ver si nos puedes hablar un poco de tus primeros años como naturalista en Canarias, y en particular de lo que fue el Grupo Ornitológico Canario (GOC).

En Madrid, Manolo Fernández Cruz me había dado el nombre de “Checho” (Juan José Bacallado) y de algunos de sus alum-



Keith Emerson a finales de la década de 1970.

nos, no sé si me dieron el de Aurelio Martín y Pedro Miguel Martín. Entonces, cuando llegué aquí me puse en contacto con ellos. También en los primeros años siempre iba al Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife, donde estaba D. José María Fernández (ya fallecido), en aquel entonces su director. También estaba Antonio Machado. Entonces me puse en contacto con “Checho” y empecé a salir al campo con él, Aurelio Martín y Pedro Miguel Martín. Luego estaban los botánicos: Cristóbal Rodríguez Piñero, Juan “el gomero” (Juan Montesinos)... La primera cosa que hicimos, que yo moví, fue el atlas de aves. Entonces se unieron más profesores de la Universidad de La Laguna, como Marcos Báez y Jacinto Barquín. Era gente que tenía un poco de afición, pero no mucha. En cualquier caso, ahí empezó a formarse, digamos, el grupo, a raíz de la primera reunión, con el atlas como tema central. Aunque empezamos a hacerlo, por desgracia, como tantas otras cosas, terminamos dejándolo, a pesar del interés inicial. Fue una lastima... Eso ocurrió en 1976, año en que surge el Grupo Ornitológico Canario (GOC). El verano siguiente, a raíz de esto, organizamos un viaje a los islotes de Lanzarote (archipiélago Chinijo), la famosa expedición del GOC.

Gracias al padre de Manuel Nogales, D. Juan Nogales (ya fallecido), que era entonces el inspector del ICONA, nos subvencionaron bastante para que pudiéramos ir para allá, y él organizó lo del barco, etc. Antes que nosotros, también en los setenta, habían estado los ingleses, Lovegrove y su equipo, que publicaron un artículo en la revista *Ibis*, en el que daban bastante información de las aves de los islotes. Hasta entonces nadie, ningún español o canario interesado por las aves (creo que nadie), había ido a Alegranza

o Montaña Clara, aunque quizás a La Graciosa sí. Por eso fue una gran novedad. Es una lástima, porque siempre Aurelio y yo hemos hablado de que ese viaje no lo aprovechamos lo suficiente. Si ahora lo repitiéramos, con el conocimiento que tiene uno cambiaría la cosa... En ese histórico viaje estuvimos Manuel Nogales, “Checho” (Juan José Bacallado), D. Juan Nogales, Antonio Machado, Aurelio Martín, Pedro Miguel Martín “Pedrusco” y yo, además del conductor, que creo se llamaba Manolo, un guarda del ICONA de Gran Canaria. Luego Aurelio y yo, cuando terminamos nuestra estancia en los islotes, nos quedamos por Lanzarote, visitando toda la isla, durmiendo al aire libre y anillando también, pero sobre todo observando aves. Pasamos muchos días en las salinas de Janubio, descubrimos el valle de Tabayesco, hicimos el camino por los riscos de Famara... Estuvo muy bien. Pero el trabajo principal fue el atlas, que nos reunió. Y luego a su vez estaban las salidas de anillamiento. “Checho” ya había hecho algo con otra gente, pero muy poca cosa, y no estaban tomando los datos de forma científica, sino que más bien anillaban por poner una anilla. Pues yo desde que llegué aquí comencé a anillar, y al principio siempre iba a Bajamar...

Realmente fuiste el pionero en el estudio de las palomas de la laurisilva, ¿no?

Sí, en profundidad sí, porque todos los trabajos de los ingleses, incluso hasta el año sesenta del siglo pasado, decían que nadie las veía. Pero, claro, esto era tiempo de “twitchers” que iban con el coche, paraban y miraban poco tiempo. No veían las palomas, no caminaban el monte. Por eso sí puede decirse que mi trabajo fue pionero.

¿Cuáles son las ventajas científicas del anillamiento? También, ¿cómo ves esta



Imagen reciente de Keith (dcha.), en compañía del Dr. Aurelio Martín y de Juan Antonio Lorenzo.

actividad en Canarias actualmente, y qué campos, en tu opinión, se pueden desarrollar en el futuro?

Si no les importa, vamos a empezar con la segunda pregunta. Desgraciadamente el anillamiento en Canarias tiene poca actividad. Es un campo que puede aportar mucho a la conservación. ¿Qué datos nos puede aportar el anillamiento? Podemos utilizar el anillamiento como un tipo de censo, una forma de censar poblaciones de aves (auto-índice, claro, nunca va a dar un número exacto), una manera de poder tener una estimación de abundancia de especies. Nos puede hablar mucho, que para mí es muy importante, de la productividad de las especies, ver los cambios de un año a otro en la proporción de jóvenes de distintas especies. En esta faceta nos puede ayudar a detectar que algo va mal. Imagina que estás estudiando una especie en concreto, y tú has visto en dos años que la proporción de jóvenes es bajísima... Algo pasa aquí. Nos habla

también de los movimientos que pueden hacer los individuos de una especie y de su longevidad. En cuestiones de conservación, también hay otros temas secundarios, por ejemplo, al tener pájaros en la mano, si quieres estudiar parásitos (ectoparásitos), tienes una gran oportunidad para obtener buena información.

También están los temas más bien taxonómicos, para distinguir subpoblaciones, como los datos biométricos, aunque hoy en día no es como antes, cuando esto tenía más importancia. Se puede utilizar también el anillamiento en conjunción, como ya sabemos, con los análisis genéticos, que están cada vez más de moda. También te da la oportunidad de estudiar la muda de las aves y saber algo de su estado (su estado físico a lo largo del año), utilizando, por ejemplo, el peso como una medida del estado del ave. Hay mucho que se puede hacer... También el estudio de aves en mano, sobre todo de espe-



cies que están en declive, te puede dar información sobre el estado de su población, si vas sacando esto de que no hay jóvenes, la estructura de la población está muy mal equilibrada, que hay, por ejemplo, demasiados machos y no hay hembras, o no hay hembras jóvenes, etc.

¿Cómo ves los cambios experimentados en Canarias en la avifauna y en la conservación de sus hábitats, desde las primeras visitas que tú has hecho a las islas hasta la actualidad?

Vamos a ver. Hay una cosa que para mí que está clara: el monte en Canarias va muy bien (cuando hablo de monte digo masas boscosas, no digo retamar). El estado de los bosques ha mejorado mucho, y la política que están adoptando los cabildos insulares es más correcta, porque ya ha cambiado por completo la idea de los bosques, que antes era más bien pensando en un aprovecha-

miento económico, sobre todo de la madera. Ahora ya se habla de conservación del suelo, de las cuencas hidrográficas, de la fauna y la flora... En resumen, los montes van muy bien, cada año tenemos buenos ejemplos, sobre todo la paloma turquí, que todos hemos visto que ha mejorado. Por ejemplo, en un sitio que yo conocí a principios de los años ochenta del siglo pasado, que era un monte muy bajo, no había palomas, y hoy en día ya están. Tenemos: en Tenerife, El Sauzal, Tacoronte, etc.; en La Gomera, la zona baja del monte, por Los Aceviños, que lo aprovechaban continuamente, y ahora es un monte que ha crecido mucho.

Lo que está mal en Canarias, yo creo, son las zonas bajas. Y si miramos a las aves, también tienen problemas en las áreas agrícolas. Tenerife parece la peor isla, si la miramos bien. Desde que estoy aquí, el milano real



Keith Emmerson conversando con Manuel Nogales (a su izqda.), el Dr. Eduardo de Juana (en el centro) y otros miembros destacados de SEO/BirdLife, durante las Jornadas Ornitológicas Españolas, celebradas en Puerto de la Cruz (Tenerife) en octubre de 1998.

acababa de extinguirse, antes de yo llegar, seguramente a finales de los años sesenta, y yo he visto la extinción del *Neophron* (el “guirre”). También tenemos a la terrera marismeña, ya a punto de desaparecer de la isla, y el “pájaro moro” (camachuelo trompetero) es el siguiente en la lista...

También están mal otras aves como el gorrión chillón, el triguero y la codorniz, que ya están en fuerte declive Otra especie que yo estoy notando que va mal es el “millero” (pardillo común). No sé si ustedes se están dando cuenta. Yo creo que donde más se nota es en el sur de la isla, porque antes me acuerdo de verlo bastante por Güímar, Fasnía, etc., ahora está más arriba y hay poco.

El problema es que hay incluso especies comunes que están amenazadas. Por ejemplo, el gorrión moruno es otra ave que creo que está mal. Volviendo a los hábitats, las zonas boscosas van muy bien, van mejorando, creo que en casi todas las islas, si bien Fuerteventura y Lanzarote no deberían tener esos pinares (plantaciones), pero dentro de esos pinares, ¿qué tenemos? Han funcionado bien, porque encuentras al canario, aunque no sé si se trata de una colonización natural, hay búho chico, el herrerillo ha tenido cierto éxito... La zona baja y costera, por supuesto, es la peor parada, pues está muy machacada ya, sobre todo en las islas de Tenerife y Gran Canaria, pero en Lanzarote se ha perdido mucho. Hace tiempo que no voy a esa isla, y no sé si los sitios que eran buenos para aves acuáticas costeras, como Janubio y La Santa, se conservan bien. La zona de Órzola también era antes buena para este tipo de aves, y Arrecife, que ahora lo han limpiado (para las aves era mejor cuando la costa estaba más sucia...). También hay que hablar del chorlitoje pati-

negro, que está disminuyendo, por lo menos en las islas de Tenerife y Gran Canaria, y en Lanzarote seguro que también. En Fuerteventura quizás no se nota tanto, pero va a terminar en la misma situación, con el desarrollo turístico de la costa.

Como comenté antes, para mí hay un aspecto que hace falta investigar, que es la incidencia de los plaguicidas sobre la avifauna, sobre todo los herbicidas, porque estoy dándome cuenta que son las aves granívoras las que están sufriendo más en los terrenos agrícolas. Ya sabemos que los carroñeros, como el milano real, el “guirre” y el cuervo lo han tenido mal por cambios en la sanidad, la persecución histórica, etc., pero muchas veces las aves más amenazadas son granívoras. Antes fumigaban los cultivos de tomates con avioneta, y ahora siguen fumigando los invernaderos... El hábitat de muchas especies está cada vez más fragmentado. Me ha sorprendido ver con el trabajo de la perdiz y la tórtola en Tenerife (estudio para el Cabildo Insular de Tenerife) que hay más alcaravanes de lo que pensábamos, pero es cierto que está sobreviviendo precariamente: una pareja aquí, en un sitio, luego otra allí...

Las especies que están en mejor situación ahora son, por ejemplo, la paloma turquí (ya la mencionamos antes) y el gavián, que son aves que tienen como hábitat el bosque. El halcón también, aunque ésta ya no es una especie forestal.

Me preocupa igualmente el tema de las aves exóticas, como la miná común en Santa Cruz de Tenerife, que parece ser agresiva con los gorriones. Se sabe que en algunos sitios ha desplazado por completo a aves nativas, como en Hawaii.

Dinos qué medidas de conservación crees que se deben tomar para salvaguardar los recursos naturales de Canarias, y en particular las especies de aves amenazadas en este momento.

Yo soy de la opinión de que aquí cada isla debe actuar independientemente de las demás. En Canarias la conservación no se puede plantear globalmente. Creo que cada cabildo debe tomar su responsabilidad en el asunto. Pero, ¿qué problema hay con esto? Cuestión de fondos económicos, quizás, también importante para la conservación de la biodiversidad. Tenemos que pensar que aunque una especie ocupe, imaginemos, todas las islas, en cuestión de evolución quizás tenga la posibilidad en un futuro de convertirse en cierta especie diferente, por lo que es importante el tema de la biodiversidad de cada isla, deben intentar proteger al máximo su biodiversidad. Por desgracia, con eso de los análisis genéticos nos van quitando bastantes subespecies, formas endémicas. Ahora la hubara supuestamente no es endémica, ¿qué más nos han quitado? Aunque hemos ganado alguna, como el “guirre”, yo soy muy escéptico al respecto, porque en el análisis que le hicieron a un ave del norte de África tampoco se estaba seguro que venía de ahí, podría haberse tratado de un ave migratoria... no sé, no me convence...



Ahora qué pasa con la red de espacios naturales que tenemos? Muy extensa, pero como siempre las zonas bajas son las peores en estas cuestiones, y están mal representadas. En Tenerife, la mayoría de los espacios del sur son muy pequeños y no fueron declarados en función de las aves sino por cuestiones paisajísticas, geomorfológicas o botánicas. En la zona de costa, ¿qué tenemos protegido? El problema de siempre en las zonas bajas y las cos-

tas es el conflicto con el turismo. Los políticos no quieren mojarse para no crear un conflicto con intereses turísticos. Por ejemplo, en Fuerteventura y Lanzarote, creo que el hábitat de las aves esteparias aún no está bien conservado... Mira a Matas Blancas y Corralejo, que si no me equivoco son reservas para la hubara, y hay que ver todos los problemas que hay: alto índice de circulación de vehículos, está el ganado pastando libremente, la gente cruzando por cualquier sitio... No está garantizado el hábitat ni siquiera en Lanzarote y Fuerteventura, con las aves esteparias. El monte sí, porque como es de utilidad pública, está más protegido, si no viene un gran incendio... En cuanto a las zonas agrícolas, mira el problema que tenemos con Los Rodeos. Nosotros sabemos la importancia que tiene toda el área de Los Rodeos y La Esperanza y qué grado de protección realmente tiene, luego está el problema de que van a implantar la autopista ésta, más naves industriales, están cambiando el sistema de cultivos, cada vez más están convirtiendo el terreno en viña o la gente está abandonando los cultivos, pero no se está haciendo nada, se están perdiendo los pastizales y están siendo invadidos por la retama esa amarilla como primer paso, luego no sé qué pasará...

¿Quieres añadir algo más?

Hay un tema, aquí también hay mucha burocracia, es un lío, con tanta ley, tanta directiva relacionada con la protección de las aves y sus hábitats. Incluso los propios políticos están pidiendo que se reúna todo en un documento, simplificar las cosas. Pero en cuestiones económicas, aquí manda el presupuesto de la comunidad. Yo hago la siguiente pregunta: ¿qué porcentaje se da en realidad a Medio Ambiente, y dentro de éste cuánto se lleva la lucha contra los incendios? Entonces, para tantos espacios

naturales no hay dinero, y así están tardando tanto con los planes. No hay suficiente dinero para mantener el sistema de vigilancia. En realidad, legalmente existen, pero nosotros, que estamos en el campo, vamos a ellos, y cuántas veces te encuentras algún problema, como un “quad” circulando por donde no debe...

Aunque ellos (los políticos) presumen de su naturaleza, que es un atractivo turís-

interés en los recursos de la naturaleza. Yo no lo veo mal.

La ecotasa para el turista sube muy poco el coste de su viaje, pero esos recursos pueden ser muy útiles para programas de conservación. Eso de la lucha contra los incendios yo sé que es importante, por eso tenemos que conseguir de algún lado los fondos necesarios. Para qué quieres presumir que tienes más



El entrevistado junto a Pedro Miguel Martín en una jornada de campo.

tico, siguen promoviendo el turismo de sol y playa. Pero aquí lo que tienen que hacer es buscar unos ingresos. Yo no veo mal que se cobre a los visitantes cuando van a un espacio natural protegido, como se intentó en Baleares simplemente pagando un impuesto, la ecotasa. Sinceramente creo que la gente va a seguir viniendo, algunos no vendrán, pero son los que no tienen

del cuarenta por ciento del territorio protegido, si luego no hay fondos... Tienes un papel (la ley), pero en la práctica qué. El monte es lo único, pero fuera del monte, los espacios están mal. Hay poco personal, pero no estoy criticando a los agentes de medio ambiente, que son pocos y no pueden estar en todos los sitios, porque tienen un montón de cosas que hacer. ●

Sobre Galápagos y su Avifauna

Juan José Bacallado, Ángel Pérez Ruzafa
y Lázaro Sánchez-Pinto

(Biólogos)

Fotos: J.J. Bacallado, Roberto de Armas,
Á. Pérez Ruzafa y Philip Ashmole



El autor, J. J. Bacallado en Galápagos.
(Foto: José Manuel Moreno).

INTRODUCCIÓN

Hablar o escribir de nuevo sobre las islas Galápagos supone para quienes suscriben un motivo de satisfacción y de honda preocupación. Nos complace sobremanera recordar nuestras largas estancias en aquel archipiélago perdido en el Pacífico, con motivo de la puesta en marcha de un proyecto de investigación sobre su biodiversidad terrestre y marina que cubrió los años 1988-1993 y que bautizamos como “Galápagos, Patrimonio de la Humanidad”. Abordamos estudios tan dispares como la ictiofauna costera, los moluscos opistobranquios o los equinodermos, tanto desde el punto de vista taxonómico

como en la composición y estructura del poblamiento de los fondos rocosos, en los que a fauna marina se refiere. En tierra planteamos serios trabajos sobre vegetación, paisaje, geología, paleontología, hidrología, lagunas costeras, cartografía de los tubos de lava, bioespeleología y un repaso generalizado sobre la distribución y peculiaridades de la singular avifauna y herpetofauna; al propio tiempo sugerimos a las autoridades del Parque Nacional Galápagos (PNG), a la Fundación Charles Darwin y al Ingala (Instituto Nacional de Galápagos), algunas medidas conservacionistas fruto de nuestra experiencia en un archipiélago que, como Canarias, camina inexorablemente hacia el colapso absoluto en lo que al turismo de masas se refiere.

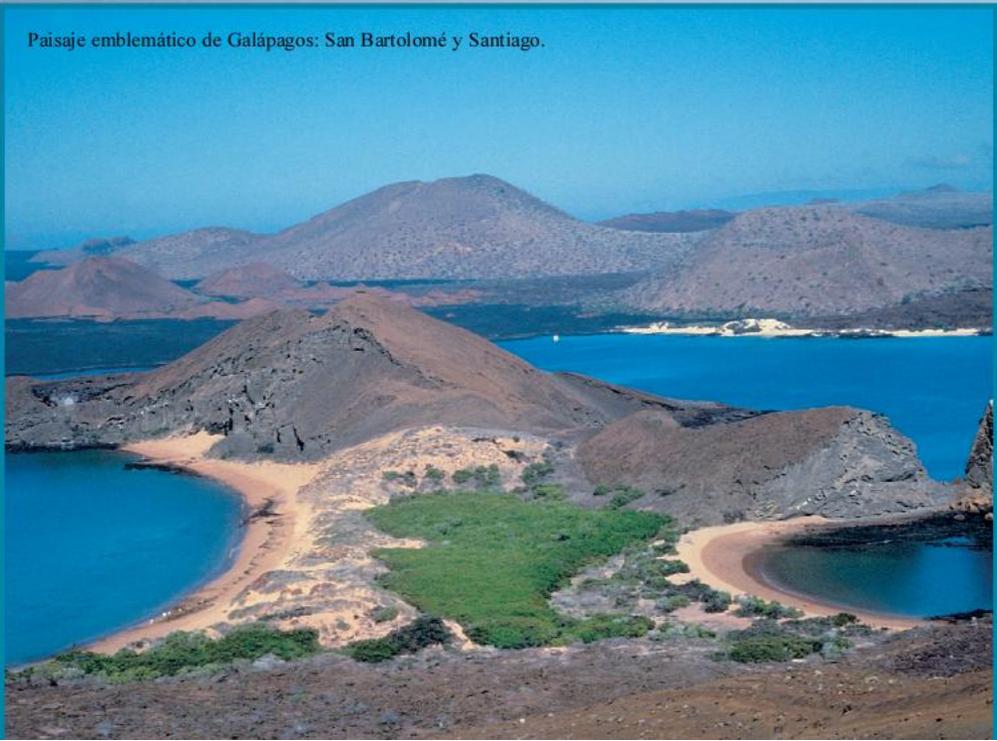


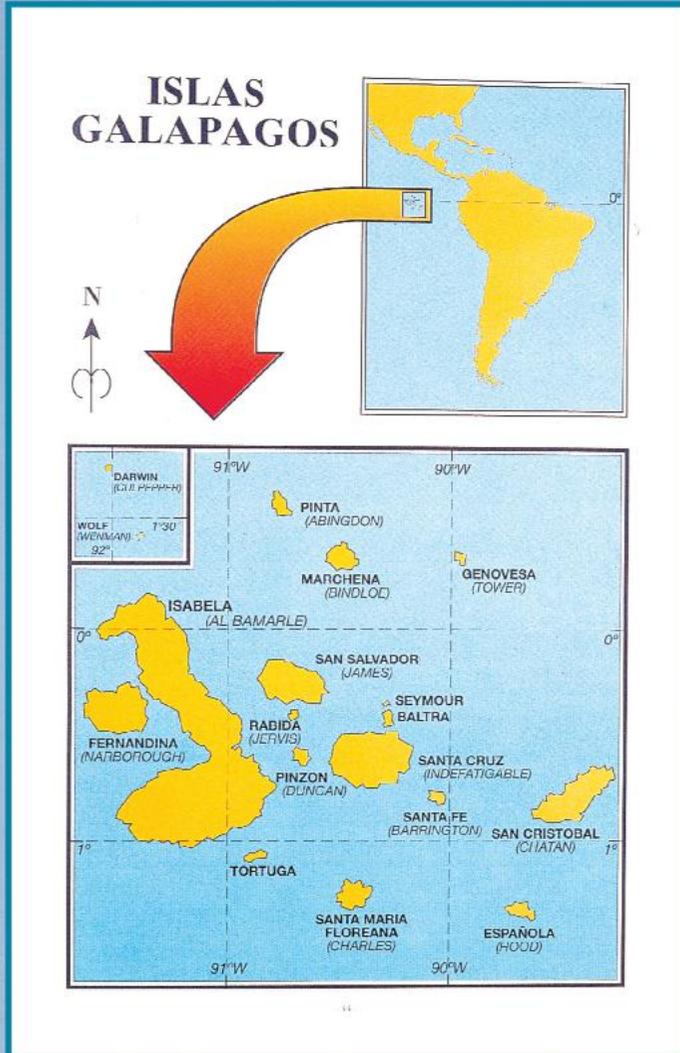
Erupción de 1991 en el volcán de Fernandina. (Foto: P. Ashmole)

Y, como dijimos al principio, honda preocupación al comprobar que las islas Encantadas –como también se conoce a las Galápagos– han comenzado el siglo XXI duplicando la población que conociéramos en 1988, a la par que afrontando una serie de problemas graves como consecuencia del aumento del turismo, la pesca furtiva en el área de la Reserva Marina, la controvertida extracción masiva de pepinos de mar (holoturias) y tiburones, la proliferación de flora y fauna exótica, la contaminación por derrames de crudo en sus costas, los incendios, el incremento de la superficie cultivada, el grave dilema y mala gestión de los residuos sólidos y la política general de nombramientos para dirigir las instituciones conservacionistas que tienen en sus manos el mantenimiento a largo plazo del ecosistema galapagueño. No, no resulta muy halagador el panorama actual para las islas, pese a los encomiables esfuerzos de la comunidad científica internacional, de los rectores y personal del PNG y de la multitud de asociaciones de amigos de Galápagos que proliferan por todo el

mundo. Recientemente asistimos, en la isla de Jersey, a un simposio internacional sobre conservación en Galápagos, con presencia de personalidades tan conocidas y de tanta significación y compromiso con el archipiélago como son Irenäus Eibl-Eibesfeldt, Alan Tye, Peter Kramer, Edwin Naula, Ken Collins, Hendrick Hoeck, Michael Wilson, Johannah Barry y otros. Allí se puso de manifiesto la enorme inquietud y el malestar por la problemática que atraviesa el citado enclave insular, presionado por las mafias continentales que apoyan y propician todo tipo de actividades ilegales en torno a la pesca furtiva, extracción de coral negro, turismo e incluso fomento de la turgurización, entrada de drogas y prostitución. Una política urgente dirigida a frenar la inmigración, la implementación de medidas coercitivas hacia todo tipo de acciones clandestinas y una seria puesta en escena de rigurosos planes de uso y gestión del PNG, con apoyo pleno de la Presidencia del Gobierno Ecuatoriano y la inestimable ayuda internacional, se hacen más que nunca imprescindibles.

Paisaje emblemático de Galápagos: San Bartolomé y Santiago.





Situación geográfica de las islas Galápagos.

El denominado oficialmente Archipiélago de Colón, de unos 8.000 km² de superficie, se localiza en el Pacífico oriental, en la zona ecuatorial, a unos 1.000 km de las costas del Ecuador, país al cual pertenecen políticamente, constituyendo su vigésima provincia. Este conjunto de islas volcánicas, que

se extienden en una franja o eje de unos 320 km de este a oeste y algo menos de norte a sur, se conecta con América del Sur mediante la cadena submarina de Carnegie, y con Centroamérica a través de la de Cocos. La línea ecuatorial pasa exactamente por el cráter del volcán Wolf, al norte de la isla Isabela.

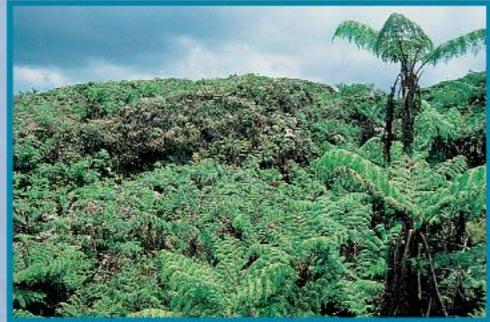




Zona de cacaotillo.



Bosque de palosantos (Santiago).



Zona de pampa en la isla de Santa Cruz.



Albatros de Galápagos (Española).



Cormorán no volador (Isabela).



Fragata común (Genovesa).



Piqueros enmascarados (Española).



Fragata real (Genovesa).



Piqueros de patas rojas (Santiago).

La mayor parte de las tierras emergidas quedan al sur de esta línea, mientras que en el norte –algo más aisladas– se localizan las pequeñas Marchena, Genovesa y Pinta, así como Wolf y Darwin, esta última la más septentrional y occidental (1° 40N; 92° W).

Siete islas superan los 100 km², de las cuales Isabela (con sus 4.588 km²) representa algo más de la mitad de la superficie total. Otras 12 no sobrepasan los 61 km²; mientras que, diseminados aquí y allá, se elevan por encima de las aguas unos 42 islotes y 26 rocas, algunos de ellos casi inaccesibles; aunque todos presentan particularidades interesantes en cuanto a flora y fauna se refiere, sus múltiples conformaciones impresionan por su belleza y grandiosidad.

El cuadro que presenta el clima actual galapagueño aparece claramente marcado por la influencia del peculiar sistema de corrientes oceánicas, así como por los vientos alisios. A pesar de su situación geográfica ecuatorial, se suelen etiquetar como subtropicales, lo que puede aplicarse a las islas

centrales y quizás a las del sur, pero no a las del norte (Darwin y Wolf), que son tropicales y poco afectadas por las corrientes frías procedentes del sur.

Al contrario que en la mayoría de las regiones ecuatoriales, las islas Galápagos no son especialmente cálidas y húmedas. Se localizan en una región seca del Pacífico, donde las temperaturas se mantienen bajas debido a los afloramientos de aguas frías en el océano. Esto hace que las temperaturas de los meses de verano (diciembre/enero a mayo) no sobrepasen los 29° C de media. En invierno (mayo/junio a diciembre) las temperaturas medias se sitúan sobre los 19° C. Estas condiciones determinan el aspecto desértico y la vegetación de las islas pequeñas y las zonas costeras de las grandes que, bajo la acción de los vientos dominantes del sudeste, sufren lo que se podría llamar un secado al viento con períodos de lluvias breves.

Las estaciones, por consiguiente, aparecen marcadas por las influencias ya reseñadas de vientos y corrientes: **la estación seca (garúa)**, de reposo vegetativo y temperaturas medias muy agradables, con menor insolación; y **la estación cálida o lluviosa**, con grandes claros y cielos azules lípidos, con meses húmedos y calurosos (diciembre/enero a abril/mayo) así como con precipitaciones variables en intensidad y en el tiempo y una mayor insolación.

El complejo sistema de corrientes marinas que afecta al área circungalapagueña, es el responsable de la relativa gran riqueza florística y faunística del archipiélago, así como de las apreciables diferencias entre las islas más abiertas al Pacífico (islas occidentales) y las más cercanas al continente. De todas ellas, tres parecen ser definitorias: la corriente fría



Sistemas de corrientes marinas en el Pacífico este Tropical.



Manglares y opuntias en Bahía Tortuga (Santa Cruz).

de Humboldt, que proviene de las regiones subantárticas; la corriente submarina de Cromwell o corriente Subsuperficial Ecuatorial, que aflora cuando toca la plataforma de las Galápagos y es responsable de la riqueza de la vida marina en torno a Fernandina y en toda la costa occidental de Isabela; y la corriente de Panamá o corriente de El Niño, que en diciembre “desplaza” a la de Humboldt, aportando al Archipiélago masas de aguas cálidas y de baja salinidad, con un sensible aumento de las precipitaciones.

FLORA Y VEGETACIÓN

Como no podía ser menos, la flora de las islas Galápagos participa de ese aislamiento secular que supone el origen de un archipiélago oceáni-

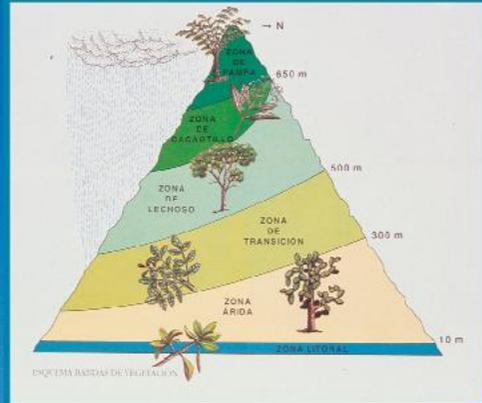
co (volcánico), propiciando una elevada tasa de endemismos del nivel genérico, específico y subespecífico.

Hasta el presente se han identificado unas 1.160 especies de plantas vasculares (plantas con flores y helechos), así como 160 de hongos, más de 200 briófitos y 200 líquenes.

Sin embargo, más de 600 especies de la flora vascular han sido introducidas voluntaria o involuntariamente por el hombre, lo que ha desembocado en el más grave problema que enfrenta la biota nativa galapagueña. El compromiso a este casi irresoluble asunto pasa por una rigurosa estrategia que incluya acciones de prevención, control, erradicación y restauración, lo que trae aparejado la obtención de elevados recursos económicos y la necesidad de desarrollar un marco legal de obligado cumplimiento.



La vegetación natural de Galápagos aparece conformada por esa flora nativa, unas 560 especies, dando lugar a diferentes manifestaciones más o menos zonificadas: manglares, matorrales de cactus y arbustos espinosos, bosques húmedos, matorrales de cacaotillo, praderas de helechos y musgos de turbera, etc. El origen de esta flora, como ya han puesto de manifiesto distintos investigadores, hay que buscarlo en el vecino continente sudamericano (90%), con una menor ascendente de México y del Caribe. Aves, vientos y corrientes marinas son los responsables de esta colonización vegetal; el aislamiento y las nuevas condiciones ambientales marcaron la pauta evolutiva, originándose nuevas especies y variedades propias del archipiélago.



Representación esquemática de pisos de vegetación.



go. Se han descrito hasta siete géneros endémicos (*Scalesia*, *Darwiniothammus*, *Lecocarpus*, *Macraea*, *Jasminocereus*, *Brachycereus* y *Cicyocaulis*) y la **radiación evolutiva** o adaptativa a partir de una especie madre común ha tenido lugar en varios géneros: *Scalesia* (20 taxones), *Opuntia* (14), *Mollugo* (9), *Chamaesyce* (9), *Jasminocereus* (3), *Lecocarpus* (3) y otros (Sánchez-Pinto, 1992).

Cuando se habla de hábitats de Galápagos no se debe dejar de incluir en ellos al mar abierto y a los pequeños islotes y roques. El

océano es una auténtica despensa para las aves marinas, los otáridos (lobos marinos) y la iguana marina, que tienen en tierra firme sus lugares de cría y nidificación. Igualmente, los islotes sirven de refugio a una flora no menos interesante, albergando también lagartos de lava e incluso pinzones y cucuves.

En las islas de mayor superficie y altitud, como es el caso de Santa Cruz, San Cristóbal, Isabela, Santiago e incluso Floreana, se pueden distinguir varias zonas o pisos de vegetación de mar a cumbre en fun-

ción de factores ambientales tales como el clima, la orientación, altitud, tipos de suelos, pluviometría, etc. El ejemplo más claro de estos pisos bioclimáticos lo tenemos en la isla de Santa Cruz:

ZONA LITORAL

Se trata de una franja costera, más o menos estrecha, que incluye el litoral rocoso, los acantilados costeros, las lagunas litorales, playas de arenas, manglares, pequeños saladares (halófitas) y extensiones de sesuvios. Particularmente interesantes son los manglares, cuyas especies más características son el **mangle rojo**, el **mangle negro**, el **mangle blanco** y el **helí**. Las

(apenas 250 mm anuales). Se localiza inmediatamente por encima de la franja litoral, limitando con la zona de transición hasta casi los 300 m sobre el nivel del mar en el norte, o los 100 a 150 m en las vertientes orientadas al sur.

Los hábitats más típicos de esta zona incluyen comunidades de plantas adaptadas a la aridez, tales como las cactáceas (*Opuntia* spp., *Jasminocereus* spp., *Bachycereus* sp.); matorrales de arbustos secos y espinosos (*Croton scouleri*, *Scutia pauciflora*, *Castela galapageia*, etc.); y árboles de hoja caduca (*Bursera* spp., *Acacia* sp., etc.).

Prácticamente podemos encontrar aquí casi toda la avifauna terrestre: pinzones, cucuves,

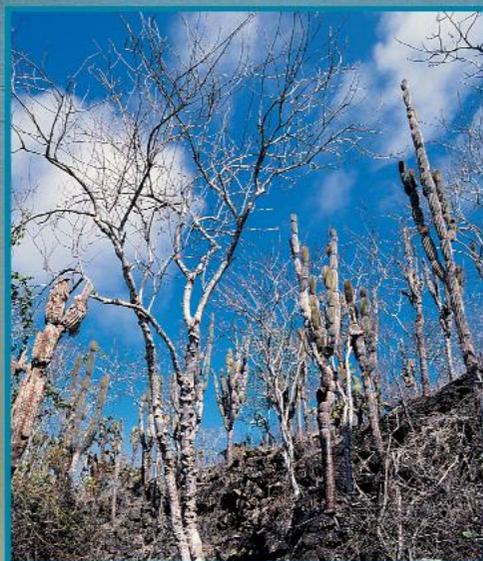


Zona litoral en Santa Fé.

áreas de *Sesuvium* (*S. portulacastrum* y *S. edmonstonei*) sirven de pasto para las iguanas marinas y terrestres. En estos hábitats costeros pueden observarse las referidas iguanas, lagartijas de lava, geckos, alguna serpiente, las dos especies de otáridos, así como aves marinas, limícolas, aves de litoral, acuáticas e incluso algunas especies típicamente terrestres (pinzones, cucuves y otras).

ZONA ÁRIDA

Quizás sea esta zona la más diversa y extensa de todos los pisos bioclimáticos, aun teniendo en cuenta la escasa precipitación



Zona árida con palosantos y cirios (*Jasminocereus*).



Pelicanos café nidificando (Isabela).



Pelicano café en vuelo. (Foto: Á. Pérez Ruzafa).



Gaviota de lava (Genovesa).



Petrel de tormenta (*Oceanites* sp.). (Foto: R. de Armas).



Gaviota de cola bifurcada (Genovesa).



Rabijunco etéreo. (Foto: A. Pérez Ruzafa).



Flamencos.



Zona de *Scalesia pedunculata* en Santa Cruz.

papamoscas, paloma de Galápagos, rapaces nocturnas y gavián de Galápagos. Asimismo están presentes las iguanas terrestres, lagartos, serpientes, geckos, ratas endémicas y murciélagos. También aquí están las principales áreas de nidificación de los piqueros (*Sula* spp.) y fragatas (*Fregata* spp.).

ZONA DE TRANSICIÓN

Se trata del paso intermedio entre la zona árida y la verdadera zona húmeda. Se caracteriza por una mayor pluviometría (hasta 500 mm) y unos suelos algo más formados y profundos, lo que propicia el sostenimiento de un reduci-

do número de especies arbóreas y matorrales; en sus límites superiores se aprecian líquenes, musgos y hierbas perennes.

La mayor parte de las áreas agrícolas y de pastos se extienden por esta zona y por la inmediatamente superior (*Scalesia*).

Entre los árboles presentes, y siguiendo un recorrido altitudinal, aparecen el **palo santo** (*Bursera* spp), la **acacia**, el **pega pega** (*Pisonia floribunda*), el **guayabillo** (*Psidium galapageium*), el **caco** (*Erythrina velutina*), el **matasarno** y otros. Plantas trepadoras y arbustos como el **muyuyo** y la **uña de gato** constituyen el sotobosque. Un buen número de especies de aves terrestres, algunos geckos y la tortuga gigante encuentran aquí un área idónea para sus requerimientos.

ZONA DE LECHOSO (*SCALEZIA*)

En realidad, la llamada propiamente “zona húmeda” comprende tres subzonas: **Scalesia**, **Miconia** y **Pampa**, caracterizada por las altas precipitaciones (1.000 mm o más) y por la **garúa**, que mantiene la atmósfera casi saturada durante la estación seca. Algo parecido a la precipitación horizontal que tiene lugar en Canarias en los bosques de Monteverde.

En Galápagos, los restos de bosques de *Scalesia pedunculata* que aún perduran en la isla de Santa Cruz se extienden aproximadamente entre los 300 y 750 m sobre el nivel del mar. Estos árboles endémicos se asientan sobre suelos mucho más potentes y ricos en materia orgánica, llegan a medir hasta 20 m y aparecen cubiertos de musgos, líquenes, lianas, orquídeas, bromeliáceas, etc.

Como arbustos acompañantes merecen citarse el **cafetillo** (*Psychotria rufipes*), el **pali-to negro** (*Tournefortia rufo-sericea*) y la **uña de gato** (*Zanthoxylum fagara*), entre otros.

En la zona de lechoso nidifica el **petrel patapegada** (*Pterodroma phaeopygia*) y un número importante de aves terrestres.

ZONA DE CACAOTILLO (*MICONIA*)

Sólo está presente en las tierras altas muy húmedas y orientadas al sur de Santa Cruz y San Cristóbal. Está caracterizada por densos acúmulos del arbusto endémico *Miconia robinsoniana*, que en su mejor desarrollo puede llegar a medir entre dos y cuatro metros. Le acompañan muchas especies de

hierbas, hepáticas y líquenes. Las especies introducidas, los incendios y el ganado amenazan las últimas manifestaciones de este interesante matorral. Contadas especies de aves terrestres pueden observarse aquí.

ZONA DE PAMPA

Es la zona más húmeda y de mayor altitud de Galápagos, siempre por encima de los 550 m aproximadamente. La vegetación dominante es eminentemente herbácea y se nos muestra caracterizada por ciperáceas, helechos y gramíneas. La media anual de las precipitaciones alcanza los 2.000 mm, manteniendo el terreno encharcado casi todo el año y propiciando la proliferación de musgos de turbera (*Sphagnum* spp.), licopodios (*Lycopodium* spp.), etc., junto a grandes extensiones de helechos como el chontillo (*Pteridium aquilinum*) y al más escaso y espectacular helecho arbóreo (*Cyathea weatherbyana*), un bello endemismo de las islas que puede alcanzar hasta tres metros de altura. Pocas especies de aves se pueden observar aquí, como el **cuco** (*Coccyzus melacoryphus*), el **pachay** (*Laterallus spinolotus*), algún pinzón y el **pájaro brujo** (*Pyrocephalus rubinus*).

FAUNA

Como se ha puesto de manifiesto en repetidas ocasiones, lo que ha dado más fama a las islas y ha logrado que el nombre de Galápagos sea conocido en todo el mundo, ha sido y sigue siendo su singular fauna, que parece desve-



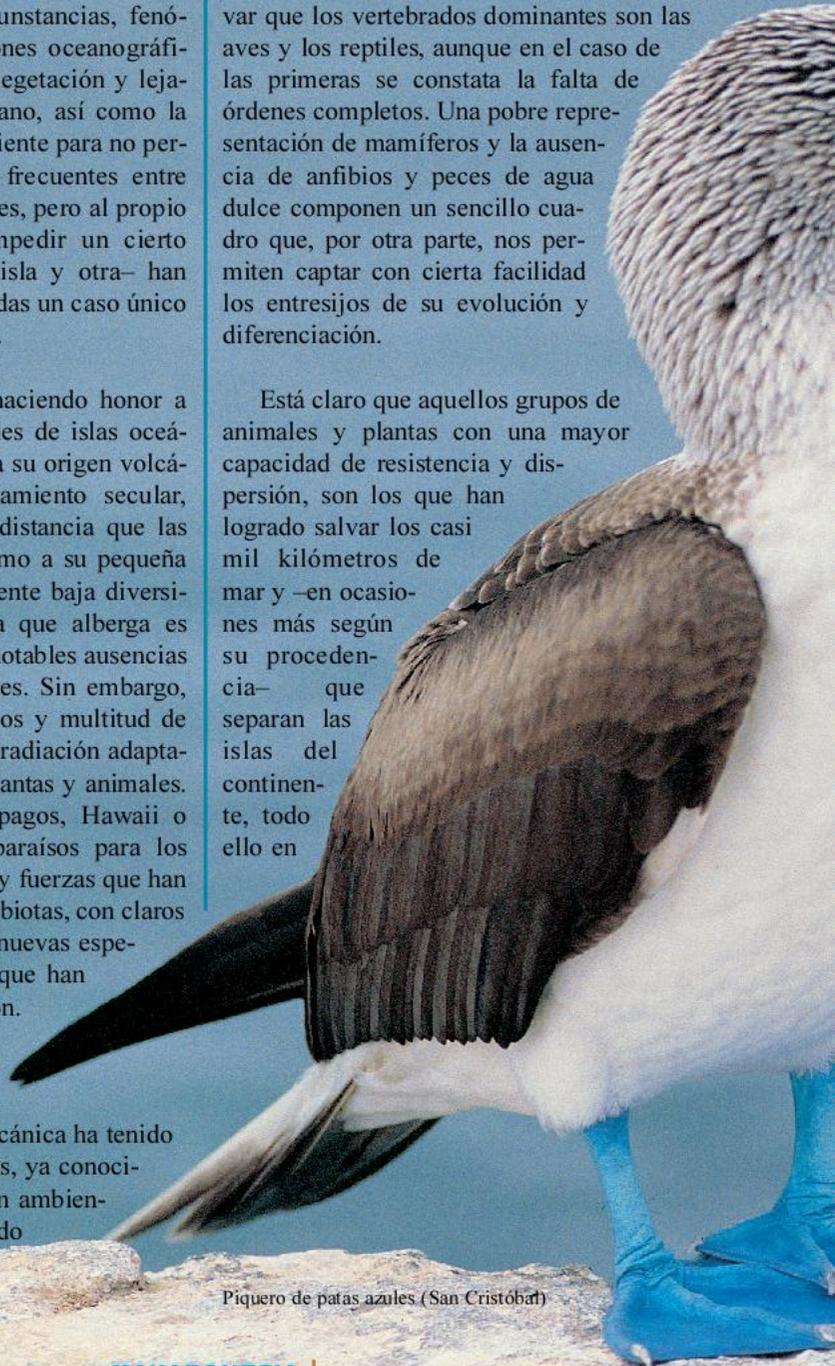
lar -como muy bien señalan Beani *et al.* (1985)-, para quien posee la clave de lectura correspondiente, los secretos de la evolución. El conjunto de circunstancias, fenómenos naturales, condiciones oceanográficas, origen, edad, suelo, vegetación y lejanía del continente americano, así como la distancia entre islas -suficiente para no permitir mezclas demasiado frecuentes entre las distintas faunas insulares, pero al propio tiempo no como para impedir un cierto flujo genético entre una isla y otra- han hecho de las Islas Encantadas un caso único y posiblemente irrepetible.

Precisamente y haciendo honor a sus peculiaridades de islas oceánicas, es decir, a su origen volcánico, su juventud y aislamiento secular, amén de la relativa gran distancia que las separa de América, así como a su pequeña superficie y a una ciertamente baja diversidad del hábitat, la fauna que alberga es pobre y disarmónica, con notables ausencias de diversos grupos animales. Sin embargo, existen muchos endemismos y multitud de ejemplos de divergencia y radiación adaptativa en varios grupos de plantas y animales. Archipiélagos como Galápagos, Hawaii o Canarias son auténticos paraísos para los estudios de los fenómenos y fuerzas que han forjado la evolución de sus biotas, con claros ejemplos de formación de nuevas especies e incluso de géneros que han tenido una notable radiación.

El poblamiento de este joven archipiélago de naturaleza enteramente volcánica ha tenido lugar por métodos naturales, ya conocidos por los especialistas en ambientes insulares y que, haciendo

abstracción de las especies introducidas por el hombre, ha devenido en un claro ejemplo de disarmonía biotípica. Así, es dable observar que los vertebrados dominantes son las aves y los reptiles, aunque en el caso de las primeras se constata la falta de órdenes completos. Una pobre representación de mamíferos y la ausencia de anfibios y peces de agua dulce componen un sencillo cuadro que, por otra parte, nos permiten captar con cierta facilidad los entresijos de su evolución y diferenciación.

Está claro que aquellos grupos de animales y plantas con una mayor capacidad de resistencia y dispersión, son los que han logrado salvar los casi mil kilómetros de mar y -en ocasiones más según su procedencia- que separan las islas del continente, todo ello en



Piquero de patas azules (San Cristóbal)

una escala temporal probablemente no superior a los cinco millones de años.

De lo que no cabe duda es que Galápagos es un

auténtico laboratorio viviente, con una fauna única que brinda al naturalista y al investigador la oportunidad de observar, en vivo y en directo, el apasionante proceso de la evolución orgánica.

Esta fauna tiene su origen principalmente en América del Sur, Centroamérica y América del Norte, con elementos asimismo procedentes del Caribe e incluso de la Antártida, cuales son los casos del **pingüino de Galápagos** (*Spheniscus mendiculus*) y la **foca peletera** (*Arctocephalus galapagoensis*).

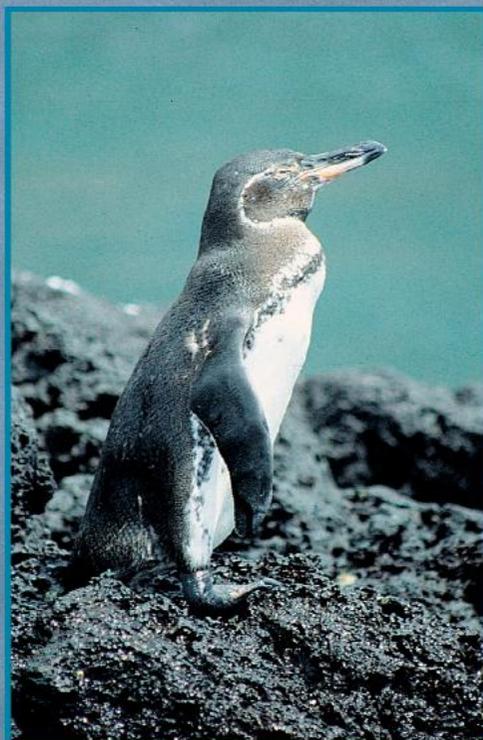
LAS AVES DE GALÁPAGOS

Realizamos ahora una breve reseña sobre el mundo alado en Galápagos, dada la enorme importancia de la avifauna insular, con unas 61 especies nidificantes y una elevada tasa de endemismos. La avifauna galapagueña es sin duda sorprendente, observándose una

inusual abundancia en las poblaciones de aves marinas, fruto de un mar rico y abundante en recursos, con algunas interesantes especies propias de zonas húmedas y litorales, así como unos no menos insólitos casos de evolución insular y radiación adaptativa en aves terrestres.

Con todo, la cantidad de especies nidificantes en el archipiélago, sean o no exclusivas, es baja, como no podía ser menos al tratarse de islas oceánicas jóvenes separadas del continente por una gran barrera marina.

Al menos 19 especies de **aves marinas** nidifican en Galápagos, de las cuales 6 son endémicas: **albatros ondeado** (*Diomedea irrorata*), **cormorán no volador** (*Phalacrocorax harrisi*), **gaviota de lava** →



Pingüino de Galápagos (San Bartolomé).



Garza morena (Santa Cruz).



Garza de lava (Santiago)



Garza nocturna (Santiago).



Patillos (Genovesa).



Ostrero americano (Española).



Lechuza blanca (Santa Cruz).
(Foto: Á. Pérez Ruzafa).



Paloma de Galápagos (Española).



Pájaro brujo (Santa Cruz).
(Foto: Á. Pérez Ruzafa).



Gavilán de Galápagos (Fernandina).

(*Larus fuliginosus*), **gaviota de cola bifurcada** (*Creagrus furcatus*), **pingüino de Galápagos** (*Spheniscus mendiculus*) y **pufino de Galápagos** (*Puffinus subalaris*). Otras 7 son subespecies endémicas: **piquero de patas azules** (*Sula nebouxii excisa*), **fragata real** (*Fregata magnificens magnificens*), **gaviotín cabeciblanco** (*Anous stolidus galapagensis*), **pelicano café** (*Pelecanus occidentalis urinator*), **patapegada** (*Pterodroma phaeopygia phaeopygia*), **petrel de tormenta de Elliot** (*Oceanites gracilis galapagoensis*) y **petrel de tormenta** (*Oceanodroma tethys tethys*).

Se ha constatado la nidificación de 11 especies de **aves acuáticas** (zonas húmedas), de las cuales dos son endemismos de Galápagos: la **garza de lava** (*Butorides sundevalli*) y el **pachay** (*Laterallus spinolotus*). Otras cuatro son subespecies endémicas: la **garza morena** (*Ardea herodias cognata*), la **garza nocturna** o **huaque** (*Nycticorax violaceus pauper*), el **flamenco** (*Phoenicopterus*

ruber glyphorhinchus) y el **patillo** (*Anas bahamensis galapagensis*).

Entre las aves litorales abundan los migrantes, pues sólo dos de ellas nidifican en las islas: el **ostrero americano** (*Haematopus palliatus galapagensis*), que representa un endemismo del nivel subespecífico, y el **tero real** (*Himantopus mexicanus*).

Tres rapaces viven en Galápagos: el **gavián de Galápagos** (*Buteo galapagoensis*), un notable endemismo, así como las nocturnas **lechuza blanca** (*Tyto alba punctatissima*) y la **lechuza campestre** (*Asio flammeus galapagoensis*), ambas razas propias del archipiélago.

Entre las aves terrestres de tamaño medio destaca la **paloma de Galápagos** (*Zenaida galapagoensis*), bello endemismo que se halla repartido por todas las islas y tiene su hábitat óptimo en la zona árida. La **golondrina de Galápagos** (*Progne modesta*), también endémica, surca los aires de las tierras altas insulares.



Gaviotín (Santiago).



Pinzón de cactus (Santa Cruz) (Foto: R. de Armas).

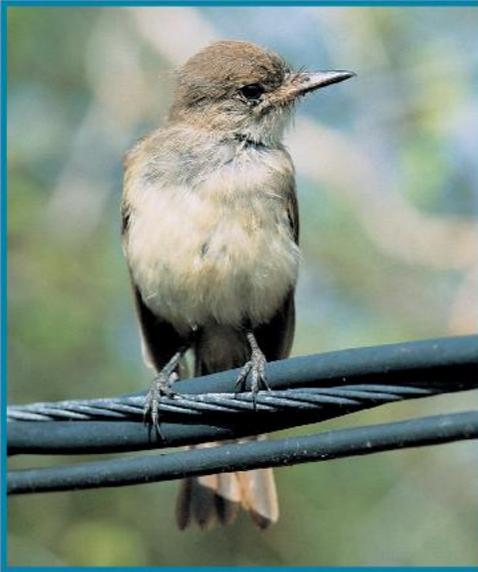
○ tras 20 especies de pequeñas aves terrestres completan el elenco de la avifauna galapagueña: 18 de ellas son endemismos del nivel específico y dos son subespecies endémicas.

Aquí nos encontramos con los célebres **pinzones de Darwin**, cuya importancia histórica en el nacimiento de las teorías evolutivas es un hecho incuestionable. Estos pinzones forman un grupo de 13 especies endémicas de Galápagos, a las que habría que añadir una más exclusiva de la solitaria isla de Cocos (Costa Rica), situada a 650 km al noreste de aquellas. Todas ellas aparecen

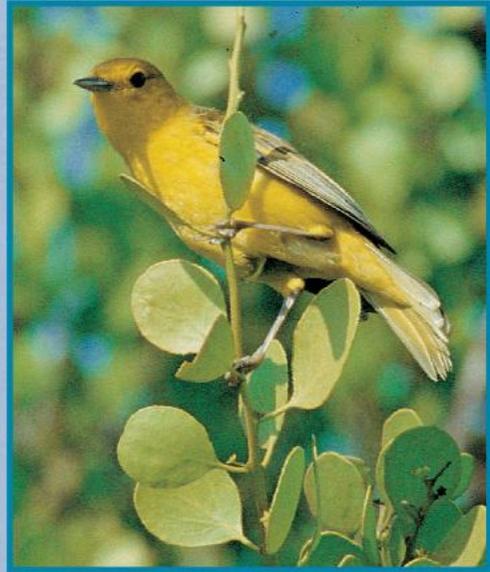
incluidas en una subfamilia particular (Geospicinos) dentro de los Fringílidos; se trata de un grupo de aves oportunistas que evolucionaron a partir de un antepasado común, copando poco a poco todos los nichos ecológicos que en el devenir de los tiempos les iba ofreciendo el archipiélago, dando lugar a un llamativo fenómeno de radiación adaptativa.

Las últimas investigaciones reúnen las 14 especies (incluyendo la de Cocos) en cuatro géneros: *Geospiza* (4 especies de pinzones de tierra + 2 de cactus), *Camarhynchus* (1 especie de pinzón vegetariano + 3 de pinzo-





Papamoscas de Galápagos (Santa Cruz) (Foto: R. de Armas).



Canario (Santa Cruz) (Foto: R. de Armas).



Cucuve de Española.



Pinzón grande de árbol (Santa Cruz) (Foto: R. de Armas).



Pinzón mediano de árbol (Santa Cruz).

nes arborícolas + 1 pinzón artesano + 1 pinzón de manglar), *Certhidea* (1 especie de pinzón cantor insectívoro) y *Pinaloroxias* (una especie de pinzón de la isla de Cocos).

Para cualquier observador resulta obvio que la principal diferencia entre los distintos pinzones es el tamaño, volumen y forma del pico. Ello es posible comprobarlo en cualquier isla, preferentemente en aquellas que comparten 8 y hasta 10 especies diferentes, como resultado de un proceso “salvaje” de radiación adaptativa, iniciado presumiblemente en las islas más antiguas –con aislamiento reproductivo entre grupos iniciales en alopatria– y perfeccionado posteriormente en simpatria sobre una misma isla.

Desde luego, lo que está claro es que los **pinzones de Galápagos** son poco atractivos y nada vistosos, más parecidos a pollos volanderos de nuestros conocidísimos gorriones, con cola y alas cortas y redondeadas que propician un vuelo desacompañado y poco potente. Sus ancestros encontraron el “campo libre” de competidores y depredadores irradiando a un mosaico de formas que les han llevado a copar los nichos propios de picogordos, currucas, pequeños fringílidos e incluso pícidos. En suma, un grupo de aves oportunistas capaces de aprovechar todo lo que una naturaleza joven y cambiante, sometida a fluctuaciones climáticas acíclicas y en ocasiones casi devastadoras, les puso a su disposición.

Otro interesante grupo de aves terrestres es el de los mímidos, excelentes imitadoras del canto de otras aves, cuyo comportamiento inquisitivo y carencia de temor al hombre se puede comprobar fácilmente. Son los **cucuve**s o sinsontes de Galápagos, aves de tamaño medio y colores apagados que habitan preferentemente en la zona árida alimentándose de saltamontes, escolopendras, pequeños lagartos, huevos de aves y carroña. Son muy territoriales y practican la crianza cooperativa; han sido descritas cuatro especies: **cucuve de Floreana** (*Nesomimus trifasciatus*), **cucuve de San Cristóbal** (*N. melanotis*), **cucuve de Española** (*N. macdonaldi*) y **cucuve de Galápagos** (*N. parvulus*), este último con seis subespecies en otras tantas islas.

Adjuntamos un cuadro con las especies nidificantes en el archipiélago, destacando también otras especies como el endémico **papamoscas de Galápagos** (*Myiarchus magnirostris*), el **pájaro brujo** (*Pyrocephalus rubinus dubius* y *P. r. nanus*) y el **canario o maría** (*Dendroica petechia aureola*), subespecies exclusivas de las islas.



Cucuve de Galápagos. (Foto: Á Pérez Ruzafa).

Galápagos no resulta un enclave de gran importancia para la migración de las aves; se han citado unas 90 especies migratorias, la mayoría de las cuales proceden de América del Norte, América Central y América del Sur. La proporción de divagantes es muy elevada (unas 63), con pocos visitantes regulares, raros y comunes. No obstante, creemos que el esfuerzo investigador debería duplicarse para poder tener una medida más exacta al respecto.

A MODO DE CONCLUSIÓN

Sin duda las Galápagos suponen un reservorio de biodiversidad, un mini “hot spot” de diversidad biológica, un santuario genético en medio del Pacífico. Si bien no llegan a los niveles de riqueza de otras islas oceánicas de similar origen –Hawaii, Madeira, Canarias– sí ofrecen unos ejemplos sorprendentes de evolución insular, convirtiéndose por derecho propio en uno de los laboratorios naturales más emblemáticos e importantes para los especialistas en ambientes insulares. La juventud y origen del archipiélago, su relativa gran distancia al continente, su baja diversidad de hábitats, las condiciones climatológicas particulares, el sistema de corrientes marinas que las bañan y el volcanismo activo, han conformado unos ecosistemas muy sencillos y frágiles, incidiendo sobremanera sobre la evolución de su biota y propiciando continuos cambios que casi podemos observar en tiempo real.

Las islas, por otra parte, son territorios abiertos a los espíritus sensibles y, como ya se ha dicho en reiteradas ocasiones, son lugares maravillosos para vivir. Quienes han escrito esta líneas lo pueden asegurar con certeza y entusiasmo.

BIBLIOGRAFÍA

BACALLADO, J. J. & R. de ARMAS (1992). *Islas Galápagos: volcán, mar y vida en evolución*. Lunweg Editores. Barcelona/Madrid. 229 pp.

BEANI, L., F. DESSI & M. PANDOLFI (1985). *Las Galápagos*. Enciclopedia de la naturaleza. Editorial Debate (11): 67-105.

SÁNCHEZ-PINTO, L. (1992). Flora y vegetación, pp. 69-91 (*in*): *Islas Galápagos: volcán, mar y vida en evolución*. Lunweg Editores. Barcelona/Madrid.

SWASH, A. & R. STILL (2000). *Birds, Mammals & Reptiles of the Galapagos Islands*. Pica Press. East Sussex. 168 pp.



Irenäus Eibl-Eibesfeldt y J. J. Bacallado en la isla de Jersey.

Este modesto trabajo está dedicado al insigne naturalista Dr. Irenäus Eibl-Eibesfeldt, pionero en la conservación del ecosistema galapagueño y fundador de la Estación Científica Charles Darwin.

AVES NIDIFICANTES DE

		ESPAÑOLA	FLOREANA	SAN CRISTÓBAL	SANTA FÉ	SANTA CRUZ
Albatros de las Galápagos (<i>Diomedea irrorata</i>)	E	★				
Piquero de patas azules (<i>Sula nebouxii excisa</i>)	e	★	★	★	★	★
Piquero enmascarado (<i>Sula dactylatra granti</i>)		★	●	★	★	●
Piquero de patas rojas (<i>Sula sula</i>)			●	★		●
Cormorán no volador de Galápagos (<i>Phalacrocorax harrisi</i>)	E					
Fragata común (<i>Fregata minor</i>)		★	★	★		★
Fragata real (<i>Fregata magnificens magnificens</i>)	e		★	★		★
Gaviota de lava (<i>Larus fuliginosus</i>)	E	★	★	★	★	★
Gaviota de cola bifurcada (<i>Creagrus furcatus</i>)	E	★	★	★	★	★
Gaviotín cabeciblanco (<i>Anous stolidus galapagensis</i>)	e	★	★	★	★	★
Pelícano café (<i>Pelecanus occidentalis urinator</i>)	e	★	★	★	★	★
Pingüino de las Galápagos (<i>Spheniscus mendiculus</i>)	E		●			●
Pata pegada (<i>Pterodroma phaeopygia phaeopygia</i>)	e		★	★		★
Pufino de Galápagos (<i>Puffinus subalaris</i>)	E	★	★	★	★	★
Petrel de tormenta (<i>Oceanites gracilis galapagoensis</i>)	e	★	★	★	★	★
Petrel de Madeira (<i>Oceanodroma castro</i>)		★	★	★		★
Petrel de tormenta (<i>Oceanodroma tethys tethys</i>)	e			★		
Gaviotín negro (<i>Sterna fuscata</i>)						
Rabijunco etéreo (<i>Phaethon aethereus</i>)		★	★	★	★	★
Gallareta (<i>Neocrex erythrops</i>)			★	★		★

LAS ISLAS GALÁPAGOS*

BALTRA	SEYMOUR	PLAZAS	SAN BARTOLOMÉ	SANTIAGO	PINZÓN	RÁBIDA	ISABELA	FERNANDINA	GENOVESA	MARCHENA	PINTA	WOLF	DARWÍN	CATEGORÍA de AMENAZA
														casi amenazado
★	★	★		★		★	★	★	★	★				
				★			★	★	★	★		★		
				★					★	●	●			
							★	★						vulnerable
★	★						★		★			★	★	
★	★						★		★			★	★	
★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★			vulnerable
★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	
★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	
●			●	●			★	★						vulnerable
				★										en peligro crítico
★	★	★	★		★	★	★	★	★	★	★	★	★	
★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	información deficiente
				★			★		★					
							★		★					casi amenazado
★	●						★		★	●		★	★	
							★							

		ESPAÑOLA	FLOREANA	SAN CRISTÓBAL	SANTA FÉ	SANTA CRUZ
Pachay (<i>Laterallus spinolotus</i>)	E		●	★		★
Gallinuela (<i>Gallinula chloropus</i>)			★	★		★
Flamenco (<i>Phoenicopterus ruber glyphorhynchus</i>)	e		★			★
Garza morena (<i>Ardea herodias cognata</i>)	e		★	★	★	★
Garza blanca (<i>Egretta alba</i>)			●	★	●	★
Garcilla bueyera (<i>Bubulcus ibis</i>)			★	★		★
Garza de lava (<i>Butorides sundevalli</i>)	E	★	★	★	★	★
Garza verde (<i>Butorides striatus</i>)			●	★		★
Garza nocturna; Guaque (<i>Nycticorax violaceus pauper</i>)	e	★	★	★	★	★
Patillo (<i>Anas bahamensis galapagensis</i>)	e	★	★	★	●	★
Ostrero americano (<i>Haematopus palliatus galapagensis</i>)	e	★	★	★	★	★
Tero Real; changamé (<i>Himantopus mexicanus</i>)			★	★	●	★
Gavilán de Galápagos (<i>Buteo galapagoensis</i>)	E	★	●		★	★
Lechuza blanca (<i>Tyto alba punctatissima</i>)	e	★		●	★	★
Lechuza campestre (<i>Asio flammeus galapagoensis</i>)	e	★	★	★	★	★
Garrapatero común (<i>Crotophaga ani</i>)			★			★
Garrapatero asurcado (<i>Crotophaga sulcirostris</i>)						?
Cuclillo (<i>Coccyzus melacoryphus</i>)			★	★		★
Paloma de Galápagos (<i>Zenaida galapagoensis</i>)	E					
Golondrina de Galápagos (<i>Progne modesta</i>)	E	●	★	★	★	★
Pájaro brujo (<i>Pyrocephalus rubinus nanus</i>)	e		★			★
Pájaro brujo de Santa Cruz (<i>Pyrocephalus rubinus dubius</i>)	e			★		
Papamoscas de Galápagos (<i>Myiarchus magnirostris</i>)	E	★	★	★	★	★
Canario; María (<i>Dendroica petechia aureola</i>)	e	★	★	★	★	★

		ESPAÑOLA	FLOREANA	SAN CRISTÓBAL	SANTA FÉ	SANTA CRUZ
Cucuve de Floreana (<i>Nesomimus trifasciatus</i>)	E		★			
Cucuve de San Cristóbal (<i>Nesomimus melanotis</i>)	E			★		
Cucuve de Española (<i>Nesomimus macdonaldi</i>)	E	★				
Cucuve de Galápagos (<i>Nesomimus parvulus parvulus</i>)	E					★
Cucuve de Galápagos (<i>N. p. bauri</i>)	e					
Cucuve de Galápagos (<i>N.p. barringtoni</i>)	e				★	
Cucuve de Galápagos (<i>N.p. hulli</i>)	e					
Cucuve de Galápagos (<i>N.p. personatus</i>)	e					
Cucuve de Galápagos (<i>N.p. wenmani</i>)	e					
Pinzón grande de tierra (<i>Geospiza magnirostris</i>)	E					★
Pinzón pequeño de tierra (<i>Geospiza fuliginosa</i>)	E	★	★	★	★	★
Pinzón mediano de tierra (<i>Geospiza fortis</i>)	E		★	★	★	★
Pinzón vampiro (<i>Geospiza difficilis difficilis</i>)	E					
Pinzón vampiro (<i>G. d. debillirostris</i>)	e					
Pinzón vampiro (<i>G. d. septentrionalis</i>)	e					
Pinzón del cactus (<i>Geospiza scandens scandens</i>)	E					
Pinzón del cactus (<i>G. s. abingdoni</i>)	e					
Pinzón del cactus (<i>G. s. intermedia</i>)	e		★	★	★	★
Pinzón del cactus (<i>G. s. rothschildi</i>)	e					
Pinzón grande del cactus (<i>Geospiza conirostris conirostris</i>)	E	★				
Pinzón grande del cactus (<i>G. c. darwini</i>)	e					
Pinzón grande del cactus (<i>G. c. propinqua</i>)	e					
Pinzón vegetariano (<i>Camarhynchus crassirostris</i>)	E		★	★		★
Pinzón grande de árbol (<i>Camarhynchus psittacula psittacula</i>)	E		★	●	★	★

BALTRA

SEYMOUR

PLAZAS

SAN BARTOLOMÉ

SANTIAGO

PINZÓN

RÁBIDA

ISABELA

FERNANDINA

GENOVESA

MARCHENA

PINTA

WOLF

DARWÍN

CATEGORÍA
de AMENAZA

en peligro



		ESPAÑOLA	FLOREANA	SAN CRISTÓBAL	SANTA FÉ	SANTA CRUZ
Pinzón grande de árbol (<i>C. p. affinis</i>)	e					
Pinzón grande de árbol (<i>C. p. habeli</i>)	e					
Pinzón mediano de árbol (<i>Camarhynchus pauper</i>)	E		★			
Pinzón pequeño de árbol (<i>Camarhynchus parvulus parvulus</i>)	E		★		★	★
Pinzón pequeño de árbol (<i>C. p. salvini</i>)	e			★		
Pinzón artesano (<i>Camarhynchus pallidus pallidus</i>)	E					★
Pinzón artesano (<i>C. p. productus</i>)	e					
Pinzón artesano (<i>C. p. striatipectus</i>)	e			★		
Pinzón del manglar (<i>Camarhynchus heliobates</i>)	E					
Pinzón cantor (<i>Certhidea olivacea olivacea</i>)	E					★
Pinzón cantor (<i>C. o. ridgwayi</i>)	e		★			
Pinzón cantor (<i>C. o. mentalis</i>)	e					
Pinzón cantor (<i>C. o. luteola</i>)	e			★		
Pinzón cantor (<i>C. o. fusca</i>)	e					
Pinzón cantor (<i>C. o. cinerascens</i>)	e	★				
Pinzón cantor (<i>C. o. bifasciata</i>)	e				★	
Pinzón cantor (<i>C. o. becki</i>)	e					

SIMBOLOGÍA:

- E Especie endémica
- e Subespecie endémica
- ★ Nidifica en la isla o en islotes adyacentes
- Poco común; nidificación no comprobada
- ? Dudosa

* Según Bacallado & de Armas (1992) y Swash & Still (2000), parcialmente modificado.

BALTRA	SEYMOUR	PLAZAS	SAN BARTOLOMÉ	SANTIAGO	PINZÓN	RÁBIDA	ISABELA	FERNANDINA	GENOVESA	MARCHENA	PINTA	WOLF	DARWIN	CATEGORÍA DE AMENAZA
							★	★						
										★	★			no amenazado
★	★			★	★	★	★	★						
★	★			★	★	★								
							★	★						
★	★			★	★	★	★	★						en peligro
									★					
										★	★			
												★	★	

do.

MEMORIA DE ACTIVIDADES

— Ángel Luis Pérez Quintero

(Secretario de la Asociación)

— María de los Ángeles Medina Cabrera

(Secretaría de la Asociación)

Desde el nacimiento de nuestra Asociación en 1996 hasta ahora, hemos logrado con nuestras actividades reafirmar la integración del Museo de Ciencias Naturales en la sociedad y continuar con nuestra meta, ser punto de encuentro para los amantes de la naturaleza. A continuación se resumen las actividades realizadas durante el año 2005:

ENERO

■ Jueves 27

— **D. Juan Jesús Coello**, Hidrogeólogo del Consejo Insular de Aguas de Tenerife, y **Dña. Isabel Farrujia de la Rosa**, Jefa de la Sección de Planificación Hidrogeológica del Consejo Insular de Aguas de Tenerife, impartieron la conferencia *“Divulgación del estudio y sondeo sobre el control del nivel freático, acuíferos, temperatura, etc., en Las Cañadas del Teide”*.

■ Domingo 30

— **D. Víctor Martín Febles** y **D. Ángel Luis Pérez Quintero**, miembros de la Junta Directiva de la Asociación, guiaron la excursión *“TOMADERO” (Las Mercedes-Hija Cambada-El Batán-Barranco del Tomadero-Punta del Hidalgo)*.

FEBRERO

■ Jueves 17

La Asociación Amigos del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, y en su representación **D. Lázaro Sánchez Pinto**, presentó el libro *“Guía de árboles singulares de España”*, de **D. César Javier Palacios**, geógrafo, periodista y naturalista. Esta actividad fue acompañada de una conferencia complementaria sobre el tema.

■ Domingo 20

D. Víctor Martín Febles y **D. Ángel Luis Pérez Quintero**, miembros de la Junta Directiva de la Asociación, guiaron la excursión *“La Mocanera” – Las Mercedes - Tegueste*.

■ Jueves 24

D. Javier Madinaveitia, fotógrafo submarino, impartió la conferencia *“Fotografiar los fondos submarinos de Canarias”*.

MARZO

— Del 3 al 6 de marzo, se desarrolló el curso denominado *“Origen y formación de la Caldera de Las Cañadas del Teide”*, impartido por el **Dr. Joan Martí Molist**, investiga-

del Instituto de Ciencias de la Tierra “Jaume Almera”, perteneciente al CSIC, en Barcelona. El curso se desarrolló durante cuatro jornadas, con clases teóricas y prácticas. Como ya es habitual, esta actividad tuvo una altísima aceptación, con un número aproximado de 60 alumnos.

ABRIL

■ Domingo 9

D. José García Casanova, biólogo y miembro de la Junta Directiva de la Asociación, guió la excursión al “*MALPAÍS DE GÜÍMAR*”.

■ Días 4 al 9

En dichas fechas se desarrolló el curso “*I Jornadas Ornitológicas de la Macaronesia*”, dirigido por el **Dr. D. Juan José Bacallado Aránega**, Vicepresidente de la Asociación Amigos del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, y por **Dña Cristina González González**, Delegada Territorial de SEO/BirdLife en Canarias. El curso se impartió durante seis jornadas, contando con clases teóricas, centradas en distintos aspectos de la ornitología canaria y macaronésica, y prácticas (una salida de campo de observación y escucha de aves con práctica de anillamiento).

■ Domingo 24

D. Ángel Luis Pérez Quintero, miembro de la Junta Directiva de la Asociación y **D. Miguel Fernández de Castillo Andersen**, naturalista y socio de Amigos del Museo, guiaron la excursión al “*Barranco del Infierno*”.

MAYO

■ Jueves 5

Celebramos la VIII Asamblea General Ordinaria de la Asociación, en la que se presentó a los socios el estado de cuentas, la memoria anual, los resultados de la votación

y el nombramiento de la nueva Junta Directiva que quedó constituida.

■ Jueves 5

D. Rubén Barone Tosco, miembro de la Junta Directiva de La Asociación Amigos del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, impartió la conferencia “*Flora de Cabo Verde*”.

■ Jueves 15

D. Lucas Afonso Jiménez, miembro de la Asociación, guió la excursión “*Conoce nuestros árboles*”, realizada por la *pista de las Yedras* (macizo de Anaga).

■ Miércoles 18

Con motivo de la celebración del Día Internacional de los Museos, la Asociación Amigos del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, en estrecha colaboración con el Organismo Autónomo de Museos y Centros, instaló por primera vez un stand divulgativo en el Museo de la Naturaleza y El Hombre, a lo largo de todo ese día.

■ Domingo 22

D. Wolfredo Wildpret de la Torre, Catedrático de Botánica de la Universidad de La Laguna, guió la excursión “*Botánica del Parque Nacional del Teide*”.

JUNIO

■ Jueves 16

D. José Antonio Mateo Miras, Biólogo responsable del Centro de Recuperación del Lagarto Gigante de La Gomera, impartió la conferencia “*Conservación del Lagarto Gigante de La Gomera*”.

■ Miércoles 22

D. Andrés Brito Galindo, periodista – inves-



tigador y Delegado en Canarias del Centro Español de Sidonología, impartió la conferencia *“La Sábana Santa: todo lo que desde la Ciencia se puede decir”*.

■ Domingo 26

D. Ricardo Mesa Coello, botánico, guió la excursión al *“Barranco de Badajoz”*, situado en Güímar.

SEPTIEMBRE

■ Domingo 18

Dña. M^a del Carmen Díaz Vilela, Bióloga y miembro de la Junta Directiva de la Asociación, guió una excursión de observación de la fauna y flora de la franja intermareal del *“Malpaís de Rasca”*.

OCTUBRE

■ Sábado 22

D. Joan Martí Molist, Geólogo del Instituto de Ciencias de la Tierra “Jaume Almera”, del CSIC (Barcelona), y **D. Juan Vicente Ledesma**, Director de Teideastro, realizaron una actividad combinada: *“Parque Nacional del Teide, Geología, Historia y Astronomía”*.

■ Sábado 29 y Domingo 30

La Asociación Amigos del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife organizó un *“Viaje de un fin de semana a La Gomera”*. La actividad consistió en una excursión guiada por **D. Ángel Fernández**, Director del Parque Nacional del Garajonay, y una visita al Centro de Recuperación del Lagarto Gigante de La Gomera, llevada por su Director, **D. José Antonio Mateo Miras**.

NOVIEMBRE

■ Jueves 24, Viernes 25 y Sábado 26

D. Fermín Correa Rodríguez, del Departamento de Imagen del ICIA, Gobierno de Canarias, y miembro de la Junta Directiva de La Asociación, llevó a cabo el *“Primer Curso monográfico de introducción a la fotografía”*.

■ Domingo 27

D. Víctor Martín Febles y **D. Rubén Barone Tosco**, miembros de la Junta Directiva de la Asociación, guiaron la excursión *“Ensiada – Cabezo del Tejo – Chamorga”*.

DICIEMBRE

■ Viernes 16

Presentación del boletín nº 7 de la Asociación y **IX Encuentro de Amigos del Museo de Ciencias Naturales**. Como en años anteriores celebramos la fiesta para los socios donde presentamos el nuevo número de *“MAKARONESIA”* y a nuestro nuevo Socio de Honor, **D. Lázaro Sánchez-Pinto Pérez-Andreu**, Biólogo y Conservador de Botánica del Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife.

■ Jueves 22

D. Francisco Javier Francisco Ortega, adscrito como Profesor en la Universidad Internacional de Florida y el Jardín Botánico Tropical Fairchild en Miami, impartió la conferencia *“Origen y evolución de la flora de las Antillas: Una perspectiva de los géneros endémicos”*.

REUNIONES DE LA JUNTA DIRECTIVA

A lo largo de este año la Junta Directiva ha mantenido 11 reuniones Ordinarias para la preparación de las actividades y una Extraordinaria, con el fin de la votación y toma de posesión de los nuevos miembros de nuestra Asociación.

INSCRIPCIONES DE SOCIOS

En este año la Asociación duplica su número de socios numerarios, contando actualmente con un total de 350 y 7 socios honoríficos. Otros dos socios honoríficos, el Dr. D. Telesforo Bravo Expósito y el Dr. D. Antonio González González, tristemente, nos han dejado en estos últimos años de andadura de Amigos del Museo.

APARICIONES PÚBLICAS

La presencia de la Asociación en los medios de comunicación, ha requerido nuestra presencia en programas de interés general y en otros especializados en la conservación y difusión de nuestra naturaleza.

Queremos destacar y agradecer la labor realizada por Canal 7 de Atlántico, Canal Azul Televisión, Diario de Avisos, El Día, La Gaceta de Canarias, La Opinión de Tenerife y la revista "Rincones del Atlántico".

SUBVENCIONES Y COLABORACIONES

La respuesta de las entidades públicas, así como de empresas privadas, ha sido de total apoyo a nuestra Asociación durante el presente año.

EMPRESAS Y ENTIDADES COLABORADORAS: Caja Canarias, Compañía

Española de Petróleos, S.A. (CEPSA), Organismo Autónomo de Museos y Centros (O.A.M.C.) del Cabildo de Tenerife, Compañía General Importadora de Canarias (GICSA), Instituto Tecnológico de Energías Renovables (I.T.E.R.), Oasis Mango, Fundación Loro Parque, Publicaciones Turquesa S.L., Club Montañeros Nivaria y Parador Nacional de Las Cañadas del Teide.

AGRADECIMIENTOS

Queremos manifestar nuestro agradecimiento a la Presidenta del O.A.M.C., **Dña. Fidencia Iglesias González**, por permitir que la Asociación continúe su labor en las instalaciones del O.A.M.C., al **Sr. D. José Espejo González**, Gerente de O.A.M.C. y a todo el personal de dicho organismo, así como a las **Facultades de Biología y Farmacia de la Universidad de La Laguna**, al **Dr. D. Joan Martí Molist**, a **D. Ángel Fernández López**, a **D. José Antonio Mateo Miras** y al **Dr. D. Wolfredo Wildpret de la Torre**, que día a día nos prestan su inestimable colaboración y apoyo.



(Foto: M^a Candelaria Martín Díaz).

El medio natural de las islas de

SANTA MARÍA y SÃO MIGUEL (Azores)

Miguel Fernández del Castillo Andersen
Rubén Barone Tosco
Guillermo García Díaz

(Naturalistas)

Fotos: R. Barone, M. Fernández del Castillo, G. García y J. J. Bacallado

El archipiélago de Azores fue introducido en la historia por los portugueses, en la época de los descubrimientos y el encuentro de las culturas europeas con el nuevo mundo y las viejas civilizaciones orientales.

A lo largo de 500 años de ocupación humana de las Azores, las actividades económicas y la organización del espacio han

sido condicionadas por las características naturales de las islas. Las respuestas de la población azoriana a los condicionamientos físicos y el aprovechamiento de las potencialidades naturales del archipiélago son una mezcla de insularidad y aproximación a los márgenes del Atlántico. Azores es un territorio bastante marcado por la emigración, siendo América del Norte su principal destino.

EL MEDIO FÍSICO DE LAS ISLAS DE SÃO MIGUEL Y SANTA MARÍA

En la Cordillera Central Atlántica, aproximadamente a un tercio de camino entre la costa occidental europea y la parte oriental de América del Norte, las Azores, con 2.335 Km² y 243.895 habitantes, constituyen el extremo occidental de Europa.

Partimos de la inexistencia de un modelo estructural que explique la génesis y evolución del archipiélago. Aunque todas las islas tienen origen volcánico, presentan aspectos

Con 747 km² y 131.510 habitantes (datos del censo de 2001), São Miguel es la mayor isla del archipiélago. Se formó a lo largo de seis fases volcánicas, desde el complejo volcánico de Nordeste al de Picos. Empezando por la parte más antigua tenemos el complejo de Nordeste, con edades en torno a los cuatro millones de años. El tiempo transcurrido desde el cese de las emisiones volcánicas ha permitido que la acción erosiva se desarrollase ininterrumpidamente, lo cual ha originado la desaparición casi total de las formas volcánicas originales y su sustitución en el espacio por formas derivadas. La erosión ha dado lugar

a una topografía accidentada, tanto por el abarrancamiento como por la presencia de

El Ebéu de Vila, situado en el suroeste de la isla de Santa María, constituye uno de los principales santuarios para las aves marinas en las islas Azores. (Foto: M. Fernández del Castillo).

geomorfológicos diversos, con ciertos trazos geológicos comunes. Siete de ellas (Santa María, S. Miguel, Terceira, Graciosa, S. Jorge, Faial y Pico) se encuentran dentro de la microplaca de las Azores, que avanza hacia el este acompañando a las dos placas que la rodean (placas africana y euroasiática). Por contra, las dos islas más occidentales (Píones y Corvo) están situadas en la placa americana. Al encontrarse en línea con diferentes fallas tectónicas activas casi perpendiculares a la dorsal del Atlántico Central, varias de estas islas son afectadas por frecuentes movimientos sísmicos.

acantilados, por lo que la formación original ha quedado reducida a algunos altiplanos (Planalto dos Graminhais, con el Pico da Vara como máxima altitud de la isla -1.103 m-) y estrechos interfluvios en forma de agudas cresterías. En las regiones de Faial da Terra, Agua Retorta, Serra da Tronqueira y Nordeste, encontramos una serie basáltica antigua, atravesada por diques andesíticos, visibles principalmente en las costas acantiladas (las cuales alcanzan alturas considerables, en cuya base existen depósitos de desprendimientos que forman "rijas" o islas bajas). Los centros eruptivos, salvo raras excepciones, están destruidos.



Bahía de São Lourenço (Santa María), antiguo cráter en el que la otra mitad desapareció por efecto de la erosión marina, y que en la actualidad alberga una de las dos playas de mayor tamaño de la isla. (Foto: G. García).

El complejo de Povoação es un enorme cráter de explosión y posterior hundimiento, que está fuertemente erosionado. Tiene un diámetro de oeste a este y de norte a sur de aproximadamente 6 km. Sus paredes interiores se encuentran bastante gastadas por la erosión, estando constituidas por una alternancia de coladas de lava y materiales de proyección. El fondo del volcán, casi plano, está cubierto de proyecciones pumíticas y está atravesado por una red de barrancos dispuesta en abanico. Dichos barrancos se reúnen para desembocar en la playa de Povoação.

El complejo de Furnas comprende un gran cráter de explosión y posterior hundimiento, con un diámetro de unos 6 km. Las paredes más o menos verticales que lo caracterizan pueden alcanzar los 500 m de altura. En el interior de la caldera, aparte del lago de

Furnas hay diversos aparatos volcánicos secundarios. Desde el aparato central y desde varios secundarios parten coladas en distintas direcciones, junto a materiales de proyección. Si en los complejos anteriores la actividad volcánica está extinguida, en el caso del volcán de Furnas, por el contrario, en los últimos 5.000 años se han registrado diez erupciones, entre las que destaca por su proximidad en el tiempo la de 1630.

El cráter principal de Furnas presenta formas mejor conservadas en los bordes norte y oeste, mientras que los otros (este y sureste) han sido modificados por la erosión y el volcanismo reciente, con la aparición de numerosos centros eruptivos accesorios de diferentes tipos. Varios domos constituidos por las proyecciones y por lavas traquíticas se levantan en el fondo, y alguno de ellos es el resultado de la última

EL MEDIO NATURAL DE LAS ISLAS SANTA MARÍA Y SÃO MIGUEL

erupción, acontecida en 1630. Ésta destaca por haber ocurrido en el momento de la llegada de los primeros pobladores, en el siglo XV, en cuya primera mitad se sucedieron dos manifestaciones volcánicas, las cuales fueron reseñadas por los documentos históricos y posteriormente corroboradas por estudios científicos. La actividad volcánica después del siglo XVII se ha limitado a la emisión de fumarolas y fuentes termales variadas.

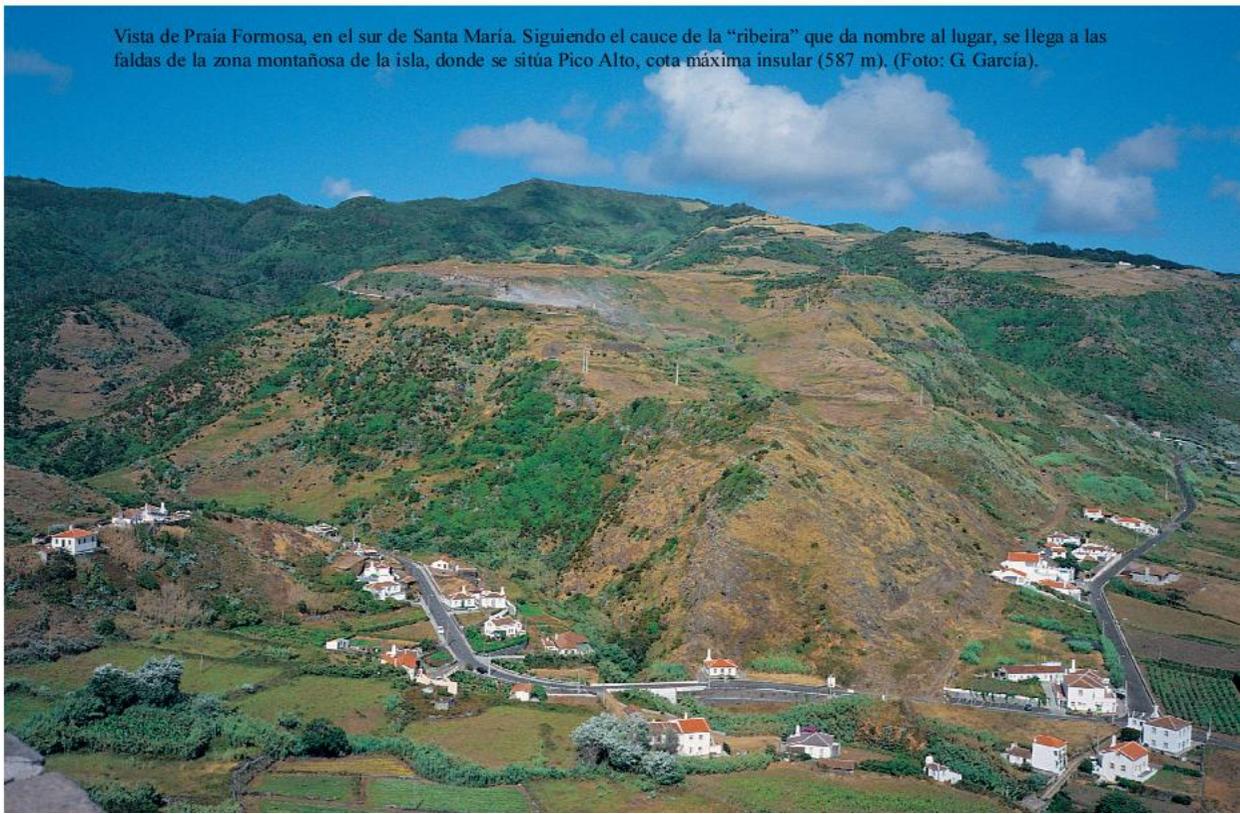
La planicie de Achada das Furnas separa el macizo de Serra de Agua de Pau del volcán de Furnas. En su superficie se levantan conos volcánicos con cráteres, que en algunos casos están llenos de agua, como es el caso de la Lagoa do Congro, que ocupa un antiguo cráter de explosión. Hay algunos conos de escorias basálticas, responsables de derrames lávicos, que se encuentran cubiertos por materiales pumíticos y provienen de aparatos volcánicos de mayor entidad.

El estratovolcán de Agua de Pau está situado en el centro de la isla y contiene una caldera exterior de 4 x 7 km formada, aproximadamente, hace 30.000-45.000 años, y otra interior de 2,5 x 3 km creada hace unos 15.000 años. La joven caldera es ocupada parcialmente por otra correspondiente al lago de Fogo, y su actividad volcánica no se reanudó hasta hace unos 5.000 años. En el volcán de Fogo han tenido lugar en tiempos históricos dos erupciones, una basáltica, muy fluida, en el Pico Queimado, y otra en el interior de la antigua caldera de Fogo, que dio lugar a grandes emisiones de piedra pómez, ambas en el año 1563.

El complejo de Picos corresponde al canal que dividía la isla de Sete Cidades de la primitiva isla de S. Miguel, el cual fue rellenado por materiales basálticos en los últimos 50.000 años. Es una zona casi plana, que limita al oeste con el volcán de Sete Cidades y al este con el volcán de Fogo. Su naturaleza es basáltica y está formada por



Vista de Praia Formosa, en el sur de Santa María. Siguiendo el cauce de la "ribeira" que da nombre al lugar, se llega a las faldas de la zona montañosa de la isla, donde se sitúa Pico Alto, cota máxima insular (587 m). (Foto: G. García).





La campanulácea *Azorina vidalii* es un notable endemismo de las islas Azores, y constituye el único género endémico del archipiélago. En la imagen, ejemplares en flor en un cantil costero de la isla de Santa María. (Foto: M. Fernández del Castillo).

cerca de 200 conos de piroclastos y coladas de lava, que fluyeron en dirección a la costa norte y sur. Se trata de un área caracterizada por el volcanismo reciente, donde las coladas lávicas y las formas volcánicas están poco degradadas y en la que la línea de costa es poco elevada y muy recortada.

El macizo de Sete Cidades se sitúa en el noroeste de la isla. Su parte central está ocupada por un enorme cráter de explosión y posterior hundimiento (Caldera de Sete Cidades), que alcanza un diámetro de unos 5 km y tiene paredes interiores de hasta 400 m de altura, destacando los dos grandes lagos existentes en su interior, denominados Azul y Verde por el distinto color de sus aguas. En esta zona del volcán predominan las rocas y las proyecciones traquíticas. En el interior del cráter principal existen otros secundarios, más recientes (Caldera Alferes y Caldera Seca), mientras que algunas pequeñas calderas, como Santiago y Rasa, contienen lagos de menor entidad en su seno. En las vertientes exteriores situadas al norte y noroeste de este

macizo, abarrancadas radialmente, aparecen materiales traquíticos y andesitos peridotíticos, mientras que los basaltos abundan en Mosteiros. En cuanto a la vertiente oriental, la mayoría de los centros emisores de lava están sepultados por proyecciones más modernas. Cabe destacar que Sete Cidades es uno de los volcanes azoreanos más activos, con erupciones tanto dentro de la caldera como en las proximidades de la costa occidental (p. ej. Sabrina, en 1811).

Con 97 Km² y 5.587 habitantes (censo del año 2001), Santa María es la isla más oriental y meridional del archipiélago de Azores. Comprende dos áreas geomorfológicas distintas, separadas por una cadena montañosa de orientación nornoroeste-sudeste/este, siendo Pico Alto, con 587 m, el punto más elevado. En parte situada al oeste, es prácticamente llana, alcanzando una media de 100 m de altitud. En ella se distinguen dos superficies de abrasión marina, lo que nos indica la variabilidad del nivel del mar y la dinámica tectónica que afectó a la isla. Podemos apreciar un complejo basáltico antiguo con cola-

das separadas por capas de piroclastos consolidados y brechas, alcanzando mayor desarrollo al oeste de Vila do Porto, donde están cortadas por numerosos diques. Como resultado de la alteración de las rocas basálticas, en esta zona encontramos en superficie arcillas, guijarros y arenas, mientras que al este del aeropuerto, brechas volcánicas recubren los materiales precedentes, que a su vez son

La otra área de la isla comprende la parte oriental, en la que reapareció la actividad volcánica en el Plioceno, después de un período sedimentario. Está constituida principalmente por basaltos alterados, intercalándose diques basálticos y andesíticos peridotíticos más recientes y mejor conservados. Su altitud está por encima de los 300 m y el relieve es más accidentado,



El palo blanco de Azores (*Picconia azorica*), exclusivo de este archipiélago, debió ser un elemento característico de las formaciones boscosas situadas en las zonas bajas de las islas. (Foto: M. Fernández del Castillo).

recubiertos por piroclastos consolidados, conglomerados y materiales calcáreos fosilíferos. Por encima de los 200 m de altitud aparecen depósitos de proyecciones emitidos por centros secundarios situados más al este, próximos a la cadena montañosa central, que incluyen depósitos de vertiente. Aquí se produce una apreciable variación en el declive, apareciendo espigones y cursos de agua poco encajados, los cuales tienen su origen en las montañas circundantes.

con vertientes bastante inclinadas y barrancos visiblemente encajados. Los aparatos volcánicos están fuertemente atacados por la erosión, presentando algunos el aspecto de conos de escorias. La formación de la isla desde el Mioceno, con aportes sedimentarios de tipo continental y marino (subidas del nivel del mar en períodos interglaciares), determinaron la aparición de formaciones calcáreas que contienen fósiles marinos.





Vista del lago de Sete Cidades isla de S. Miguel, con el denominación "Lago Verde" en primer plano y al fondo el "Lago Azul", nombres que responden al diferente color de sus aguas. Este municipal constituye el lago de mayor tamaño de las islas Azores. (Foto: R. Barón)

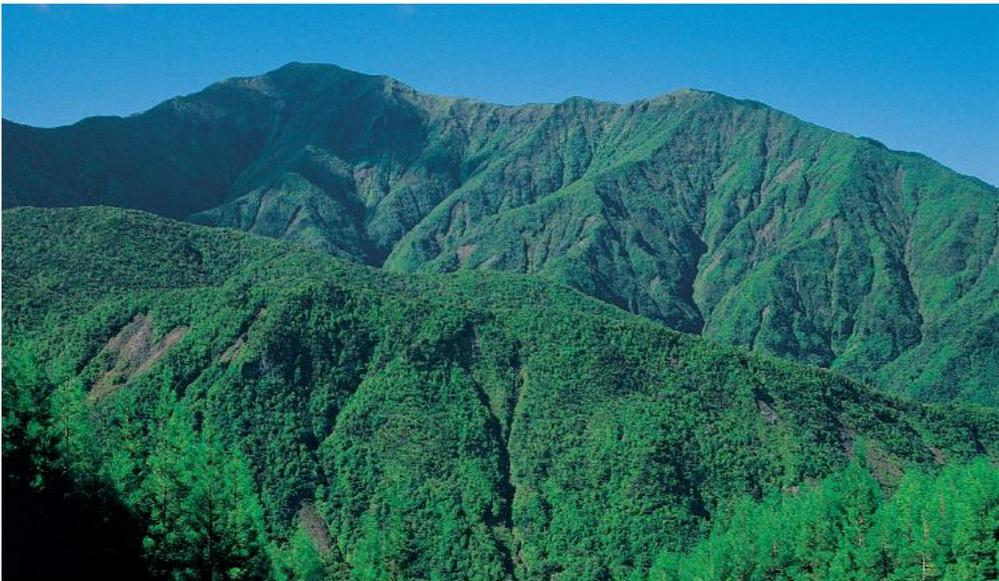


Las Azores tienen un clima templado marítimo. La latitud, la insularidad, el relieve y la corriente caliente del golfo de Méjico, son factores cuya acción conjugada determinan las características climáticas del archipiélago, en particular su régimen termo-pluviométrico. La variabilidad de los estados del tiempo está también asociado a las oscilaciones del anticiclón de Azores y de la perturbaciones del frente polar.

En el caso de S. Miguel, las lluvias están regularmente distribuidas a lo largo del año, aunque son más abundantes en el otoño y el invierno, cuando el anticiclón desciende más en latitud, quedando la isla expuesta a la influencia de los frentes polares. En general las cantidades están por encima de los 1.000 mm anuales, excepto en algunas zonas costeras, superando los 2.000 mm en cotas altas (zonas de cumbre

del oeste y este de la isla). Existe una baja amplitud térmica, fluctuando las temperaturas según las zonas.

En cuanto a Santa María, los parámetros climáticos son diferentes con relación a las otras islas, pues su posición más meridional y sobre todo oriental, así como la menor altitud que la caracteriza, hacen que el período estival sea más largo, con temperaturas medias más elevadas, inferior humedad relativa y precipitaciones menos abundantes. Es en la mitad occidental, con escaso relieve, donde la sequía es más acusada, registrándose aquí unas precipitaciones inferiores a los 1.000 mm; en cambio, en su sector oriental se dan valores próximos a los de la isla mayor, pues es más húmedo, pudiendo en las partes altas superar los 1.500 mm anuales. Una particularidad digna de mención es la persistencia y fuerte intensidad de los vientos en este sector del archipiélago.



La zona de Serra da Tronqueira - Pico da Vara, al este de S. Miguel, constituye uno de los escasos reductos de monteverde existentes en el archipiélago. Además, es el hábitat de un ave endémica amenazada, el camachuelo de Azores o "priolo" (*Pyrrhula murina*). (Foto: R. Barone).



Paisaje altamente humanizado de la isla de S. Miguel, en el que destacan los amplios pastizales y los núcleos urbanos dispersos. Esta imagen constituye una constante en la mayoría de las islas, en las que tiene una gran importancia la ganadería vacuna extensiva. (Foto: R. Barone).

EL MEDIO NATURAL DE LA ISLA DE SANTA MARÍA

El medio físico de Santa María ha sido profundamente alterado por la mano del hombre: su poco accidentada geografía, su relativo aislamiento respecto al resto del archipiélago y escasa superficie, han propiciado un intenso aprovechamiento de los recursos naturales de esta isla azoriana. El tercio más occidental de la isla, constituido por una amplia llanura, es hoy en día un pastizal destinado al ganado bovino y ovino. Esta parte de la isla es una de las más importantes en Azores para la observación del chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*), una pequeña ave limícola habitualmente costera, que muestra aquí un comportamiento parcialmente estepario, probablemente debido a la falta de

competidores en este hábitat. El hecho de que Santa María cuente con algunas de las escasas playas con arena de origen orgánico también favorece a esta especie.

En la llanura occidental son frecuentes los estorninos pintos (*Sturnus vulgaris granti*). No es raro observar a estas aves posadas sobre el ganado, aprovechando los insectos que pueden encontrar en su piel. En los excrementos de vacas y ovejas también localizan estas aves invertebrados de los que alimentarse. Es todo un espectáculo contemplar, al ocaso, cómo estas aves acuden a las palmeras canarias de la capital, Vila do Porto, las cuales utilizan como dormitorios comunales.

En estos pastizales, al igual que en el resto de la isla, son habituales los busardos ratoneros (*Buteo buteo rothschildi*), nuestra popular “aguililla” –conocida por los azorianos como



Entre los helechos que aparecen en las Azores hay varios que no se encuentran en Canarias, como es el caso de *Osmunda regalis*, denominado a menudo “feto real” (“helecho real”) por los portugueses. (Foto: R. Barone).

“milhafre”, rapaz que en este archipiélago está representada por una subespecie endémica. Un error en su identificación, producido en tiempos de la colonización al confundir a estas aves con azores, ha dado lugar al nombre del archipiélago. Entre las aves migratorias que pueden verse en estos prados podemos destacar a la garza real (*Ardea cinerea*), que a falta de zonas húmedas no desdeña los pastizales, en los que puede nutrirse de inver-

tebrados tales como saltamontes y escarabajos. En esta llanura, así como en riscos costeros, están presentes las piteras (*Agave americana* y *A. attenuata*), plantas de origen americano que constituyen un peligro por su capacidad de ocupar el nicho ecológico de la vegetación autóctona, especialmente en las costas que se encuentran relativamente bien conservadas.

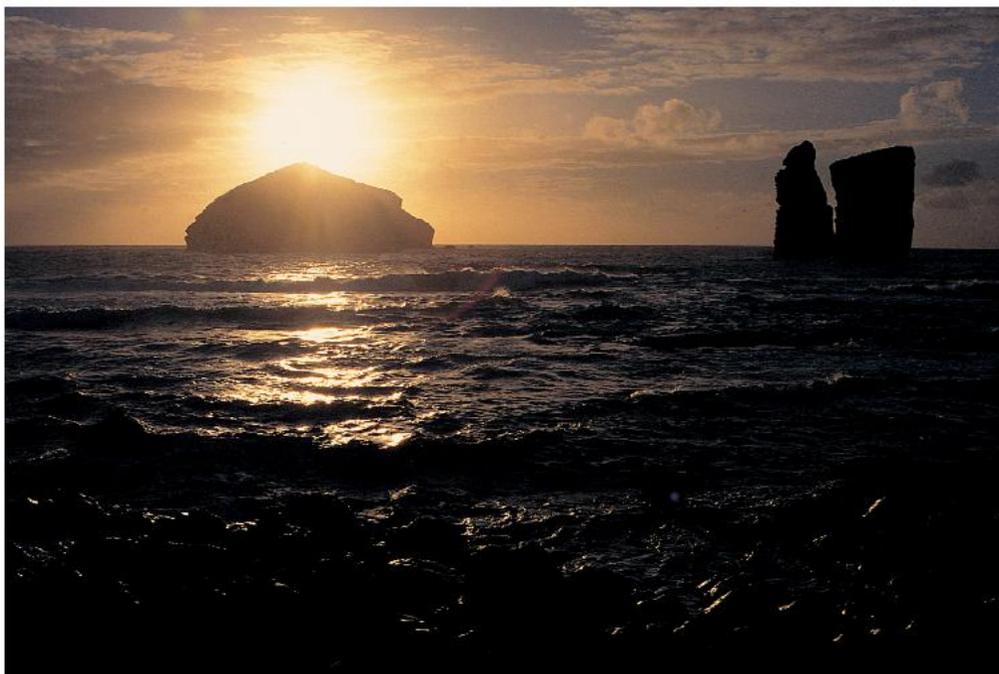
En el litoral, consistente, en su mayor parte, en acantilados y bajíos rocosos se desarrolla una vegetación de carácter herbáceo y bajo porte, con alta resistencia a la maresía. La mayor abundancia de precipitaciones, en comparación con Canarias, es probablemente la razón de que haya una menor tendencia a la suculencia en la vegetación costera azoriana. Como es habitual en esta flora, debido a su difusión marina, muchas de estas especies tienen una amplia distribución: *Plantago coronopus*, la siempreviva *Limonium vulgare*, el

perejil de mar (*Crithmum maritimum*) y *Juncus acutus*, entre otras. Estas especies son compartidas con diversas zonas europeas; sin embargo, también hay algún caso de presencia de plantas americanas. Así ocurre con *Solidago sempervirens*, un arbustillo de vistosas flores amarillas. Otras especies tienen su distribución restringida a la Macaronesia, como *Tolpis succulenta*, que está presente únicamente en Azores y Madeira.

EL MEDIO NATURAL DE LAS ISLAS SANTA MARÍA Y SÃO MIGUEL

La flora costera de Santa María también cuenta con taxones que son exclusivos del archipiélago: la graminéa endémica *Festuca petraea* es uno de los elementos más representativos de la vegetación costera, *Euphorbia azorica* es una pequeña tabaiba herbácea, y *Spergularia azorica* es una planta de flores blancas y hojas succulentas y vellosas que está presente en riscos muy expuestos a la influencia marina. Una mención especial merece *Azorina vidalii*, como auténtica joya de la flora de Azores. No sólo es endémica la especie, sino también el género al que pertenece. Destaca además por su vistosidad, con sus flores rosadas campaniformes y su porte, que puede superar el metro de altura. Como curiosidad diremos que algunos hermosos ejemplares de esta especie crecen justo debajo del faro de Ponta do Castelo, cerca de Maia, en el este de la isla.

Al igual que ocurre con los demás archipiélagos macaronésicos, Azores es de gran importancia para las aves marinas, si bien sus poblaciones han sido diezgadas por las molestias humanas y la introducción de depredadores –ratas y gatos– ajenos a la fauna azoriana. Son aún destacables las colonias de pardela cenicienta (*Calonectris diomedea borealis*), gaviota patiamarilla (*Larus cachinnans atlantis*), charrán común (*Sterna hirundo*) y charrán rosado (*Sterna dougallii*). Debido a los factores de amenaza antes señalados, los principales refugios de las aves marinas son los islotes rocosos. En este sentido se debe destacar el valor que para diversas especies tiene el ilhéu de Vila, situado junto al extremo sudoccidental de la isla, y cerca de la capital, que es un auténtico santuario para esta avifauna. Alberga valiosas pobla-



Islotes costeros de Mosteiros (norte de S. Miguel) al atardecer. Se trata de testigos de la tremenda erosión marina sufrida por un edificio hidrovulcánico. (Foto: R. Barone).



Otro lago importante es el de Fogo, situado en la zona central de la isla de S. Miguel. La vegetación que permanece a su alrededor incluye un buen número de endemismos azorianos y otras plantas autóctonas. (Foto: R. Barone).



ciones de pardela cenicienta, charranes común y rosado, paíño de Madeira (*Oceanodroma castro*), petrel de Bulwer (*Bulweria bulwerii*) y pardela chica (*Puffinus assimilis baroli*). Los charranes pueden ser observados con facilidad en diversas localidades costeras -Praia, bahía de São Lourenço, etc.-; sin embargo, es quizás el muelle de Vila do Porto el mejor enclave.

En el centro de Santa María, mucho más montañoso que su tercio occidental, existe en la actualidad una cobertura vegetal muy superior a la ya descrita. En las laderas y el entorno de Pico Alto la vegetación es fundamentalmente forestal, conservándose aquí una de las principales muestras de monte-verde en la isla. Por desgracia, al igual que ocurre en gran parte del archipiélago, el espacio que debería ocupar la vegetación natural ha sido parcialmente invadido por diversas especies exóticas. Las más notorias son: una conífera asiática (*Cryptomeria japonica*), plantada por su rápido crecimiento y su interés maderero, el “incenso” (*Pittosporum undulatum*), un árbol de origen australiano, y que por sus hojas lauroides puede ser confundido como un integrante de la laurisilva, y la “conteira” (*Hedychium gardnerianum*), una planta originaria del Himalaya, de vistosas flores y que es capaz de cubrir amplias zonas del sotobosque.



El laurel de Azores (*Laurus azorica*) se considera actualmente endémico de este archipiélago, ya que las poblaciones que se localizan en Madeira, Canarias y Marruecos deben adscribirse a otra especie gemela, *Laurus novocanariensis*. (Foto: R. Barone).

Sin embargo, la vegetación de esta porción de Santa María aún conserva un considerable interés. Entre los árboles y arbustos de cierto porte, están presentes el brezo (*Erica azorica*), el laurel de Azores (*Laurus azorica*), el follao (*Viburnum tinus* ssp. *subcordatum*), el palo blanco de Azores (*Picconia azorica*), el “acevinho” (*Ilex perado* ssp. *azorica*), el “tamujo”



Faneco, cerca de la localidad de Anjos, y en el este de la isla, las proximidades de la bahía de São Lourenço. En el primer caso, un aprovechamiento forestal abusivo ha creado un paisaje desértico, no exento de atractivo estético, en el que contrastan el color rojizo de la tierra desnuda con la vegetación forestal del entorno, en la que abundan brezos, laureles, palos blancos y viñátigos (*Persea indica*) –probablemente introducidos–, junto a especies invasoras como el tojo (*Ulex europaeus*) y el ya citado *Pittosporum*. El monteverde cercano a la costa oriental alberga quizás la mejor formación de vegetación forestal natural en la isla. Aunque tampoco está exento de la presencia de las plantas invasoras, el arbolado autóctono es aún dominante.

Las aves habituales en estos bosques son, principalmente, el mirlo común (*Turdus merula azorensis*), el petirrojo (*Erithacus rubecula*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs more-*

lettii) y el reyezuelo sencillo (*Regulus regulus sancta-mariae*), en este último caso representado por una subespecie endémica de la isla.

(*Myrsine africana*) y la “uva da serra” (*Vaccinium cylindraceum*), un arbusto endémico de vistosas flores campaniformes. En el sotobosque son frecuentes los helechos, algunos de ellos también característicos de nuestro monteverde, tales como la píjara (*Woodwardia radicans*) y *Diplazium caudatum*. En las paredes rocosas encontramos a *Tolpis succulenta*.

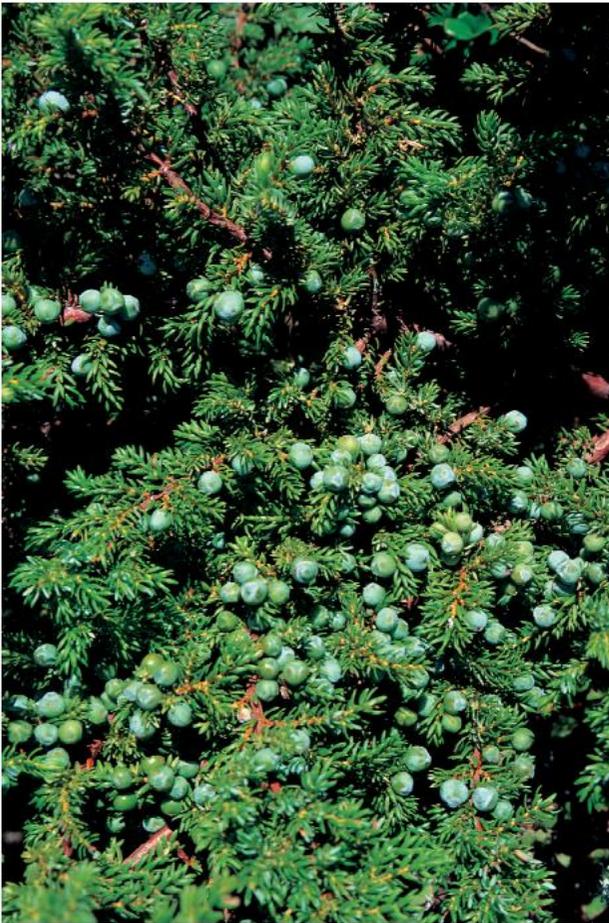
Otras zonas de Santa María con bosques de monteverde dignos de consideración son, en el noroeste, el entorno del desierto de

El paisaje de buena parte de la mitad oriental de Santa María está formado por un mosaico de cultivos, pastizales y pequeñas manchas de vegetación forestal. Diversas especies de aves aprovechan todos estos ambientes: el búho chico (*Asio otus*), el canario (*Serinus canarius*), la curruca capirota (*Sylvia atricapilla*), la lavandera cas-

cadeña (*Motacilla cinerea patriciae*), la codorniz (*Coturnix coturnix*) y el gorrión común (*Passer domesticus*), entre otras.

No podemos, siquiera brevemente, dejar de mencionar a otros integrantes de la fauna de Santa María. La lejanía de Azores respecto al continente europeo es la razón por la cual, aparte de las aves, el único vertebrado autóctono sea un murciélago endémico de estas islas: el nóctulo de Azores (*Nyctalus*

azoreum), del que casi no hay datos fiables sobre su presencia en Santa María. Los demás mamíferos han sido introducidos: el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) –muy abundante según nuestras propias observaciones–, el erizo europeo (*Erinaceus europaeus*), la rata común (*Rattus norvegicus*), la rata campestre (*Rattus rattus*) y el ratón casero (*Mus musculus domesticus*). Tampoco es autóctona la lagartija de Madeira (*Teira dugesii*), único reptil existente en las Azores.



Ejemplar de cedro de Azores (*Juniperus brevifolia*) con numerosos frutos (gálbulos). Se trata de un endemismo de este archipiélago, que aún forma bosques en las zonas con mayor grado de humedad ambiental. (Foto: R. Barone).

EL MEDIO NATURAL DE LA ISLA DE SÃO MIGUEL

Al igual que ocurre con la isla de Santa María, el paisaje de São Miguel ha sufrido profundas transformaciones humanas a lo largo de la historia del archipiélago, de forma que el resultado actual es un medio natural muy humanizado y con graves problemas ambientales, como los ocasionados por la introducción de especies vegetales foráneas de ecología agresiva, la erosión inducida por las talas forestales y otras actividades y la contaminación de los lagos y lagunas diseminados por la isla. En suma, un panorama un tanto deprimente para un biólogo o naturalista que espera encontrar amplias muestras de los ecosistemas naturales azorianos con sus especies endémicas de flora y fauna. Pero, a pesar de ello, la isla de S. Miguel tiene aún muchas cosas que ofrecer a aquel que busca el contacto con

la naturaleza insular. A continuación haremos un repaso general de la flora y vegetación y la fauna más características de la isla que nos ocupa, en función de los distintos hábitats o ambientes que existen en ella.

Las zonas costeras, ya sean acantilados, “malpaíses” (campos de lava reciente) o litoral de baja altura en general, albergan una vegetación halófila (amante de la sal) en la que destacan algunos endemismos azorianos. Éste es el caso de la campanulácea *Azorina vidalii*, una de las plantas más llamativas de la flora del archipiélago, de la pequeña tabaiba o lecheruela *Euphorbia azorica* y de la cariofilácea *Spergularia azorica*, especies que están acompañadas por otras no endémicas tales como el perejil de mar (*Crithmum maritimum*), una curiosa planta americana (*Solidago sempervirens*) y el helecho *Asplenium marinum*. En cuanto a la fauna, destacan las poblaciones de aves marinas, tanto costeras (gaviota patiamarilla *Larus cachinnans atlantis*, charrán común *Sterna hirundo* y charrán rosado *Sterna dougallii*) como pelágicas, representadas sobre todo por la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea borealis*), que llega a formar colonias localmente numerosas en los sectores más inaccesibles, aunque cría igualmente en terreno llano. También es digno de mención el chorlito patinegro (*Charadrius alexandrinus*), presente en muy contadas localidades de S. Miguel, tales como la playa de Ribeira Grande, donde al parecer nidifica.

Las áreas ocupadas por el monte verde, hoy en día escasas y restringidas en gran medida al sector de Serra da Tronqueira - Pico da Vara en el este de la isla, así como a otros enclaves puntuales (p. ej. inmediaciones del lago de Fogo), constituyen uno de los ambientes de mayor riqueza en endemismos vegetales azorianos. Así, es posible apreciar especies arbóreas y arborescentes como el laurel o loro de

Azores (*Laurus azorica*), el naranjero salvaje de Azores (*Ilex perado* ssp. *azorica*), el “sanguinho” (*Frangula azorica*), la “uva da serra” (*Vaccinium cylindraceum*), el cedro de Azores (*Juniperus brevifolia*) y el follao de Azores (*Viburnum tinus* ssp. *subcordatum*), todas ellas endémicas del archipiélago. Junto a éstas hacen acto de presencia otras plantas autóctonas de porte arbustivo y herbáceo, a saber: la pequeña ericácea europea *Calluna vulgaris*, el “tamujo” (*Myrsine africana*) -de distribución disyunta africana/azoriana-, la malfurada de Azores (*Hypericum foliosum*), las asteráceas *Leontodon* spp. y *Tolpis azorica*, la gramínea *Festuca jubata* y todo un conjunto de helechos, entre los que destacan las especies *Blechnum spicant*, *Culcita macrocarpa*, *Diplazium caudatum* y *Osmunda regalis*. Sin embargo, la frondosidad y riqueza de especies de estos reductos engañan, ya que las formaciones de monte verde de la isla están muy infestadas de plantas exóticas agresivas. Algunos ejemplos ilustrativos son el árbol de Santa María (*Clethra arborea*), endémico de la isla de Madeira y plantado en la zona de Serra da Tronqueira, el denominado “incenso” (*Pittosporum undulatum*), la “coniteira” (*Hedychium gardnerianum*), la hortensia o flor de mundo (*Hydrangea macrophylla*) y el helecho arbóreo *Sphaeropteris cooperi*. A pesar de ello, en la actualidad se están haciendo importantes esfuerzos para restaurar el hábitat del monte verde en la Serra da Tronqueira, procediéndose a la eliminación de especies vegetales invasoras en ciertos sectores.

Con relación a la fauna, los relictos locales de monte verde constituyen el hábitat de distintas especies de aves forestales, como es el caso de la chocha perdiz (*Scolopax rusticola*), la paloma torcaz (*Columba palumbus azorica*) -representada por una subespecie exclusiva de las islas-, el petirrojo (*Erithacus rubecula rubecula*), la curruca capirotada (*Sylvia atri-*

capilla), el reyezuelo sencillo (*Regulus regulus azoricus*) y el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs moreletti*), estos dos últimos con formas endémicas del archipiélago. La única rapaz diurna que habita los bosques azorianos es el busardo ratonero (*Buteo buteo rothschildi*), que cuenta con una subespecie local y presenta una amplia

distribución espacial y ecológica en las islas. Mención aparte merece el camachuelo de Azores o “priô-lo” (*Pyrrhula murina*), con una población de unas 120 parejas en la zona de Serra da Tronqueira - Pico de Vara, precisamente el mejor bosque de monte verde que ha permanecido en S. Miguel hasta nuestros días. En la actualidad está siendo objeto de un programa “Life” de cofinanciación europea, que pretende la recuperación de sus poblaciones mediante la conservación de su hábitat original. Para ello se han llevado a cabo, entre otras cosas, labores de censo de la especie y de eliminación de plantas exóticas en distintas áreas importantes para este fringílido. No cabe duda que se trata de una de las aves más amenazadas de los países que forman parte de la Unión Europea, de ahí el énfasis puesto en su conservación, que esperamos tenga los resultados deseados.

Otro ambiente singular y muy

bien representado en S. Miguel son los lagos y lagunas, en suma, los hábitats dulceacuícolas. Conviene destacar que en esta isla existen tres grandes lagos (Sete Cidades, Fogo y Furnas), a los que se suman otros tantos de menor entidad pero de cierta importancia biológica, tales como los de Santiago, Congro y Canário. En estos medios, ligados en gran medida a las calderas y cráteres volcánicos y fruto de

gran pluviometría que afecta a las islas, es posible encontrar distintas plantas acuáticas

El charrán común (*Sterna hirundo*) es una de las aves marinas más fáciles de ver en las Azores. Forma colonias más o menos densas en distintos islotes, roques y acantilados costeros de todas las islas, incluyendo Santa María y São Miguel. (Foto: Juan José Bacallado).

flotantes, entre las que destacan las especies del género *Potamogeton*, *Callitriche stagnalis*, *Eleocharis palustris*, *Littorella uniflora*, etc. En sus márgenes se dan también algunos endemismos, pero una vez más resalta la abundancia (mayor o menor según el lago en cuestión) de especies exóticas invasoras, como es el caso de la “conteira”, el “incenso” y *Gunnera tinctoria*, esta última en expansión creciente en la isla. Con referencia a la fauna más visible en tales ambientes, aparecen aves acuáticas migratorias tales como la garceta común (*Egretta garzetta*), la garza real (*Ardea cinerea*), el archibebe claro (*Tringa nebularia*) y el correlimos común (*Calidris alpina*), todas ellas observadas por los autores de este artículo en un viaje realizado en

el lago de Fogo, donde también se reproducen algunas parejas de charrán común. Para completar el inventario de la fauna vertebrada de los lagos de S. Miguel, es necesario mencionar la presencia de varias especies de peces introducidos (*Carassius auratus*, *Cyprinus carpio*, *Esox lucius*, *Rutilus macrolepidotus*, etc.) y de dos anfibios igualmente alóctonos, el tritón crestado (*Triturus cristatus* ssp. *carnifex*) y la rana común (*Rana perezi*).

Este repaso por los principales ambientes o hábitats de la isla no estaría completo si no se hablase de los medios más humanizados, es decir, los cultivos, pastizales y núcleos de población. Además, teniendo en cuenta la gran extensión que éstos ocupan en las Azores, resulta obligado

septiembre de 1996. A éstas hay que añadir ciertas anátidas de presencia más o menos regular en las migraciones, “rarezas” americanas desviadas de sus rutas y distintas especies que se reproducen en el archipiélago, como son la agachadiza común (*Gallinago gallinago*) y la lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea patriciae*), esta última representada por una subespecie endémica de las islas. Por otra parte, resulta muy curiosa la existencia de una importante colonia de cría de gaviotas patiamarillas en

comentar algo acerca de ellos. No cabe duda que la gran importancia del sector lechero en las islas, que precisa de amplios pastos para el ganado vacuno, es el factor que más ha influido en el paisaje local, junto a la creación de distintos tipos de cultivo (frutales, millo, viñedos, piña tropical, té y otros). Por tanto, la fauna se ha tenido que adaptar a estos nuevos medios. De esta forma, en los pastizales de S. Miguel resulta frecuente la observación de grupos de estorninos pintos (*Sturnus vulgaris granti*) - representados por una raza endémica de las islas- y de otras especies como mirlos comunes (*Turdus merula azorensis*) e incluso pinzones vulgares, y con relativa frecuencia se detectan ejemplares de codorniz común (*Coturnix coturnix*). Por otra parte, tanto los estorninos como los gorriones comunes (*Passer domesticus*)

tienden a formar grandes dormideros en algunos pueblos, demostrando su ecología típicamente urbana, tan conocida en toda Europa. Además, las zonas ocupadas por frutales y los jardines con arbolado son el hábitat del mirlo común, la curruca capirotada, el canario (*Serinus canarius*), etc., mientras que en las plantaciones de pinos y otras especies foráneas es fácil detectar al jilguero (*Carduelis carduelis parva*), que al parecer ha sido introducido en las Azores, al igual que el verderón común (*Carduelis chloris*).

Al margen de las especies faunísticas mencionadas en los comentarios sobre los distintos ambientes ecológicos representados en la isla, debe destacarse la presencia en las zonas bajas de una lagartija introducida propia de los archipiélagos de Madeira y Salvajes, *Teira* (= *Podarcis*) *dugesii*, que llega a ser común localmente. Además, y en cuanto a los mamíferos, resalta sobremanera el murciélago endémico *Nyctalus azoreum*, que vuela con frecuencia a pleno día, por lo que no resulta difícil de observar en distintos hábi-

tats (núcleos de población, zonas de monte verde, pastizales, bordes de lagos y lagunas, etc.), aunque también se ha especulado con la posibilidad de que haya una segunda especie en la isla, *Myotis myotis*, que sí fue confirmada para Graciosa. El resto de las especies de esta clase animal (erizo europeo *Erinaceus europaeus*, conejo *Oryctolagus cuniculus*, rata común *Rattus norvegicus*, rata negra o campestre *Rattus rattus*, ratón casero *Mus musculus domesticus*, comadreja *Mustela nivalis* y probablemente hurón *Mustela furo*) han sido introducidas en tiempos históricos, aunque se encuentran bien asentadas en S. Miguel y en otras islas del archipiélago.

Como conclusión a este artículo, puede comprobarse que las Azores, y en particular sus islas más orientales, atesoran una biota (flora y fauna) y unos paisajes de gran interés, a pesar de la gran destrucción y fragmentación que han experimentado los ecosistemas naturales. Uno de los más graves problemas ecológicos a los que se enfrentan estas islas macaronésicas es el ocasionado por las plantas exóticas invasoras, que cubren grandes superficies y amenazan con desplazar a la flora endémica y al resto de las especies nativas. Por tanto, esperamos que la administración encargada de velar por la protección y conservación del patrimonio natural azoriano logre atenuar (que no atajar del todo, cosa totalmente imposible) este grave problema, que tiene difícil solución y se presenta como un gran reto de cara al presente siglo en materia de gestión del medio natural. ●



El pinzón vulgar está representado en las Azores por una subespecie endémica, *Fringilla coelebs moreletti*, que es común y se distribuye por todas las islas del archipiélago. (Foto: J. J. Bacallado).

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- BASTOS, S. A. (2003). *Um olhar geográfico sobre Santa Maria...* Clube dos Amigos e Defensores do Património Cultural e Natural de Santa Maria. Vila do Porto - Açores. 104 pp.
- CONSTÂNCIA, J. P., T. J. BRAGA, J. C. NUNES, E. MACHADO & L. SILVA (1997). *Lagoas e lagoeiros da ilha de São Miguel*. Amigos dos Açores. Ponta Delgada. 131 pp.
- DELLINGER, T. (1997). *Podarcis dugesii* (Milne-Edwards, 1829). Lagartija de Madeira, Lagartixa da Madeira, pp. 415-417 (in): Pleguezuelos, J. M. (ed.), *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal*. Monografías de Herpetología, Volumen 3. Monográfica Tierras del Sur. Universidad de Granada / Asociación Herpetológica Española.
- LE GRAND, G. W. (1993). Ecological conservation in the Azores. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, 159: 33-37.
- LOPES, F.J. & J. CRAWFORD-CABRAL (1992). Catálogo dos Chiroptera em colecção no Centro de Zoologia. *Garcia de Orta, Sér. Zool.*, 17 (1-2) (1990): 1-20.
- MALKMUS, R. (1985). Zur Verbreitung von *Rana perezi* und *Lacerta dugesii* auf den Azoren. *Nachr. naturwiss. Museum Aschaffenburg* 92: 37-70.
- MARTINS, R., A. RODRIGUES & R. CUNHA (2002). *Aves Nativas dos Açores*. João Azevedo Editor. Mirandela. 87 pp. + apêndices.
- MATHIAS, M. da L. (1998). Mammals from the Azores (Portugal): an updated overview. *Mammalia* 62 (3): 397-407.
- MORTON, B., J. C. BRITTON & A. M. de FRIAS MARTINS (1998). *Ecologia costeira dos Açores*. Sociedade Afonso Chaves, Associação de Estudos Açoreanos. Ponta Delgada. 249 pp.
- PENA, A. & J. CABRAL (1997). *Roteiros da Natureza. Açores*. Temas e Debates. Portugal. 147 pp.
- SCHÄFER, H. (2002). *Flora of the Azores. A Field Guide*. Margraf Verlag. Weikersheim. VI + 264 pp.
- SCHÄFER, H. (2003). *Chorology and Diversity of the Azorean Flora*. Dissertationes Botanicae, Band 374. J. Cramer in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung. Berlin / Stuttgart. X + 130 pp. + CD-Rom.
- SERRALHEIRO, A. & J. MADEIRA (1993). Stratigraphy and geochronology of Santa Maria Island (Azores). *Açoreana*, 7 (4): 575-592.
- SJÖGREN, E. (1984). *Açores Flores*. Direcção Regional de Turismo. Horta. (Sin paginar).

Paleontología de Canarias:



CARACOLES terrestres fósiles

Yurena Yanes^a, Carolina Castillo^a, Esther Martín-González^a, Miguel Ibáñez^a, Julio De la Nuez^b, M^a Rosario Alonso^a, M^a Luisa Quesada^b, Francisco La Roche^c y Federico Ruymán Armas^a

^a Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología

^b Departamento de Edafología y Geología, Facultad de Biología

^c Departamento de Matemática Analítica, Centro Superior de Náutica y Estudios del Mar (Universidad de La Laguna)

Fotos: grupo de investigación

EL CUATERNARIO EN CANARIAS

Las islas Canarias presentan un amplio registro fósil de invertebrados y vertebrados que se encuentran generalmente interestratificados con los materiales volcánicos. Este registro paleontológico se ha utilizado para el estudio de los cambios faunísticos y climáticos ocurridos durante el Cuaternario, periodo geológico que abarca desde 1,8 millones de años hasta la actualidad.

Los yacimientos paleontológicos presentes en el archipiélago se pueden englobar principalmente en dos tipos: depósitos marinos (playas levantadas o terrazas marinas) y depósitos terrestres (sedimentos en tubos volcánicos, derrubios de ladera-depósitos aluviales, calcarenitas, tobas volcánicas, coladas piroclásticas y dunas fósiles).

Durante el Cuaternario se han producido numerosas oscilaciones del nivel del mar (regresiones y transgresiones) en todo el planeta debidas a cambios climáticos, testigo de

PALEONTOLOGÍA DE CANARIAS: CARACOLES TERRESTRES FÓSILES

las cuales han quedado las playas levantadas o terrazas marinas. En las últimas investigaciones (Zazo *et al.*, 2002; Meco *et al.*, 2002) se han podido identificar hasta doce niveles de playas en Lanzarote, Fuerteventura y Gran Canaria, entre los 0 y 70 metros sobre el nivel del mar actual, de los que al menos seis son de edad Cuaternaria.

Este tipo de depósitos se caracterizan por ser formaciones de areniscas y conglomerados compactos muy cementados, ricos en fauna marina (Fig. 1). Entre los fósiles de estos depósitos destaca el gasterópodo marino *Strombus latus*, especie extinta en Canarias que sobrevive en las cálidas aguas del Golfo de Guinea y Cabo Verde. La presencia de esta especie nos indica que la temperatura del agua del mar en Canarias fue superior en otras épocas.

Uno de los tipos de yacimientos continentales más importantes del archipiélago lo constituyen los tubos volcánicos, ya que la mayor parte de los restos fósiles y subfósiles

de vertebrados hallados en Canarias proceden de ellos. Debido a las condiciones de temperatura y humedad estables, las cavidades volcánicas constituyen verdaderos reservorios de información paleontológica sobre los vertebrados que habitaron las islas. Así, en la cueva del Viento (Icod, Tenerife) se han encontrado restos de la rata gigante extinta *Canariomys bravoii* o del pequeño pájaro no volador *Emberiza alcoveri*; y en la Cueva del Llano (Fuerteventura) podemos observar un relleno sedimentario con multitud de restos óseos del ratón del malpaís *Malpaisomys insularis* o de la musaraña *Crocidura canariensis*. Estas especies, excepto la última, probablemente se extinguieron después de la colonización del archipiélago (Castillo *et al.*, 1996, 2001).

Otros depósitos terrestres son los derrubios de ladera y depósitos aluviales de fondo de valle, constituidos por sedimentos de distintos tamaños, sin ordenación ni selección, indicativos de la rápida formación de los mismos. En estos depósitos se han hallado restos



Figura 1. Playa levantada de La Caleta de Arriba, La Graciosa, con abundantes conchas de moluscos bivalvos.

de roedores y lagartos, como en las localidades de Teno y San Andrés, en Tenerife, donde se han recolectado especímenes de *Canariomys* y *Gallotia* (Castillo *et al.*, 1996).

Pero los fósiles en Canarias no sólo se han conservado en rocas sedimentarias, sino que las rocas volcánicas tam-

en islas volcánicas oceánicas. El hecho de que gran parte de estas paleodunas haya sido y sea objeto de explotación para la extracción de áridos y edificación, hace que muchos de estos fósiles se pierdan para siempre, y por tanto, la posibilidad de conocer algo más de esta fauna, así como de su evolución y forma de vida en el pasado.



Figura 2. Dunas actuales de Corralejo, norte de Fuerteventura.

bién han actuado como importantes yacimientos de vertebrados. En las tobas volcánicas del sur de Tenerife se hallaron huesos de tortugas gigantes del género *Geochelone*, que ya se habían instalado en las islas orientales hacía más de tres millones de años; y en las coladas piroclásticas de Jinámar se han conservado excepcionalmente dos ejemplares del lagarto de Gran Canaria, *Gallotia stehlini*.

Volviendo a los depósitos sedimentarios, hemos de fijarnos en las dunas, que están ampliamente distribuidas por el archipiélago, principalmente en las islas más orientales (Fig. 2). Este tipo de depósito, por su abundancia en fósiles, así como por la buena conservación de los mismos, es el objeto central de este trabajo. Con el presente artículo queremos contribuir al conocimiento de la biodiversidad canaria representada por la fauna malacológica antigua, y alertar sobre la pérdida del legado paleontológico, un patrimonio natural y cultural de extraordinario valor

DUNAS FÓSILES DE LAS ISLAS ORIENTALES

Las formaciones dunares Cuaternarias de las islas orientales de Canarias se caracterizan por presentar una alternancia de arenas y paleosuelos (Fig. 3), habitualmente asociados a periodos secos y húmedos, respectivamente (Meco *et al.*, 1997; De la Nuez *et al.*, 1997; Castillo *et al.*, 2002), y que en muchas ocasiones se encuentran intercaladas entre materiales volcánicos.

Estos yacimientos no sólo son interesantes por la información paleoclimática que ofrecen, sino que además albergan un extenso registro fósil de invertebrados y vertebrados autóctonos de Canarias, algunos ya extintos (Michaux *et al.*, 1991). Entre los vertebrados, destacamos los fósiles de aves marinas que utilizaron las dunas de la penín-

sula de Jandía (Fuerteventura) como zona de cría, como es el caso de la pardela extinta *Puffinus holeae* (Castillo *et al.*, 1996).

Con respecto a los invertebrados, resalta la enorme abundancia de conchas de caracoles (gasterópodos) terrestres y nidos de insectos repartidos por las dunas y paleosuelos de las islas orientales (Fig. 4).



Figura 4. Detalle de la abundancia de conchas de gasterópodos terrestres de un paleosuelo de la formación dunar de Caleta del Sebo, La Graciosa.

Los nidos están habitualmente asociados a abejas solitarias de la familia Antophoridae (Fig. 5) (Alonso-Zarza y Silva, 2002) y, por

su forma de dedal, se relacionan con el comportamiento reproductor de estas especies. Se trata de una cavidad al final de una o



Figura 3. Vista general de la formación dunar del barranco de los Encantados, Fuerteventura.

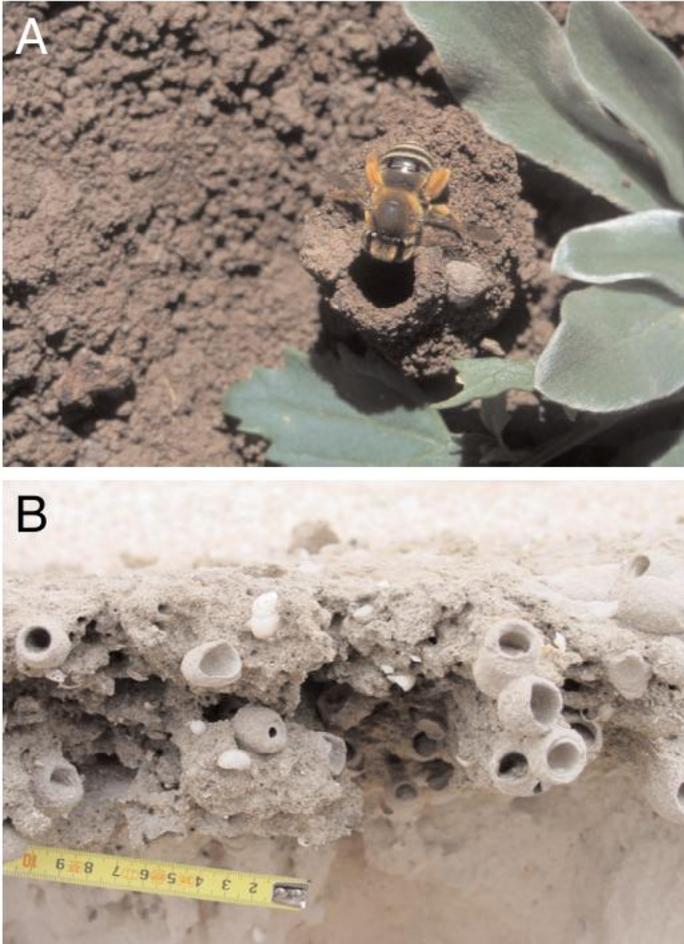


Figura 5. A: Abeja solitaria de la familia Anthophoridae del Pico de La Zarza, Fuerteventura; y B: nidos fósiles del paleosuelo de la Caleta de Arriba, La Graciosa, probablemente formados por himenópteros de esta misma familia.

varias galerías, muchas veces de considerable profundidad y laberínticas, en donde la abeja almacena alimento (bien néctar u otros invertebrados como arañas, dípteros, etc.), para luego poner los huevos y asegurarse la manutención de la larva. En las últimas investigaciones, estas trazas fósiles de insectos de Fuerteventura también se han asignado a nidos de escarabajos de los icnógenos *Palmiraiclurus* y *Rebuffoichnus* (Genise y Edwards, 2003).

GASTERÓPODOS TERRESTRES FÓSILES DE LAS ISLAS ORIENTALES

Al observar los depósitos dunares nos surgen algunas preguntas acerca de la fauna que contienen: ¿por qué son tan abundantes las conchas de caracoles y los nidos de insectos?, o ¿cómo se han podido conservar durante tanto tiempo hasta nuestros días? Para poder responder a estas preguntas ha sido necesario llevar a cabo un estudio paleontológico exhaustivo, tanto de campo (Figura 6) como de laboratorio, ayudándonos de distintas herramientas y disciplinas científicas paleontológicas. Miembros de la Unidad Docente y de Investigación de Zoo-

logía, del Departamento de Biología Animal de la Universidad de La Laguna, en colaboración con la U.D.I. de Geología, del Departamento de Edafología y Geología de esta misma Universidad, llevan trabajando en el seno de dos proyectos de investigación (PI/2001/044 y BOS2003/00374), durante más de tres años, en los depósitos dunares Cuaternarios de las islas orientales de Canarias, para resolver estas cuestiones.

ESTUDIOS TAXONÓMICOS Y ECOLÓGICOS: ¿CUÁNTAS ESPECIES HABÍA EN EL PASADO?

En todo trabajo paleontológico es fundamental realizar un estudio taxonómico para conocer y determinar las especies que nos encontramos en los yacimientos, puesto que la presencia-ausencia de una determinada especie nos puede revelar características climatológicas y ambientales de la época donde vivía. Por ejemplo, del material recolectado durante varias campañas de campo en los yacimientos paleontológicos de los islotes situados al norte de Lanzarote (archipiélago Chinijo), se determinaron hasta 16 especies de gasterópodos terrestres fósiles (Fig. 7), de las cuales, 13 son especies endémicas de Canarias (Tabla 1). De todas ellas,

sólo dos, *Cryptella parvula* y *Theba arinagae*, parecen estar extintas en la actualidad (Yanes, 2003; Yanes *et al.*, 2004a).

El hecho de que estas dos especies se hayan extinguido es, posiblemente, un indicativo de que algo ha cambiado en el medio ambiente, que no les ha permitido sobrevivir hasta nuestros días, con toda probabilidad debido a un descenso de las precipitaciones y consecuente aumento de la aridez ambiental, factor limitante sobre las poblaciones de caracoles terrestres. Las especies no endémicas (*R. decollata*, *C. lenticula* y *G. granum*) han sido introducidas por el hombre en muchas otras partes del mundo; sin embargo, el haberlas encontrado en niveles sedimentarios anteriores a la llegada del hombre a Canarias, nos indica que arribaron por causas naturales, no antrópicas como cabía pensar (Yanes *et al.*, 2004a).



Figura 6. Grupo de investigación muestreando un paleosuelo de Caleta del Sebo, La Graciosa.



Figura 7. Gasterópodos terrestres hallados en los depósitos eólicos cuaternarios del archipiélago Chinijo. 1: *Canariella plutonia*; 2: *Hemicycla flavistoma*; 3: *Hemicycla sarcostoma*; 4: *Rumina decollata*; 5: *Theba arinagae*; 6: *Theba impugnata*; 7: *Theba geminata*; 8: *Pomatias lanzarotensis*. Escala: 2 cm.



Figura 7. Gasterópodos terrestres hallados en los depósitos eólicos cuaternarios del archipiélago Chinijo. 9: *Ferussacia fritschi*; 10: *Monilearia monolifera*; 11: *Caracollina lenticula*; 12: *Granopupa granum*; 13: *Cryptella* sp. Escala: 5 mm.

CLASE GASTROPODA	Endémicas	Extintas	Biogeografía
Orden NEOTAENIOGLOSSA			
Familia Pomatiidae			
<i>Pomatias lanzarotensis</i> (Wollaston, 1878)	*		G M
Orden STYLOMMATOPHORA			
Familia Chondrinidae			
<i>Granopupa grimum</i> (Draparnaud, 1801)	***		G
Familia Ferussaciidae			
<i>Ferussacia fritschi</i> (Mousson, 1872)	*		G
Familia Helicidae			
<i>Hemicycla sarastoma</i> (Webb y Berthelot, 1833)	**		G M
<i>Hemicycla flavistoma</i> Ibáñez y Alonso, 1991	**		A
<i>Theba arinagae</i> Gittenberger y Ripken, 1987	*	†	G M
<i>Theba impugnata</i> (Mousson, 1857)	*		G
<i>Theba geminata</i> (Mousson, 1857)	*		G M A
Familia Hygromiidae			
<i>Canariella plutonia</i> Lowe, 1861	**		G
<i>Caracollina lenticula</i> (Michaud, 1831)	***		G M A
Familia Cochlicellidae			
<i>Monikaria monolifera</i> (Webb y Berthelot, 1833)	*		G M A
Familia Parmacellidae			
<i>Cryptella alegranzae</i> Hutterer y Groh, 1991	**		G M
<i>Cryptella canariensis</i> Webb y Berthelot, 1833	**		G M
<i>Cryptella famarae</i> Hutterer y Groh, 1991	**		G
<i>Cryptella parvula</i> (Hutterer, 1990)	**	†	G
Familia Subulinidae			
<i>Rumina decollata</i> (Linnaeus, 1758)	***		G M

Tabla 1. Cuadro taxonómico de las especies de gasterópodos terrestres fósiles del archipiélago Chinijo. (* especie endémica; ** género endémico; *** especie no endémica). G: La Graciosa; M: Montaña Clara; A: Alegranza. Adaptado de Yanes *et al.* (2004a).

Además del número de especies (riqueza específica) que existe en el registro fósil, es importante conocer la diversidad biológica (número de especies y su abundancia). En base a los resultados obtenidos, pudimos comprobar que la diversidad de las asociaciones de caracoles cuaternarios del archipiélago Chinijo, así como de Lanzarote y Fuerteventura, es relativamente baja (Yanes, 2003). Esto se debe a que en estas asociaciones de caracoles hay muchas especies (hasta 16) pero sólo una o dos de ellas son dominantes, con muchos ejemplares, mientras que el resto de especies presentan un bajo número de individuos (Fig. 8), lo que se denomina en paleontología *asociaciones pauciespecíficas*.

En todos los depósitos dunares de las islas orientales de Canarias, la especie dominante es *Theba geminata*, que ha conseguido sobrevivir hasta la actualidad, y continúa siendo la

más abundante de la zona (Yanes *et al.*, 2004a). Esto probablemente se debe a que es un gasterópodo muy resistente a las condiciones adversas del medio, capaz de adaptarse fácilmente a los cambios de temperatura y humedad ocurridos durante el Cuaternario.

ESTUDIOS TAFONÓMICOS: ¿QUÉ HACE UN FÓSIL COMO TÚ EN UN DEPÓSITO COMO ÉSTE?

En todo trabajo paleontológico es fundamental realizar un estudio tafonómico previo a cualquier interpretación biológica de la asociación de restos de la que se dispone. La Tafonomía es la ciencia que estudia lo que le ha ocurrido al “resto” desde el momento en que el organismo vivo muere hasta que lo encontramos como fósil en el registro sedimentario, es

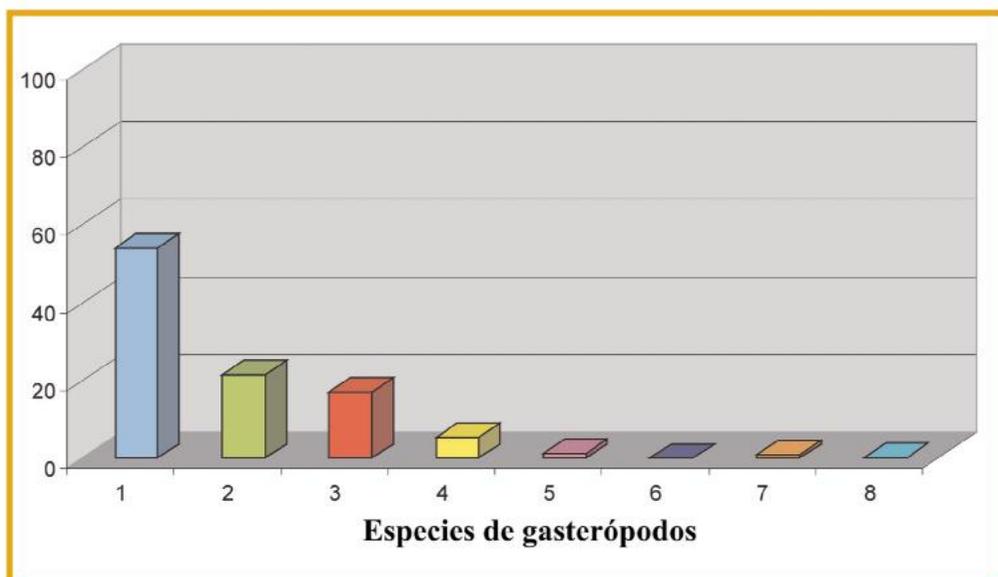


Figura 8. Abundancia en porcentaje de las especies de caracoles terrestres cuaternarios del paleosuelo 3 del depósito dunar de Morros Negros, La Graciosa. 1: *Theba geminata*; 2: *Theba arinagae*; 3: *Monilearia monolifera*; 4: *Pomatias lanzarotensis*; 5: *Hemicycla sarcostoma*; 6: *Rumina decollata*; 7: *Cryptella* sp.; 8: *Ferussacia fritschii*.

decir, nos cuenta la historia del fósil. Para realizar este estudio se seleccionan una serie de caracteres (*rasgos tafonómicos*) que dependen fundamentalmente del tipo de yacimiento al que nos enfrentamos y del tipo de fósil estudiado. El análisis de estos caracteres nos permite determinar los agentes ambientales que han interactuado con los restos y reconstruir el medio donde fueron depositados, explicando cómo se han podido conservar hasta la actualidad y estimando la calidad del registro fósil.

Hemos seleccionado seis rasgos tafonómicos para el estudio cuantitativo de los gasterópodos terrestres recolectados en paleosuelos de las islas orientales (Tabla 2; Fig. 9): grado de fragmentación; abrasión; redondeamiento de los bordes de los fragmentos; encostramiento calcáreo; conservación del color y grado de bioturbación del sedimento.

Los resultados tafonómicos obtenidos hasta ahora nos revelan que las conchas de caracoles terrestres se concentraron en grandes cantidades (poblaciones acumuladas durante cientos o incluso miles de años) y se enterraron de forma rápida, con escaso transporte en el espacio, lo que evitó que estos fósiles fueran destruidos y, por tanto, conservados hasta nuestros días, ya que la vida media de una concha vacía se ha estimado en aproximadamente 1-2 años. El grado de conservación que presentan los restos es excepcional, puesto que presentan la misma composición mineralógica que las conchas actuales (aragonito), y muchas de las conchas conservan la coloración original. Por ello, consideramos que las conchas de los depósitos dunares de las islas orientales son *asociaciones parautóctonas*, es decir, asociaciones compuestas por especímenes autóctonos, que han podido ser transportados en algún grado, pero no llevados fuera de su hábitat de vida original (Yanes, 2003).



RASGO TAFONÓMICO	SIGNIFICADO	INTERPRETACIÓN
Fragmentación	conchas rotas	Mucho viento, enterramiento lento
Abrasión	conchas erosionadas, desgastadas	Mucho viento, enterramiento lento
Redondeamiento	fragmentos con bordes redondeados	Mucho viento, enterramiento lento
Encostramiento	conchas con costras calcáreas	Alta evapotranspiración
Color	conchas que conservan color	Enterramiento rápido
Bioturbación	nidos encontrados en el paleosuelo	Aireación del sedimento

Tabla 2. Algunas posibles interpretaciones de los rasgos tafonómicos estudiados en las asociaciones de gasterópodos terrestres fósiles.

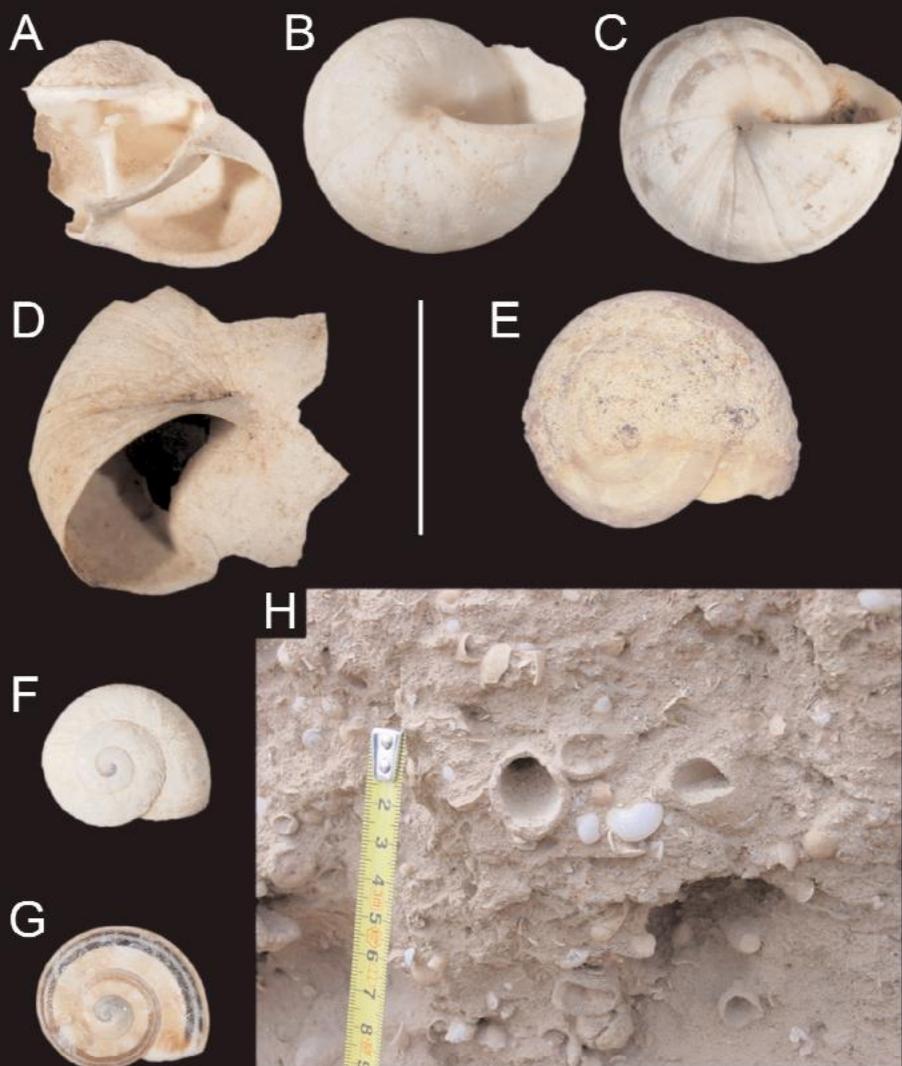


Figura 9. Rasgos tafonómicos estudiados en las asociaciones de gasterópodos terrestres de depósitos dunares del archipiélago Chinijo. A: concha fragmentada; B: concha con signos de abrasión; C: concha sin abrasión; D: fragmento con bordes angulosos; E: concha con encostramiento calcáreo; F: concha sin color; G: concha con color; H: bioturbación del sedimento (conchas de gasterópodos vs. nidos de insectos).

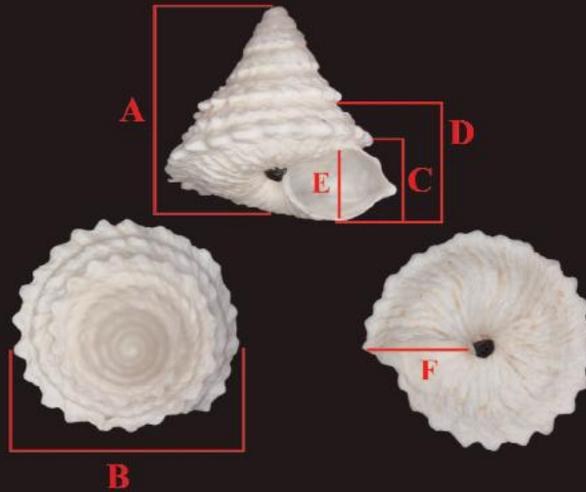


Figura 10. Índices morfométricos utilizados para el estudio morfológico de las conchas de gasterópodos terrestres. A: altura, B: ancho, C: altura del lado ventral, D: altura de la última vuelta de espira, E: alto de la abertura, y F: ancho de la abertura.



Figura 11. Diferencias de las dimensiones de las especies más antiguas, de unos 37 mil años (conchas de la izquierda) frente a las más recientes, de unos 10 mil años (conchas de la derecha) de las especies *Theba geminata* (A) y *Theba arinagae* (B) de la formación dunar de Morros Negros, La Graciosa.

ESTUDIOS MORFOLÓGICOS: ¿LOS CARACOLES HAN SUFRIDO PROCESOS EVOLUTIVOS?

Con el fin de contestar a esta pregunta, se ha realizado un estudio morfológico de las conchas completas de dos especies del género *Theba* (*T. geminata* y *T. arinagae*) de los depósitos dunares cuaternarios del archipiélago Chinijo. Para ello se tomaron seis índices morfométricos: altura total de la concha, ancho total de la concha, altura del lado ventral, altura de la última vuelta de espira y ancho y alto de la abertura (Fig. 10).

Los resultados preliminares de este estudio revelan curiosas tendencias en ambas especies hacia una disminución del tamaño a lo largo del tiempo (Yanes *et al.*, 2004b). Es decir, se ha detectado un cambio morfométrico de las conchas de *Theba geminata* y *Theba arinagae*, las cuales han reducido sus dimensiones desde los niveles más antiguos hacia los más recientes (Fig. 11), sin cambiar su estatus específico.

Esta disminución puede interpretarse como una adaptación de la especie a unas

condiciones más áridas del medio, puesto que la reducción del tamaño de la concha podría ser un mecanismo de protección a la pérdida de agua como consecuencia de un aumento de la temperatura y aridez de su hábitat (Yanes, 2003).

CONCLUSIÓN

Además de lo expuesto anteriormente, el estudio de los depósitos dunares y de otro tipo de yacimientos del Cuaternario de las islas Canarias nos puede ayudar a reconstruir la evolución paleoclimática en esta zona del Atlántico, e inferir las consecuencias de futuros cambios en el clima, tales como la aridificación que están sufriendo las islas orientales y la pérdida de biodiversidad canaria, esta última especialmente incrementada después de la llegada del hombre a las islas (hace aproximadamente 2.000 años), temas muy discutidos en los últimos tiempos. Por ello debemos concienciarnos en respetar y proteger el patrimonio paleontológico de Canarias, registro de la historia de nuestra flora y fauna autóctona que nos ayuda a conocer y entender la biota canaria actual.

BIBLIOGRAFÍA

ALONSO-ZARZA, A.M. & P.G. SILVA (2002). Quaternary laminar calcretes with bee nests: evidences of small-scale climatic fluctuations, Eastern Canary Islands, Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 178: 119-135.

CASTILLO, C., M. LÓPEZ, M. MARTÍN & J.C. RANDO (1996). La paleontología de

vertebrados en Canarias. *Revista Española de Paleontología*, N^o Extraordinario: 237-247.

CASTILLO, C., E. MARTÍN-GONZÁLEZ & J.J. COELLO (2001). Small vertebrate taphonomy of La Cueva del Llano, a volcanic cave on Fuerteventura (Canary Islands, Spain). Palaeoecological implications. *Palaeo-*

geography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 166: 277-291.

CASTILLO, C., E. MARTÍN-GONZÁLEZ, Y. YANES, M. IBÁÑEZ, J. DE LA NUEZ, M.R. ALONSO & M.L. QUESADA (2002). Estudio preliminar de los depósitos dunares de los Islotes del Norte de Lanzarote. Implicaciones paleoambientales. *Geogaceta*, 32: 79-82.

DE LA NUEZ, J., M.L. QUESADA & J.J. ALONSO (1997). *Los Volcanes de los Islotes al Norte de Lanzarote*. Fundación César Manrique. Lanzarote. 223 pp.

GENISE, J.F. & N. EDWARDS (2003). Ichnotaxonomy, Origin, and Paleoenvironment of Quaternary Insect Cells from Fuerteventura, Canary Islands, Spain. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 76: 320-327.

MECO, J., N. PETIT-MAIRE, M. FONTUGNE, G. SHIMMIELD & A.J. RAMOS (1997). The Quaternary deposits in Lanzarote and Fuerteventura (Eastern Canary Islands, Spain): An overview, pp. 123-136. In: Meco, J y N. Petit-Maire (eds.), *Climates of the Past*. Proc. Clip meeting 2/7-6-1995, Lanzarote and Fuerteventura.

MECO, J., H. GUILLOU, J.C. CARRACEDO, A. LOMOSCHITZ, A.J.G. RAMOS & J.J. RODRÍGUEZ YANEZ (2002). The maximum warmings of the Pleistocene world climate recorded in the Canary islands. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 185: 197-210.

MICHAUX, J., R. HUTTERER & N. LOPEZ-MARTINEZ (1991). New fossil fauna from Fuerteventura, Canary Islands: Evidence for a Pleistocene age of endemic rodents and shrews. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 312 Ser. II: 801-806.

YANES, Y. (2003). *Estudio Paleobiológico de las Asociaciones de Gasterópodos Terrestres de los Islotes al norte de Lanzarote*. Tesis de Licenciatura, Universidad de La Laguna. 139 pp. No publicada.

YANES, Y., C. CASTILLO, M.R. ALONSO, M. IBÁÑEZ, J. DE LA NUEZ, M.L. QUESADA, E. MARTÍN-GONZÁLEZ, F. LA ROCHE, D. LICHÉ & R.F. ARMAS (2004a). Gasterópodos Terrestres Cuaternarios del Archipiélago Chinijo, Islas Canarias. *Vieraea*, 32: 123-134.

YANES, Y., C. CASTILLO, M. IBÁÑEZ, M.R. ALONSO & J. DE LA NUEZ (2004b). Microevolución en el género *Theba* (Mollusca: Gastropoda) durante el Cuaternario (Archipiélago Chinijo, Islas Canarias). In: *XX Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*. Alcalá de Henares.

ZAZO, C., J.L. GOY, C. HILLAIRE-MARCEL, P.Y. GILLOT, V. SOLER, J.A. GONZÁLEZ, B. DABRIO & C.J. GHALEB (2002). Raised marine sequences of Lanzarote and Fuerteventura revisited a reappraisal of relative sea-level changes and vertical movements in the eastern Canary Islands during the Quaternary. *Quaternary Science Reviews*, 21: 2019-2046.

I JORNADAS MEDIOAMBIENTALES

"EFRAÍN HERNÁNDEZ YANES"

Rubén Barone Tosco

(Naturalista)

Entre los días 5 y 7 de noviembre de 2004, tuvieron lugar las I Jornadas Medioambientales "Efraín Hernández Yanes", que se celebraron en el Museo del Pescador (Puerto de Santiago), sito en el término municipal de Santiago del Teide. Tal y como sugiere el propio nombre de estas jornadas, han sido dedicadas a la figura del gran naturalista Efraín Hernández Yanes, tristemente fallecido a finales del año 2001 (ver artículo de homenaje en el anterior número de *Makaronesia*).

Dichas jornadas, centradas de forma casi monográfica en el macizo de Teno y sus valores naturales, fueron organizadas por quien suscribe, conjuntamente con los miembros del Colectivo Cultural Arguayo y el Excmo. Ayuntamiento de la Villa Histórica de Santiago del Teide, que dio todo tipo de facilidades para su celebración. Éstas constaron de un total de cinco charlas-coloquio con diapositivas o cañón de imágenes, así como de una salida de campo el último día de las jornadas. Además, se tuvo la oportunidad de contemplar una magnífica exposición fotográfica sobre la flora y fauna amenazada del municipio de Santiago del Teide, y en particular de los acantilados de Los Gigantes y el conjunto del macizo de Teno.

Aunque la asistencia de público a las jornadas no fue masiva -lo cual es bastante lógico teniendo en cuenta la lejanía del lugar en el que se celebraron-, se pudo contar con la presencia de varias decenas de personas en todas las charlas, procedentes no sólo de la zona de Santiago del Teide y sus inmediaciones, sino también de la capital y de algunas de las principales poblaciones de la isla.

El programa resumido de estas jornadas fue el siguiente:

Viernes 5 de noviembre:

- 15:45 h.: Presentación de las jornadas a cargo del coordinador de las mismas, y entrega de la documentación a las personas inscritas.
- 16:00-17:30 h.: Conferencia de D. Juan José Ramos Melo (naturalista), titulada "*Avifauna del Parque Rural de Teno*".
- 18:00 h.: Inauguración de las jornadas a cargo de la Ilma. Sra. Alcaldesa Accidental de la Villa Histórica de Santiago del Teide, Dña. Candelaria Pérez García, con la colaboración especial del Dr. Juan José Bacallado Aránega, vicepresidente de la Asociación Amigos del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife.

■ 18:10 h.: Inauguración de la exposición sobre flora y fauna en peligro de extinción de Santiago del Teide, realizada por Fotomecánica Contacto, S.A.

■ 18:15-19:45 h.: Conferencia de D. José García Casanova (biólogo), que tuvo por título *“Flora amenazada del Parque Rural de Teno”*.

■ 20:00 h.: Actuación de un grupo folclórico del municipio.

Sábado 6 de noviembre:

■ 10:30 h.: Proyección de un audiovisual sobre la flora y fauna de la Villa Histórica de Santiago del Teide, realizado por Critería, S.L.

■ 11:30-12:30 h.: Conferencia de D. José Manuel Falcón Toledo (biólogo marino), titulada *“La acuicultura y su influencia en el medio marino de Canarias”*.

■ 13:30 h.: Almuerzo de confraternidad en Puerto de Santiago.

■ 16:00-17:30 h.: Conferencia de D. Juan Carlos Rando Reyes (biólogo), que versó sobre *“Teno y la conservación del Lagarto Canario Moteado (Lagarto Gigante de Tenerife)”*.

■ 18:00-19:30 h.: Conferencia de D. Alberto de Armas Estévez (técnico de la Oficina de Gestión del Parque Rural de Teno), con el título *“Acciones informativas y conservación en el Acanilado de Teno”*.

■ 19:30 h.: Presentación por el técnico de la Oficina de Gestión del Parque Rural de Teno, D. Alberto de Armas Estévez, del documental *“Teno, tradición viva”*, realizado por D. David Baute.

■ 20:00 h.: Clausura de las jornadas por la Ilma. Sra. Alcaldesa Accidental del Ayuntamiento de la Villa Histórica de Santiago del Teide, Dña. Candelaria Pérez García.

Domingo 7 de noviembre:

■ 09:00-14:00 h.: Excursión didáctica en guagua al Parque Rural de Teno, incluyendo una visita a “Punta Efraín”, donde se llevó a cabo un pequeño homenaje a la memoria de este gran naturalista junto a la placa recordatoria colocada allí en diciembre de 2003.

■ 11:00-13:00 h.: En el Museo del Pescador, sigue la exposición sobre flora y fauna en peligro de extinción de Santiago del Teide.

Por otra parte, el lunes 8 de noviembre continuó expuesta en el Museo del Pescador, de 18:00 a 20:00 h., la exposición sobre flora y fauna amenazada del municipio de Santiago del Teide.

También se procedió a dar lectura, por parte de D. José García Casanova, de un texto de homenaje a Efraín Hernández, que había sido pronunciado por vez primera el día del descubrimiento de la placa situada en “Punta Efraín” el año anterior, y que fue escrito por él mismo (puede leerse íntegro en las páginas 87-89 del número 6 de *Makaronesia*).

Además, nos gustaría destacar la lectura de un documento de conclusiones de las I Jornadas Medioambientales “Efraín Hernández Yanes” en Los Quemados (Teno Alto), el día 7 de noviembre de 2004, realizada durante el desarrollo de la excursión didáctica ya mencionada. Entre dichas conclusiones, pueden destacarse los siguientes puntos:

"(2). Las presentes Jornadas han puesto de manifiesto la gran importancia científica y conservacionista del Parque Rural de Teno, en lo que a flora y fauna se refiere, y la necesidad de conservarlo en su integridad para las generaciones venideras. Asimismo, las distintas conferencias impartidas han puesto de manifiesto la fragilidad de este patrimonio natural y la urgencia de acometer medidas concretas para preservarlo íntegramente y divulgarlo a todos los niveles entre la población local y turística, tal y como pretendía nuestro querido amigo Efraín. No olvidemos que sólo se ama aquello que se conoce, y a ello han querido contribuir estas Jornadas.

(4). Queda el compromiso, por parte del coordinador de estas Jornadas y de algunos colaboradores de las mismas, de plantear su realización con carácter bienal, es decir, cada dos años. La idea inicial es que sea la Asociación Amigos del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife quien organice las II Jornadas Medioambientales "Efraín Hernández Yanes", celebrándolas en 2006 - si finalmente se acuerda en Junta Directiva de esta Asociación- en las dependencias del Museo de la Naturaleza y el Hombre (Santa Cruz de Tenerife). Naturalmente, se solicitaría la colaboración de las administraciones públicas (ayuntamiento capitalino, Cabildo Insular de Tenerife, Gobierno de Canarias, etc.), sin olvidarnos del propio Ayuntamiento de Santiago del Teide, a quien se debe una parte importante del esfuerzo organizador de estas primeras Jornadas". (Al respecto debe aclararse que en posterior Junta Directiva de la mencionada Asociación se decidió finalmente acometer la organización de las II Jornadas Medioambientales "Efraín Hernández Yanes", a celebrar en el Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife hacia finales del año 2006).

"(5). Por último, y no menos importante, deseamos que se incremente la colaboración entre las distintas administraciones públicas, con el fin de lograr la conservación de ese santuario natural que es el macizo de Teno, uno de los últimos refugios de flora y fauna de Tenerife y el conjunto del archipiélago, con numerosas especies exclusivas o cuasi exclusivas del mismo, un paisaje verdaderamente privilegiado y unas costumbres y tradiciones únicas, que han logrado pervivir a pesar del desafortunado desarrollo -a todas luces insostenible- que nos afecta en la actualidad. No olvidemos que la isla está cada vez más llena de cemento y asfalto, por lo que los espacios vírgenes o relativamente bien conservados adquieren una gran importancia, no sólo para las especies vegetales y animales sino para el propio ser humano, que necesita de ambientes amplios poco o nada urbanizados para evadirse del "stress" y las preocupaciones cotidianas. Tampoco puede obviarse que Efraín, de estar vivo, seguiría luchando por esos espacios como Teno y Anaga, donde desarrolló una parte importante de sus investigaciones de campo. Por tanto, las Jornadas Medioambientales "Efraín Hernández Yanes" tendrán sentido mientras todos -administraciones y ciudadanos incluidos- adquiramos un serio compromiso con la conservación de nuestros espacios naturales, y del Parque Rural de Teno en particular".

Después de todo lo dicho, sólo queda agradecer una vez más la estrecha colaboración del Colectivo Cultural Arguayo y del Excmo. Ayuntamiento de Santiago del Teide en la organización de estas jornadas. Por otro lado, esperamos que, tal y como está previsto, las II Jornadas Medioambientales "Efraín Hernández Yanes" puedan celebrarse sin problema alguno el próximo año, y constituyan un éxito de asistencia. Nuestro querido amigo Efraín y la Naturaleza Canaria bien se lo merecen... ●

PLANTAS

Endémicas

DE FUERTEVENTURA

Stephan Scholz

(Biólogo)

Fotos: S. Scholz

Las especies endémicas de un territorio, que diferencian a su biota de la de otras zonas, siempre tienen un interés especial. En Fuerteventura, en el mundo animal destacan la tarabilla canaria y algunos invertebrados, y entre las plantas la más conocida es el cardón de Jandía, el símbolo vegetal de la isla.

El número de taxones endémicos de plantas vasculares dado para la isla varía según el autor que se consulte, reflejando siempre el estado de los conocimientos y la opinión de los investigadores. En este artículo nos ocuparemos de los taxones bien conocidos y ampliamente aceptados: diez especies y una subespecie. Prescindimos de algunos cuya identidad o endemidad da lugar a dudas, como

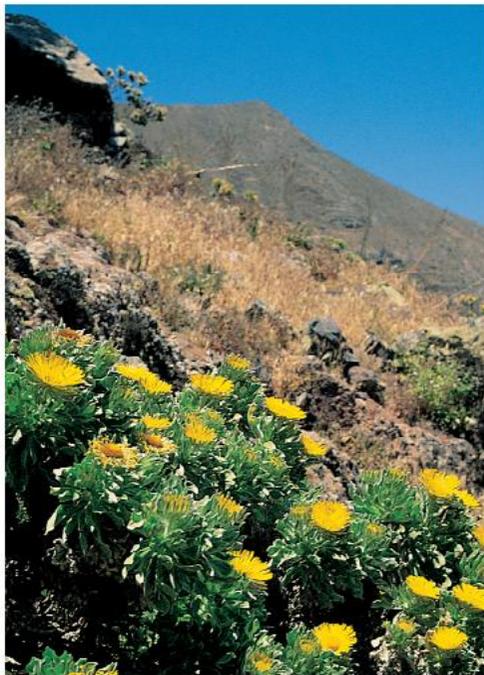
Herniaria hartungii, *Senecio flaccidus* y *Lotus erythrorhizus*, que están actualmente en estudio. Algunas veces, los interrogantes planteados se solucionan tras una paciente búsqueda en herbarios; así ocurrió con *Lactuca herbantica*, descrita por Burchard en 1929 para la zona central y norteña de Fuerteventura y de la que se desconocía prácticamente todo, hasta que se descubrió que los pliegos que existen de la misma en varios herbarios europeos están formados en realidad por dos plantas bien conocidas, *Crepis canariensis* (un endemismo de las Canarias orientales) y *Sonchus bourgeauii*, que vive en las Canarias orientales y en Marruecos (Acebes *et al.*, 1983). Desde hace algunos años, los estudios morfológicos clásicos pueden complementarse con investigaciones de genética molecular.

La escasez de plantas endémicas, si comparamos a Fuerteventura con otras islas del archipiélago canario, es debido a la relativa uniformidad del territorio mayorero, una isla vieja y erosionada sometida además desde hace miles de años a una intensa explotación de sus riquezas naturales. Atrás han quedado sus tiempos de juventud, cuando el hombre no había aparecido aún sobre la Tierra y la orografía de Fuerteventura era mucho más imponente que en la actualidad, alcanzando más de 2.000 m de altitud en varias zonas. Con toda probabilidad se trataba entonces de una isla con una zonificación de vegetación parecida a la que tienen en la actualidad las Canarias centrales y occidentales, corona forestal incluida, y que debió de albergar endemismos que nunca conocimos.

Sin embargo, durante su fase principal de construcción en el Mioceno, hace entre 21 y 14 millones de años, Fuerteventura no se formó como una isla única y homogénea, sino a partir de tres bloques con cierta independencia temporal y espacial entre ellos. Tres grandes escudos volcánicos de naturaleza mayoritariamente basáltica que se alzaban en el norte, el centro y el sur, respectivamente, aparte de otros dos edificios menores en el sur y suroeste, hoy sumergidos bajo la superficie del mar (Ancochea *et al.*, 1993). Hay que mencionar también la conexión con Lanzarote, con la que Fuerteventura comparte el zócalo submarino y junto a la cual, durante épocas climáticas frías con un nivel marino más bajo que el actual, formaba la gran isla de Mahan (García-Talavera, 1999). Este nexo con la isla vecina se manifiesta claramente en la flora y en la fauna, con un buen número de taxones endémicos comunes a ambas islas.

La península de Jandía, los restos del antiguo “edificio sur” de los geólogos (Ancochea *et al.*, op. cit.), es la región donde, de forma mayoritaria, se concentran actualmente los endemismos vegetales de Fuerteventura, ligados en buena parte a los restos de matorral termófilo de sus cumbres. Estos relictos han subsistido hasta hoy al amparo de unas especiales condiciones ambientales, consecuencia de la combinación de dos factores: la altitud suficiente de la cumbre para que tenga influencia el mar de nubes de los alisios y la inaccesibilidad de la parte superior de la vertiente norte. Ésta está formada por escarpados paredones verticales que son consecuencia de un enorme deslizamiento gravitacional ya muy lejano en el tiempo.

Le sigue en importancia, en cuanto a la presencia de endemismos se refiere, la



Nauplius sericeus, una planta muy ornamental que crece en las laderas montañosas

región centro-oriental de la isla, correspondiente a un sector de lo que los geólogos denominan “edificio central”, donde existen dos especies que no están presentes ni en el norte ni en Jandía. En vista de ello, es sugerente pensar que la independencia geológica antes aludida de los distintos bloques que formaron la isla, y la indudable historia de colonización vegetal propia que tuvo cada uno de ellos, muestra aún un tenue reflejo en nuestros días, aunque hay que admitir que por el largo tiempo transcurrido y los múltiples factores que influyen en la distribución de las plantas, caben también otras interpretaciones.



Comenzaremos con el endemismo mayorero más ampliamente distribuido: *Nauplius sericeus*. Este arbusto, integrado a lo largo del tiempo en los géneros *Bupthalmum*, *Odontospermum*, *Asteriscus*, *Nauplius* y *Bubonium* y llamado jorao, jorjao o tojía por los mayoreros, crece en las regiones montañosas por encima de los 400 m, es decir, en las zonas directamente afectadas por el mar de nubes o al menos refrescadas en verano por el alisio. A pesar de su tamaño reducido, pues no suele rebasar 1 m de altura, es un excelente “extractor” de humedad de la niebla, transmitiendo al suelo el agua que va goteando de sus hojas cubiertas por un fino y denso tomento blanco-plataado y cumpliendo así una importantísima función ecológica.

Sus poblaciones más grandes y continuas están en Jandía. Aparece también en montaña Cardones, algunos kilómetros al norte del istmo de La Pared, y en zonas del macizo de Betancuria, para luego saltar a las montañas más elevadas del norte de Fuerteventura, como La Muda, El Aceitunal y la famosa montaña de Tindaya. Es una planta desechada por las cabras y ovejas,

que sólo aprovechan sus grandes capítulos florales primaverales con llamativas lígulas de color amarillo, ya que, según los ganaderos, si comen sus hojas, se les forma una pelota en el estómago que no pueden digerir, posiblemente por su abundante pilosidad y por determinadas sustancias que contienen, y que puede causarles la muerte. Esto concuerda con lo apuntado por Halvorsen & Wiklund (1986), quienes destacan que todos los *Bubonium* son rechazados por el ganado. Pero, a su vez, los animales afectan de forma negativa al jorao por su pisoteo, dificultando la germinación y destruyendo plántulas jóvenes, con lo que las poblaciones en algunas zonas se van aclarando y envejeciendo, un peligroso paso hacia la desecación y erosión del suelo.

N. sericeus tiene especies emparentadas en Canarias y en las islas de Cabo Verde y, de forma más lejana, en el norte de África y la región mediterránea. Tal vez la más próxima sea *N. intermedius*, que crece en Lanzarote y es más pequeña en todas sus partes. Como planta ornamental, el jorao es cultivado en toda Canarias, pudiendo crecer en regiones costeras si se le suministra un riego adecuado.

Las montañas de la parte centro-oriental de la isla, como ya se indicó, son el territorio donde viven otras dos especies endémicas: *Crambe sventenii*, el colino o col de risco mayorero, y *Salvia herbanica*, para la cual no conozco nombre vernáculo alguno, aunque sería lógico llamarla simplemente “salvia mayorero”. Ambas viven en los escarpados “cuchillos” que se extienden entre Pozo Negro al norte y Giniginámar al sur, restos del antiguo “edificio central”, ya muy desmantelado. Unos kilómetros más hacia el oeste, vuelven a aparecer en la imponente montaña Cardones, parte integrante del mismo edificio.



Salvia herbanica con grueso tronco leñoso.

Los cuchillos del este de la isla quedan apartados de las rutas principales y se encuentran en una región muy seca e inhóspita: en el faro de La Entallada, unos kilómetros al norte de Gran Tarajal, se registra con poco más de 50 l/m² y año la media de precipitaciones más baja de Fuerteventura (Marzol Jaén, 1988). Tal vez por ello estas zonas permanecieron mal conocidas por los botánicos hasta fechas relativamente recientes; de hecho, *S. herbanica*, descubierta en la zona

de Vigán por Francisco La Roche hace algo más de 20 años y publicada por Arnoldo Santos Guerra y Manuel Fernández Galván, es hasta ahora la última especie endémica descrita para la flora mayorera.

S. herbanica y *C. sventenii* comparten la distribución geográfica, pero es raro encontrarlas en el mismo hábitat. La primera es un pequeño arbusto al parecer longevo, ya que existen bastantes ejemplares con un grueso y retorcido tronco leñoso cuya edad debe ser de



Crambe sventenii en su hábitat.



Crambe sventenii, la col de risco majorera.

varios decenios. Su aspecto general recuerda al de un romero (*Rosmarinus officinalis*), con pequeñas hojas alargadas y estrechas y espigas terminales con flores de un luminoso color azul-violeta con manchas blancas. Crece en paredes rocosas orientadas al sur o al oeste, buscando siempre los rayos del sol y huyendo del fresco alisio, paredes casi desnudas cuyo basalto se calienta a temperaturas considerables por la tarde, pero en cuyas profundas grietas las largas y finas raíces de la salvia parecen encontrar la humedad necesaria para subsistir. El verode (*Kleinia neriifolia*) y la aulaga (*Launaea arborescens*) son sus más fieles acompañantes. Su tenacidad y resistencia a la sequía son enormes. En verano *S. herbanica* puede perder las hojas, aunque no siempre lo hace, y he visto retoñar ejemplares aparentemente muertos tras dos o tres años secos cuando por fin la lluvia volvió a hacer acto de presencia. Ello no resulta extraño considerando que esta especie está emparentada con *Salvia chudaei*, de las montañas del Ahaggar, Tefedest y Tibesti en pleno corazón del Sáhara (Santos & Fernández, 1986), constituyendo uno de los escasos vínculos directos de la flora canaria endémica con la sahariana.

Seguramente, como ya apuntan estos botánicos (op. cit.), la salvia mayorera formó parte en el pasado de los tabaibales dulces que debieron de ocupar buena parte de Fuerteventura y que hoy en día en el área de distribución de la salvia han sido reducidos a dos o tres minúsculos enclaves. Sus poblaciones están francamente mal, constando siempre de muy pocos individuos acantonados en riscos; refugios que en las condiciones actuales, con ganado y herbívoros silvestres moviéndose por las zonas accesibles, no pueden abandonar. Conozco más de 400 ejemplares, pero menos de 50 crecen de forma totalmente inaccesible

para los animales y por lo tanto pueden crecer, florecer y fructificar con relativa normalidad. Relativa porque existen también otros factores, como la incidencia de una mosca cuya larva destruye las semillas, así como problemas de fructificación relacionados tal vez con el pequeño tamaño de las poblaciones, que contribuyen a poner en peligro la supervivencia de la especie (Scholz, 1993). Además, más de la mitad de los ejemplares conocidos de la misma se encuentran en suelo no protegido por la legislación de la Comunidad Autónoma de Canarias. La no inclusión en la Red de Espacios Naturales Protegidos de muchas poblaciones de este raro endemismo vegetal mayorero ilustra claramente el desconocimiento que hasta hace poco se tenía de la distribución de *S. herbanica*, debido a la deficiente prospección de las apartadas y áridas zonas donde vive.

Por su parte, la col de risco mayorera puede crecer también en las solanas de los cuchillos junto a la salvia mayorera, pero es más frecuente que este arbusto de hasta 1 m de altura, con hojas lirado-pinnatífidas glaucas y un poco carnosas, se encuentre en los riscos orientados hacia el norte, donde las horas de sol más reducidas y la incidencia del alisio suavizan las duras condiciones ambientales. En estas rocas cubiertas frecuentemente por un oscuro y denso tapiz de orchillas (líquenes fruticulosos del género *Rocella*), la col de risco puede estar acompañada por tederas (*Aspalathium bituminosum*), corazoncillos (*Lotus lancerottensis*), *Coronilla viminalis*, el romero marino (*Campylanthus salsoioides*), tomillos (*Micromeria varia* subsp. *rupestris*) y *Umbilicus gaditanus*, aparte de la omnipresente aulaga y otras plantas. La especie fue descubierta por Eric Sventenius, el gran estudioso de la flora canaria del siglo pasado, en el año 1950. Durante dos decenios no se la volvió a ver, hasta que Arnoldo

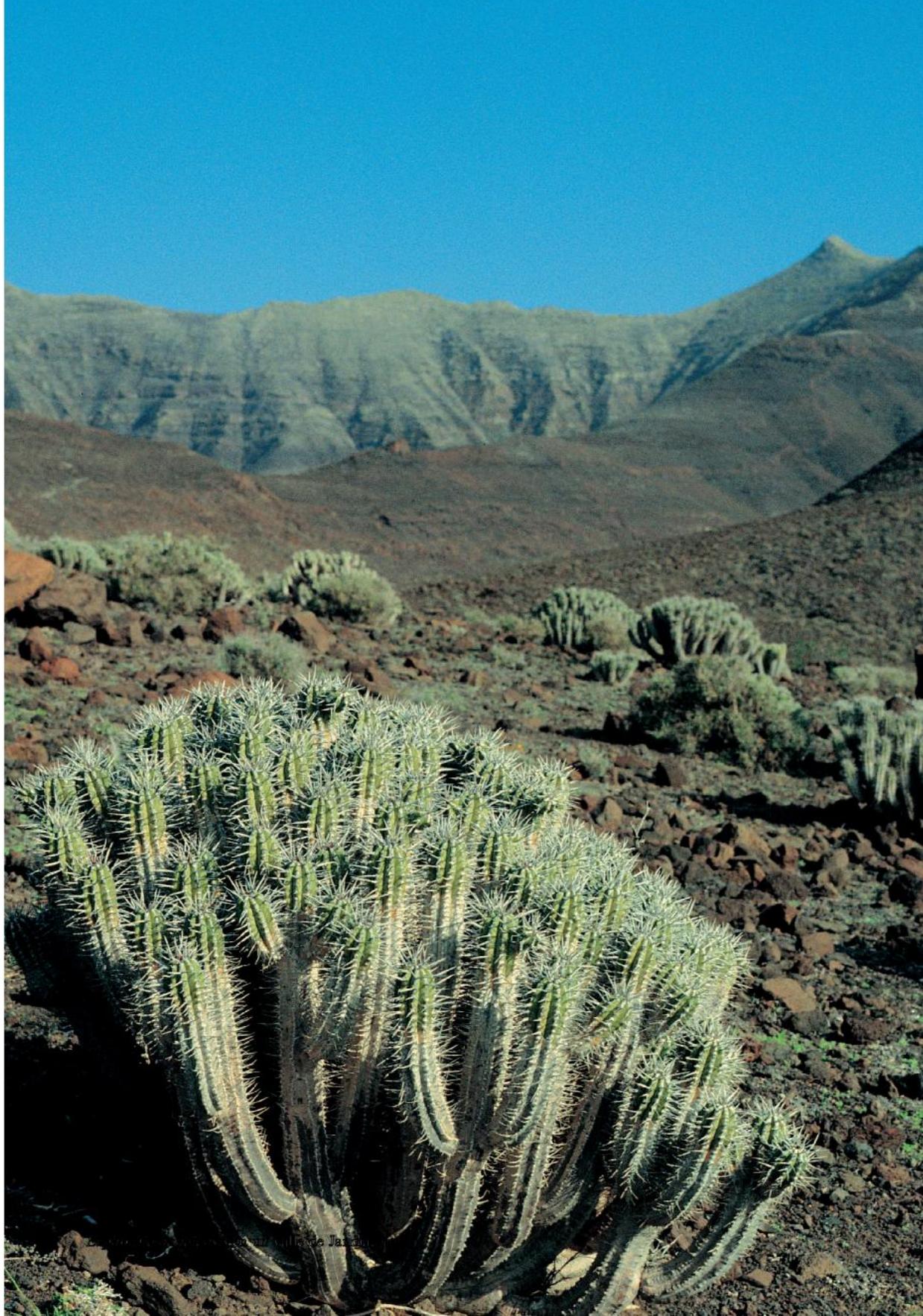
Santos y Per Sunding la reencontraron en el Morro de Vigán en 1972 (Santos & Fernández, 1984), siendo poco después descrita y publicada por David Bramwell y P. Sunding (Bramwell, 1973).

C. sventenii es una planta que florece y fructifica abundantemente aún en poblaciones muy pequeñas, siendo probablemente autocompatible y quedando ello reflejado en el buen número de plántulas que pueden encontrarse en inviernos lluviosos debajo de los riscos donde vive, aunque aquí, lo mismo que en el caso de la salvia, no pueden prosperar debido a los herbívoros. Las poblaciones fluctúan, observándose la muerte de bastantes ejemplares durante épocas de sequía prolongada y la recuperación de las poblaciones en años húmedos, aunque en ningún momento la población total de la planta sobrepasa los 450 individuos adultos. Sería tal vez una especie más fácil de recuperar que la salvia, aplicando las medidas apropiadas, además de ofrecer posibilidades como planta forrajera y ornamental. Estudios citogenéticos han mostrado que su pariente más cercano, dentro del amplio grupo de las *Dendrocrambe* macaronésicas, es *C. fruticosa* de Madeira y Porto Santo, constituyendo uno de los pocos vínculos de la flora de las Canarias orientales con este archipiélago situado 500 km más al norte (Francisco Ortega et al., 1996).

Llegamos ya, en nuestro recorrido botánico por la geografía de Fuerteventura, a la península de Jandía, la parte más meridional de la isla. En su vertiente suroriental vive *Euphorbia handiensis*, el cardón de Jandía. Es el símbolo vegetal de Fuerteventura, un cardón de porte menor, púas más largas y cápsulas fructíferas mucho más pequeñas que el cardón canario (*E. canariensis*), presente también en la isla. Está emparentado estre-

chamente con *E. echinus* de Marruecos. El cardón de Jandía fue descubierto por Oscar Burchard a principios del siglo XX y descrito por él algunos años más tarde (Burchard, 1912). Este autor relata lo dificultoso que era entonces llegar a Jandía, lo que requería un viaje en barco de “dos noches y un día” desde Tenerife y luego “tres largos días con dromedario a través de desiertos sin poblado alguno”. Se cuenta además la anécdota de que decenios antes, en una excursión por Fuerteventura, los guías majoreros informaron al botánico alemán Carl Bolle de la existencia de un “cardón” en Jandía, que él, avanzada la tarde y creyendo que se trataba de la conocida *Euphorbia canariensis*, rechazó ir a ver, lo que le privó de un descubrimiento que más tarde tendría la suerte de realizar su compatriota Burchard.

El cardón de Jandía crece en tres núcleos principales en laderas de suave pendiente orientadas generalmente al suroeste, aunque también existen poblaciones en zonas con exposición norte. Es una especie termófila y xerorresistente que no trata de escalar montaña arriba hacia zonas más frescas y húmedas, deteniéndose antes de los 350-400 m de altitud, donde las rocas comienzan a estar cubiertas por verdes líquenes fruticulosos del género *Ramalina*. Tampoco se acerca mucho a la orilla del mar. La especie está en mejor estado de conservación de lo que se pensaba hace algunos decenios, con alta densidad y buena renovación en algunas zonas, en especial en el valle de Los Mosquitos. Algunas poblaciones sí dan lugar a preocupación, con muchos ejemplares muertos por causas desconocidas, posiblemente bióticas como enfermedades bacterianas o fúngicas, y por la alta nitrofilización del terreno debido al ganado. Éste no toca la planta, pero sorprendentemente las erizadas púas del cardón de Jandía y su látex cáustico





Onopordon nogalesii, un raro cardo endémico de Jandía.

no lo hacen invulnerable frente a los conejos, que en algunas zonas buscan su jugosa pulpa en verano, necesitados probablemente más de la humedad que contiene que de alimento. Aparte de los numerosos terófitos (plantas anuales) que se presentan en invierno, *E. handiensis* está habitualmente acompañada de espinos (*Lycium intricatum*) y aulagas. En algunas zonas se le unen *Suaeda ifniensis* y *Euphorbia balsamifera*, la tabaiba dulce, mientras que en una sola área, reducida a pocos miles de metros cuadrados, el cardón de Jandía convive también con el cardón canario, sin que se hayan observado hasta ahora híbridos entre las dos especies.

Pasamos ahora a otro endemismo de la zona de Jandía, el cardo de Nogales (*Onopordon nogalesii*). Es una especie perenne, aunque de vida relativamente corta, que rebrota cada invierno de su gruesa raíz.

En abril, cuando la mayor parte de la vegetación terófitica de su hábitat está ya seca, sus grandes y llamativas cabezuelas florales de color púrpura destacan entre el ocre de la hierba y la oscura roca basáltica. El cardo de Nogales vive únicamente en el tramo medio y alto del barranco de Vinámar, donde fue encontrado por E. Sventenius en 1954. Su población, de no más de 100 ejemplares, se encuentra diseminada por cientos de miles de metros cuadrados entre los 200 y los 450 m de altitud, en zona potencial de tabaibal-cardonal. Las relaciones con las demás especies del género, de las que varias viven en la región mediterránea y el norte de África y una es endémica de Gran Canaria, al parecer no han sido estudiadas con detalle, pero al menos superficialmente *O. nogalesii* recuerda a *O. macranthum* del sur de la península Ibérica, Marruecos y Argelia. Tampoco está clara la causa de su extrema rareza. En los

últimos años hemos observado una fuerte disminución en la población y muchas cabezuelas florales mordidas, posiblemente por burros asilvestrados, lo que parece ser una pista, aunque por otro lado es bastante probable que la planta se beneficie de cierta presencia de ganado con la consiguiente nitrificación. La capacidad de germinación de sus duras semillas es baja, pero puede verse incrementada notablemente tras episodios de fuertes lluvias.

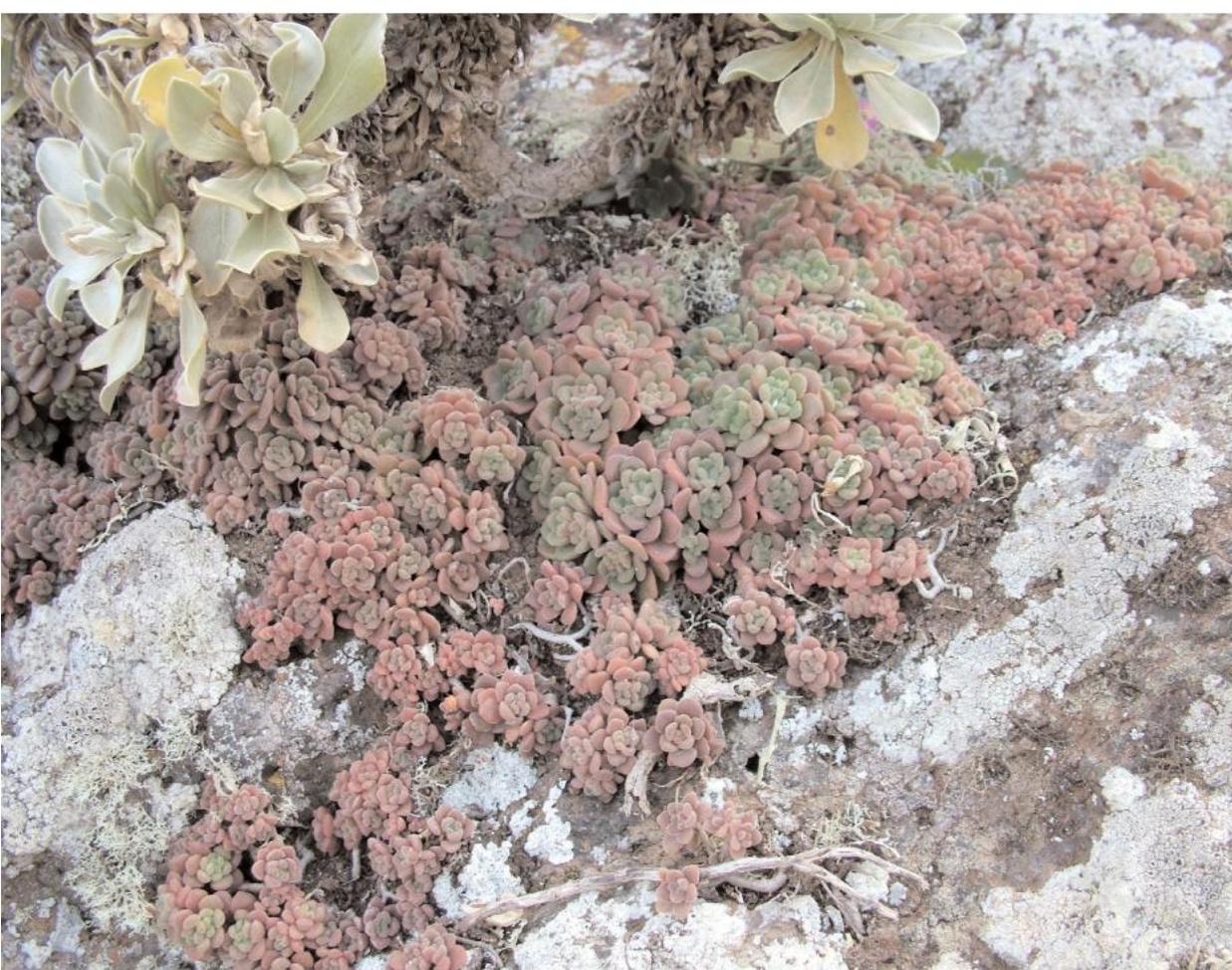
intenso, que aparecen en grandes y laxas inflorescencias en verano y otoño. Esta planta fue descrita por Bolle en 1859 y está estrechamente emparentada con *A. tortuosum* de Lanzarote y posiblemente el norte de Fuerteventura, de la que se distingue sólo por caracteres a veces difíciles de percibir. De hecho, las dos especies, a las que Kunkel (1977) separó de *Aichryson* en el género *Macrobria*, endémico de las islas orientales de Canarias, se pueden confundir, y sería

Existe otro cardo endémico de Jandía, *Carduus bourgeaui*, que pertenece a un grupo de pequeños cardos anuales canario-madriñenses. La especie mayorera, sin nombre vernáculo local conocido, tiene su óptimo en las zonas elevadas y frescas de Jandía, por encima de los 400 m de altitud, aunque localmente puede descender a cotas bastante más bajas. Se trata de una especie nitrófila que tolera cierta presencia de ganado, aunque también en este caso he encontrado frecuentemente las cabezuelas mordidas, lo que lógicamente incide sobre su capacidad de reproducción.

En riscos de la zona media de Jandía se encuentra la pequeña crasulácea *Aichryson bethencourtianum*, llamada pelotilla, de hojas suculentas pelosas y bonitas flores en forma de estrellas de color amarillo



Carduus bourgeaui.



Aichryson bethencourtianum en su hábitat.

deseable un estudio exhaustivo de todas las poblaciones en ambas islas para esclarecer su taxonomía y distribución.

Este pequeño bejeque crece con preferencia en pequeñas cuevas, grietas y bajo extraplomos de paredes rocosas. Vive tanto en la vertiente noroccidental (la de barlovento) como en la parte superior de los grandes barrancos de la parte de sotavento de Jandía. Con frecuencia crece solo, aunque en otras ocasiones está acompañado por *Monanthes laxiflora* var. *microbotrys*, otra crasulácea, y especies rupícolas (o de obligado comportamiento rupícola debido al ganado) como *Minuartia platyphylla*, *Reichardia famarae*, *Carlina*

salicifolia, *Echium famarae* (= *Echium decaisnei* ssp. *purpuricense*) y *Ferula lance-rottensis*, además de algún helecho y numerosos líquenes. *A. bethencourtianum* queda relegado a zonas comprendidas entre 250 y 700 m de altitud, no formando parte de la vegetación de la zona más alta y húmeda de los riscos de Jandía, donde vive otra especie del género, *A. pachycaulon*. Esta última, también descrita por Bolle en 1859, tiene un pequeño tronco rematado generalmente por una única roseta de hojas totalmente glabras (algunas veces es escasamente ramificado, presentando entonces varias rosetas de hojas). Las flores son de color amarillo pálido. Forma parte de un complejo evolutivo con otras subespecies en Gran Canaria,

Tenerife, Gomera y La Palma (Bramwell, 1977), todas ellas propias de ambientes húmedos del monteverde. *A. pachycaulon* ssp. *pachycaulon* es el taxón presente en Fuerteventura. Es una planta frecuente localmente en paredes sombrías orientadas al norte, a veces rezumantes de agua, en la zona comprendida entre los picos de La Zarza y El Mocán, a 750 - 800 m de altitud, donde comparte su hábitat con *Monanthes laxiflora* var. *microbotrys*, *Ononis christii*, *Crepis canariensis*, el helecho *Polypodium macaronisicum* y otras especies, aparte de numerosos musgos y líquenes.

Con ello hemos llegado a la zona más rica en endemismos de toda la isla, los pocos miles de metros cuadrados con restos de una vegetación relacionada con el

monteverde de las islas centrales y occidentales. Aquí existen peralillos (*Maytenus canariensis*), mocanes (*Visnea mocanera*) y adernos (*Heberdenia excelsa*) refugiados en los andenes inaccesibles envueltos casi siempre en la bruma formada por el alisio que choca contra la escarpada cara norte de Jandía, llegando a soplar a veces con tanta intensidad que resulta difícil mantenerse en pie. Junto a estos árboles, cuyo crecimiento queda limitado por la escasez de suelo y fuerza del viento, viven zarzas de monte (*Rubus* cf. *bollei*), granadillos (*Hypericum glandulosum*), espinos negros (*Rhamnus crenulata*), la llamada “salvia blanca” (*Sideritis pumila*), zarzaparrillas (*Smilax aspera* ssp. *mauritanica*), esparragueras (*Asparagus umbellatus*) y muchas especies más.



Echium handiense en los riscos de Jandía.



Argyranthemum winteri.

Entre ellas se encuentra *Echium handiense*, el taginaste azul de Jandía, un bello endemismo emparentado con *E. callithyrsum* de Gran Canaria y con *E. strictum* de las Canarias centrales y occidentales. Las flores de color azul intenso de este pequeño arbusto con hojas hispidas lucen en invierno entre la densa vegetación de los riscos. Su área de distribución, limitada a un kilómetro escaso de la línea de cumbre, donde el incansable E. Sventenius lo encontró en 1946, alberga

menos de dos centenares de individuos de la especie, que sufre los mismos problemas derivados de la presencia de herbívoros que las restantes plantas de su hábitat. Tiene valor ornamental y puede crecer en la zona baja si se le ofrecen las condiciones que necesita, aunque resulta muy sensible al ataque de las orugas minadoras del microlepidóptero *Dialectica scalarrella*.

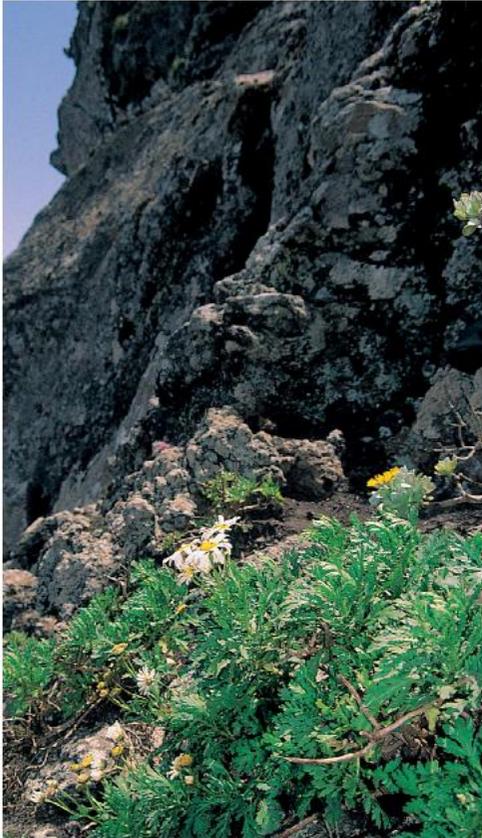
Otra de las especies de la zona montañosa húmeda de Jandía es *Ononis christii*, des-

crita por Bolle en 1891. Se trata de un pequeño arbusto de hábito a veces un poco colgante, con hojas trifoliadas y flores de color rosa. Éstas aparecen durante casi todo el año, y la especie es todavía relativamente frecuente en las paredes rocosas que se extienden entre los picos de La Zarza y del Mocán, así como en el pico del Fraile, de escasamente 700 m de altitud y situado unos 3,5 km más hacia el oeste.

Bolle ya conocía también la presencia de una margarita arbustiva o magarza en la parte superior de Jandía. En su catálogo de 1891 la cita como *Chrysanthemum pinnatifidum* (= *C. broussonetii*), una planta de

Tenerife y La Gomera hoy integrada en el género *Argyranthemum* y a la que se parece mucho a primera vista. También Burchard (1929) menciona a esta especie para Jandía. Fue de nuevo Sventenius quien describió la margarita de Jandía como especie independiente, dedicándola a Gustav Winter, un ingeniero alemán al que durante la mitad del siglo pasado le pertenecía la totalidad de esta península.

Argyranthemum winteri es un arbusto con hojas bipinnatisectas y flores en capítulos de unos 2 cm de diámetro, con lígulas blancas y flósculos amarillos. Florece de febrero a abril y está relacionado con *A. lidii* del oeste de Gran Canaria (Humphries, 1976). En los riscos de Jandía suele colonizar más los andenes con cierto desarrollo de suelo situados en la base de los paredones que los paredones mismos, conviviendo frecuentemente con el jorao y con *Senecio bollei*, endémico de Lanzarote y Fuerteventura. Su localidad clásica está en la vertiente norte en la zona del pico de la Zarza, aunque existe también una población que traspasa la divisoria de aguas hacia el sureste, instalándose en la parte superior del barranco del Ciervo a unos 600 m de altitud. Esta población, que hace 10-12 años constaba todavía de más de 100 individuos y se encontraba en buen estado (Beltrán Tejera *et al.*, 1999), está actualmente casi extinta debido a la falta de lluvia y la pérdida de suelo por el pisoteo del ganado. En 1992 descubrí además una pequeña población a unos 4 km al suroeste de la localidad clásica, en la zona de degollada del Culantrillo al oeste del pico del Fraile, en un hábitat más xérico y menos rico en especies que la parte central de la cordillera. Una visita a esta localidad 11 años más tarde mostró que la población seguía allí, constanding únicamente de unos 5-6 indi-



Argyranthemum winteri en un adén de la vertiente norte de Jandía.



Ononis christii.

viduos. Estas poblaciones relicticas hablan de una distribución pasada mucho mayor de la margarita de Winter en las montañas de Jandía, junto con otras plantas de su hábitat y antes de que el empeoramiento del clima y la incidencia humana comenzaran a degradar el ecosistema arbustivo o en parte forestal que cubría la cumbre.

Finalizo con esta especie la presentación de las plantas endémicas de Fuerteventura. Eran hasta hace no mucho un patrimonio natural poco conocido, ya que muchos aspectos de las mismas, como su distribución exacta y su estado de conservación, sólo han sido estudiados en tiempos recientes, existiendo varias publicaciones con datos cada vez más precisos que

culminaron de momento en el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*, del Ministerio de Medio Ambiente, aparecido a principios de 2004, así como en el Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias, impulsado por la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Ambos constituyen la base o punto de partida para futuras evaluaciones del estado de algunas de estas especies. Otros muchos aspectos, como detalles de su biología, en especial la reproductiva, ecología y relaciones filogenéticas, permanecen aún en buena parte desconocidos y constituyen un reto para los que deseamos mostrar y proteger el patrimonio natural de Fuerteventura, haciendo ver que la isla tiene más que ofrecer que sol y playas. ●

Bibliografía

- ACEBES, J. R., B. MÉNDEZ & M. del ARCO (1983). Acerca de *Lactuca herbanica* Burch. *Lazaroa*, 5: 311-313.
- ANCOCHEA, E., J.L. BRÄNDLE, C. R. CUBAS, F. HERNÁN & M. J. HUERTAS (1993). La Serie I de la isla de Fuerteventura. *Memorias de la Real Academia de Ciencias de Madrid, Serie de Ciencias Naturales*, Tomo 27, 151 pp.
- BELTRÁN TEJERA, E., W. WILDPRET, M. C. LEÓN ARENCIBIA, A. GARCÍA GALLO & J. REYES HERNÁNDEZ (1999). *Libro Rojo de la Flora Canaria contenida en la Directiva-Hábitats Europea*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 694 pp.
- BOLLE, C. (1891). Florula insularum Purpuraria-rum, nunc Lanzarote et Fuertaventura cum minoribus Isleta de Lobos et La Graciosa in Archipelago canariensi. *Bot. Jahrb.* 14 (2): 230-257.
- BRAMWELL, D. (1973). New species of Cruciferae from the Canary Islands. *Cuad. Bot. Canar.* 17: 19-26.
- BRAMWELL, D. (1977). The subspecies of *Aichryson pachycaulon* Bolle (Crassulaceae) and their probable origin. *Bot. Macaronesica* 4: 105-111.
- BURCHARD, O. (1912). Über eine neue cactoide *Euphorbia* der Kanarischen Inseln. *Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern* 107: 13-16.
- BURCHARD, O. (1929). *Beiträge zur Ökologie und Biologie der Kanarenpflanzen*. Bibliotheca Botanica 98. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 262 pp. + 1 mapa + 75 láms.
- FRANCISCO ORTEGA, F., J. FUERTES AGUILAR, S. C. KIM, D. J. CRAWFORD, A. SANTOS GUERRA & R. K. JANSEN (1996). Molecular evidence for the origin, evolution, and dispersal of *Crambe* (Brassicaceae) in the Macaronesian Islands. *Abstracts del 2º Simposio sobre flora y fauna de las islas atlánticas*, Las Palmas de Gran Canaria, p. 41.
- GARCÍA-TALAVERA, F. (1999). La Macaronesia. Consideraciones geológicas, biogeográficas y paleoecológicas, pp. 39-63 (in): *Ecología y Cultura en Canarias*. Organismo Autónomo: Complejo Insular de Museos y Centros, Santa Cruz de Tenerife.
- HALVORSEN, T. & L. BORGEN (1986). The perennial Macaronesian species of *Bubonium* (Compositae-Inuleae). *Sommerfeltia* 3: 1-103.
- HUMPHRIES, C. J. (1976). A revision of the macaronesian genus *Argyranthemum* Webb ex Schultz Bip. (Compositae-Anthemidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Botany*, 5 (4): 1-240.
- KUNKEL, G. (1977). *Macrobia*. Nuevo Nombre Genérico en Crasuláceas Canarias. *Cuad. Bot. Canaria* 28: 35-37.
- MARZOL JAÉN, V. (1988). *La lluvia, un recurso natural para Canarias*. Servicio de Publicaciones de la Caja General de Ahorros de Canarias, Núm. 130 (Investigación 32). Santa Cruz de Tenerife. 220 pp.
- SANTOS, A. & M. FERNÁNDEZ (1984). Notas florísticas de las islas de Lanzarote y Fuerteventura (I. Canarias). *Anal. Jard. Bot. Madrid*, 41(1): 167-174.
- SANTOS, A. & M. FERNÁNDEZ (1986). *Salvia herbanica* spec. nova (Labiatae) en la flora de Fuerteventura (I. Canarias). *Lazaroa*, 9: 51-54.
- SCHOLZ, S. (1993). Nuevos datos acerca de *Salvia herbanica* Santos et Fernández (Lamiaceae). *Vieraea* 22: 29-34.

EL ROQUE

*de Fuera de Anaga
y sus habitantes*

Manuel Arechavaleta Hernández
Beatriz Fariña Trujillo

(Biólogos)

Fotos: M. Arechavaleta,
B. Fariña,
Javier Martín-Carbajal
y Gregorio Díaz.



Vista de las laderas de La Pedrera, principal enclave para el caracol de dos dientes y el lagarto tizón del Roque de Fuera.
(Foto: M. Arechavaleta).



Si las islas oceánicas son a menudo interesantes laboratorios de biodiversidad en los que el aislamiento se traduce en fenómenos evolutivos singulares, los roques, por su condición de islas dentro de otras, en ocasiones muestran estos mismos fenómenos. Cuando concurren determinadas condiciones ecológicas y de aislamiento idóneas, algunas especies de su fauna y de su flora adquieren características distintivas, que en determinados casos pueden incluso llegar a generar taxones nuevos. Los roques de Anaga son un ejemplo de esto, no en vano se han descrito de ellos, en concreto del roque de Fuera, dos subespecies exclusivas: una forma gigante del lagarto tizón de Tenerife, *Gallotia galloti insulanagae*, y una subespecie del caracol de dos dientes, *Hemicycla bidentalis inaccessibilis*.

Los roques de Anaga, conocidos como roque de Tierra (o de Dentro) y roque de Fuera, son dos pitones sálicos que emergen del mar cerca de la costa nororiental de Tenerife, como una prolongación hacia el norte del cabo Punta Bajo Las Palmas. Durante unos pocos millones de años han resistido la erosión marina que ha hecho retroceder la línea de costa (son materiales intrusivos originados en la Serie I), permaneciendo hoy como testigos de lo que en el pasado fue un litoral más extenso.

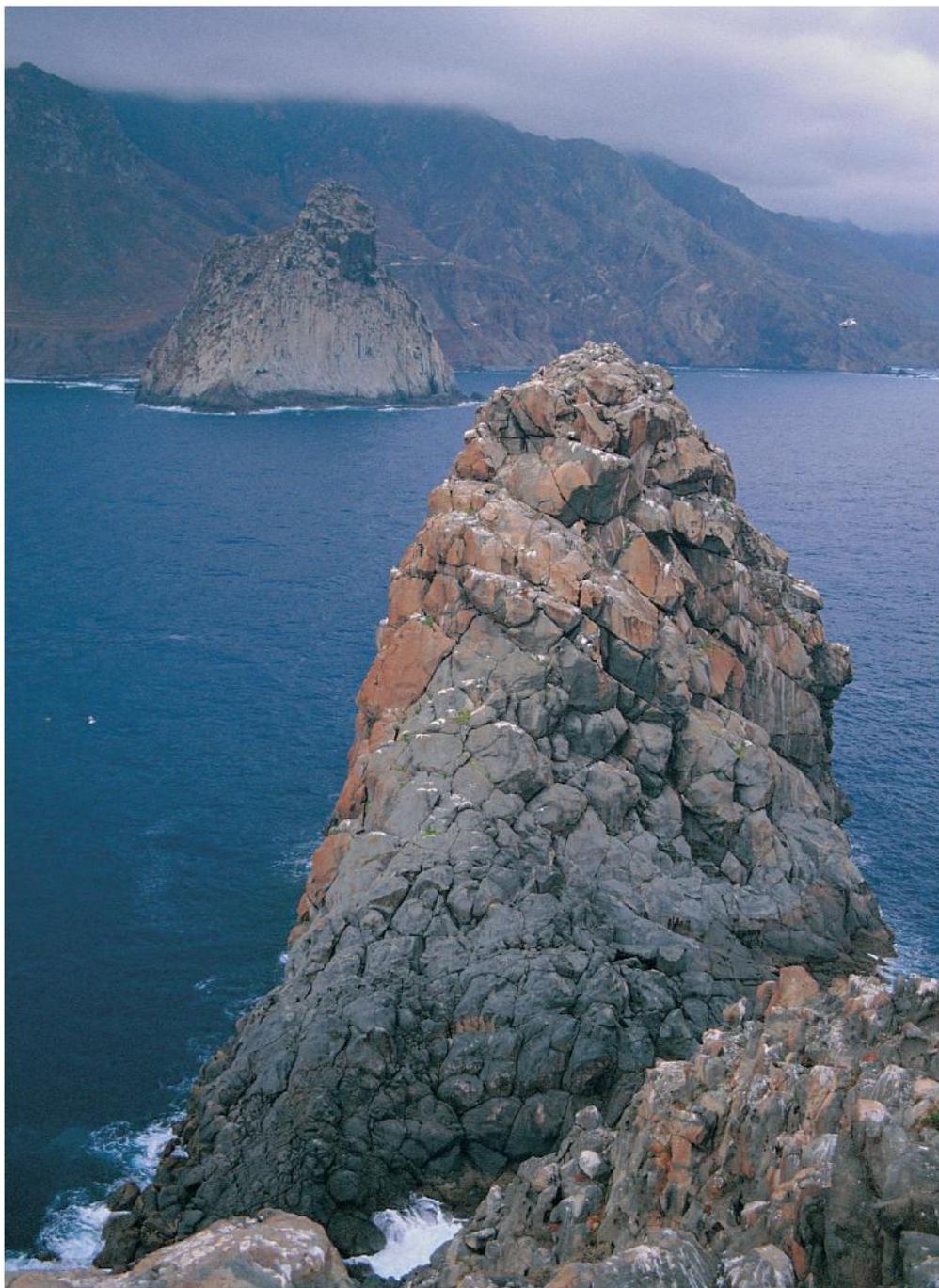
Gracias a su aislamiento y al habitual mal estado de la mar en la zona, los roques han conseguido mantenerse en buen estado de conservación, si bien no por ello han estado exentos de ciertos usos y actividades humanas. El marisqueo, la captura de pardelas y el aprovechamiento de salinas naturales son usos tradicionales desarrollados en tiempos pasados, pero en la actualidad prácticamente han desaparecido. Ambos roques han sido declarados Reserva Natural Integral, por su

valor geológico, biológico y paisajístico, y actualmente sólo se permite el acceso a ellos para fines científicos, con autorización expresa expedida por la administración.

El roque de Fuera es el más pequeño y lejano de los dos. Se sitúa a casi un kilómetro y medio de distancia de la actual costa de Tenerife, habiendo perdido toda conexión terrestre con la isla. Tiene apenas 3'6 hectáreas de superficie y un relieve característico con doble cima y laderas pronunciadas que caen hacia el mar. El Picacho o Aguja del Roque con 66'7 m s.n.m. es la cota más elevada, mientras que el otro promontorio, conocido como Pica de Tierra, tiene sólo un metro menos de altitud.

Las condiciones para la vida en el roque son extremas. Su permanente exposición a los vientos alisios, el efecto del batiente y la maresía y las elevadas pendientes, son por lo general factores muy limitantes para la vegetación y, por extensión, para la vida animal. Sin embargo, el roque tiene una ligera orientación suroeste-noreste, lo que establece claras diferencias entre las dos vertientes: una a barlovento con laderas muy pronunciadas, por efecto de la erosión marina, y otra a sotavento, de pendientes más suaves. Precisamente es en la ladera de solana del Picacho, en la zona conocida como La Pedrera, donde se concentra una mayor riqueza vegetal y animal, sin duda favorecida por la suavidad de su pendiente, por la presencia de derrubios y por un mayor desarrollo del suelo.

Sin embargo, a pesar de su pequeño tamaño y de la pobreza de formas de vida, el roque de Fuera alberga una interesante representación de la fauna propia de estos ambientes costeros, xéricos y muy expuestos. Debido a su carácter casi prístino y a la ausencia de



Roques de Anaga vistos desde La Pedrera (roque de Fuera). (Foto: M. Archavaleta).



Roque de Fuera de Anaga. Junto con el roque de Tierra, constituye la Reserva Natural Integral de Roques de Anaga. (Foto: M. Arechavaleta).

animales exóticos que actúen como predadores, se conservan en él importantes colonias de cría de aves marinas, amén de las subespecies propias mencionadas antes y que contribuyen a enaltecer aún más el valor ecológico y científico de este pequeño roque aislado.

La vegetación y la flora

La vegetación del roque de Fuera es pobre, tanto en densidad y cobertura como en diversidad florística, en sintonía con lo que suele ocurrir en este tipo de ambientes. Gran parte del roque es suelo desnudo desprovisto de vegetación, y sólo en las zonas abrigadas o de menor pendiente se desarrolla un matorral que como mucho alcanza la fisionomía de ralo y porte bajo.

Lo que más caracteriza a la vegetación es la dominancia de especies nitrófilas propias

de ambientes halófilos o en general del piso basal xérico. Su preponderancia en el roque está justificada por la abundancia de excrementos de aves marinas, debida sobre todo a la existencia de una importante colonia de gaviotas (*Larus cachinnans*). La planta más abundante es el tebete (*Patellifolia webbiana*), hasta el punto que en determinadas zonas del roque es la única especie vegetal que tapiza el suelo. Otras especies de similar apetencia, aunque menos abundantes, son el cenizo (*Chenopodium murale*) y el cosco (*Mesembryanthemum nodiflorum*), esta última más extendida cerca de la línea de marea. En las zonas más bajas, acompañando a las anteriores, crecen dispersas otras plantas halófilas, omnipresentes en las costas rocosas del archipiélago, si bien ninguna llega a ser abundante aquí; es el caso del tomillo marino (*Frankenia ericifolia*), de la lechuga de mar (*Astydamia latifolia*) y del perejil de mar (*Crithmum maritimum*).

Forman también parte de la flora del roque diversas especies que son probablemente adventicias y de colonización reciente, quizás introducidas por las gaviotas. Podría ser el caso del tuno moro (*Opuntia dillenii*) –actualmente sólo vive un ejemplar–, el tomatillo (*Solanum nigrum*) y el tabaco (*Nicotiana tabacum*), del que existe una pequeña población en zonas inaccesibles de la cara sur de la Pica de Tierra.

Las únicas plantas leñosas genuinas de la vegetación del piso basal son la tabaiba dulce (*Euphorbia balsamifera*) y la magarza (*Argyranthemum frutescens*), pero de ambas especies apenas existe una decena de pies de planta refugiados en las laderas meridionales del Picacho.

Por lo demás, el resto de la flora está constituida por especies sumamente escasas, cuya presencia en algún caso no ha podido ser confirmada en las visitas realizadas recientemente (en 2002 y 2003). En las descripciones botánicas del roque recogidas en la bibliografía se cita: el cebollín (*Scilla haemorrhoidalis*), muy localizada en ciertas zonas, la malva (*Malva* cf. *parviflora*) y el tasaigo (*Rubia fruticosus*). En publicaciones anteriores se menciona la presencia del drago (*Dracaena draco*) y del cardón (*Euphorbia canariensis*), pero se confirma que los ejemplares que hubiera en su momento han perecido y no hay constancia de una recolonización posterior por parte de ninguna de las dos especies.

En las zonas más expuestas proliferan los líquenes lapidícolas, entre los que se ha identificado: *Caloplaca* cf. *gomerana*, *Diploicia subcanescens*, *Ramalina* gr. *bourgeana*, y una forma anómala de *Roccella* gr. *canariensis*.

La vida animal

La fauna del roque es, como la flora, relativamente pobre, al menos en comparación con la que habita en el roque de Tierra o en la zona costera más cercana de Tenerife. Sin



Pareja de pardela cenicienta en su hura. (Foto: B. Fariña).

duda, el grupo animal más interesante es el de las aves marinas, no en vano son varias las especies que tienen en este roque importantes colonias de cría, ya sea simplemente por ser numerosas, ya sea porque aún siendo pequeñas son significativas e importantes en el contexto del archipiélago. Es el caso de la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*), del petrel de Bulwer (*Bulweria bulwerii*) y de la pardela

chica (*Puffinus assimilis*). También se ha dicho que la colonia de cría del paíño de Madeira (*Oceanodroma castro*) más importante de Canarias se encuentra con toda seguridad en este roque.

Por lo demás, salvo la gaviota patiamarilla, que forma una colonia también numerosa (al menos 72 nidos contabilizamos en 2003, sólo en la zona de La Pedrera y en una fase aún temprana de la reproducción), el resto de aves que se avistan en el roque son visitantes no reproductores, en unos casos asiduos y en otros esporádicos. Se observan con frecuencia diversos paseriformes, vencejos (*Apus unicolor*), palomas (*Columba livia*), cernícalos (*Falco tinnunculus*) y ocasionalmente algún halcón tagarote (*Falco peregrinoides*), que acude hasta aquí para alimentarse de palomas o pequeñas aves.

Sin lugar a dudas, la especie animal más interesante del roque de Fuera es el lagarto tizón *Gallotia galloti insulanagae*, una forma exclusiva de este roque que ha sido descrita como una subespecie diferente de las otras dos que viven en Tenerife. Es un lagarto de gran tamaño, se han llegado a capturar machos que alcanzan los 145 mm de longitud, desde el hocico a la cloaca (al margen de la cola). Se distingue claramente de *G. g. eisen-trauti* (la subespecie más similar) porque los machos son melánicos y las bandas transversales del dorso son menos aparentes y se restringen a la parte posterior del cuerpo, mientras que las hembras son algo más oscuras; además, tanto hembras como machos presentan grandes ocelos azules en los flancos.

Según censos realizados en 2002 y 2003, la población de lagartos en el roque está formada por unos 350 individuos, con



Macho adulto de lagarto tizón del roque de Fuera (*Gallotia galloti insulanagae*). (Foto: J. Martín-Carbajal).



Caracol de dos dientes (*Hemicycla bidentalis inaccesibilis*) (Foto: G Díaz).

una densidad aproximada de 200 individuos por hectárea. Esta densidad es relativamente alta, al menos para un roque de estas dimensiones. Es muy inferior a la que se ha estimado en determinadas poblaciones del sur de Tenerife, pero es muy superior a la de otros lagartos que viven en ambientes similares (aislados, con escasos recursos tróficos y en un territorio accidentado), como es el caso del lagarto gigante de El Hierro, en la Fuga de Gorreta, o del lagarto canario moteado de Tenerife; la diferencia es que estos últimos conviven con gatos, un predador con gran impacto en las poblaciones, mientras que en la población del lagarto del roque esta presión predatora no existe.

Por lo demás se han observado individuos de todas las clases de edad y una proporción de machos y hembras próxima a 1,

lo que parece indicar un estado saludable de la población. Apenas existen factores de amenaza que incidan sobre este lagarto, pero la población puede considerarse sujeta a riesgo, por su bajo número y su reducida distribución, lo que la hace vulnerable a procesos estocásticos o a una eventual introducción de predadores exóticos; de ahí que esté justificada su catalogación como taxón protegido por la legislación autonómica y estatal.

Pero el lagarto tizón no es el único reptil del roque. De hecho, es muy abundante también el perenquén *Tarentola delalandii* y se han observado varios ejemplares de la lisa *Chalcides viridamus*. Ambas especies viven en el roque de Tierra y en Tenerife, y de los estudios morfológicos realizados se deduce que no existen diferencias con la población del roque de Fuera.



La fauna de invertebrados es igualmente pobre, al menos en especies, algo que es habitual en roques aislados y de pequeño tamaño. Como suele ocurrir, la comunidad de invertebrados es simple y unas pocas especies son dominantes, pudiendo llegar a ser extraordinariamente abundantes.

La especie conspicua más común es el escarabajo endémico *Hegeter amaroides*, un insecto banal en las islas que suele habitar lugares degradados y zonas con condiciones extremas para otras especies. Vive en buena parte de los roques e islotes de las vertientes norte del archipiélago, y por lo general es la especie dominante en el suelo en este tipo de hábitats. Es de hábitos saprófagos, pero su abundancia en el roque se explica por la abundancia de excrementos de aves marinas, de los cuales se alimenta. Abundan también el pececillo de plata *Ctenolepisma* cf. *lineata*, como la especie anterior, un oportunista que se alimenta básicamente de detritos, y diversos artrópodos predadores, entre los cuales dominan unas pocas especies de arañas nómadas que deambulan por el suelo buscando sus pre-

sas. También están presentes otros predadores voraces como varias especies de ciempiés, aunque de todas ellas las más llamativas son las escolopendras (*Scolopendra valida*); pueden alcanzar un tamaño considerable, apareciendo generalmente en las zonas más llanas y expuestas del roque, con alguna cobertura vegetal, el mismo hábitat por el que muestran predilección en otras islas del archipiélago.

Dada la escasez de plantas superiores, los invertebrados herbívoros son muy pocos. El más común es el gorgojo *Laparocerus tibialis*, cuya presencia en las zonas bajas de toda la isla de Tenerife es también habitual. Durante el día estos escarabajos permanecen ocultos bajo piedras y otros escondites, pero durante la noche se vuelven activos y es fácil observarlos encaramados sobre las plantas, alimentándose de hojas, tallos y brotes tiernos. Se observa principalmente sobre *Patellifolia webbiana*, pero no tanto porque muestre especificidad por esta planta sino porque es, con diferencia, la planta más común en el roque. El resto de la fauna fitófaga lo constituye una suerte de pequeños coleópteros y dípteros florícolas,

pero que en ningún caso llegan a ser abundantes, lo que no resulta extraño dada la escasez de flores. Tampoco es raro ver otros insectos voladores de mayor tamaño, como abejas, avispas y mariposas diurnas y nocturnas, pero probablemente la mayor parte de ellas no completan su ciclo biológico en el roque sino que son vagantes que provienen de la vecina costa.



Petrel de Bulwer, especie que tiene en ambos roques de Anaga las principales colonias del archipiélago. (Foto: M. Arechavaleta).

En la zona intermareal e inmediatamente por

encima de ella viven diversas especies de insectos halófilos plenamente adaptadas a la elevada salinidad reinante y a vivir de los escasos recursos tróficos que aporta el *spray* marino. Entre éstos se conocen varios dípteros y un escarabajo endémico muy interesante, *Gietella fortunata*, habitual en roques y costas rocosas del archipiélago.



Pollo de pardela cenicienta en la hura. (Foto: B. Fariña).

Pero, sin lugar a dudas, la especie de invertebrado más singular es el caracol *Hemicycla bidentalis inaccesibilis*. La población del roque se ha identificado como una forma diferente del caracol de dos dientes, *H. bidentalis*, un endemismo tinerfeño ampliamente distribuido por el macizo de Anaga (además de otras zonas de Tenerife). Es un animal extraordinariamente raro, o al menos difícil de encontrar. Se pueden coleccionar numerosas conchas vacías a lo largo de toda la superficie del roque, fundamentalmente bajo piedras y en grietas, pero a pesar de ello hasta la fecha sólo se ha podido encontrar tres especímenes vivos: uno en los años 80 y que sirvió para describir esta subespecie, y otros dos en 2003, después de llevar a cabo exhaustivas prospecciones en todo el roque y en diversas épocas del año.

En definitiva, el roque de Fuera de Anaga, sin albergar una biodiversidad que pueda calificarse de espectacular, al menos en términos numéricos, constituye, eso sí, una auténtica maravilla de la naturaleza canaria. Una concentración poco común de colonias de varias especies de aves marinas, cada vez más raras en nuestro archipiélago, la existencia de dos taxones exclusivos, fruto de una evolución

independiente, y, sobre todo, su condición de ambiente (casi) intacto y natural, son sus principales baluartes, y justifican su consideración de Reserva Natural Integral.

La visita a este roque, siempre cautivadora, es una posibilidad al alcance de pocos, sólo de investigadores y de profesionales de la conservación. En los años 2002 y 2003, tuvimos la oportunidad de trabajar en él en varias ocasiones, en el marco del *Programa de Seguimiento de Especies Amenazadas* del Gobierno de Canarias (Proyecto SEGA). Así que los autores nos sentimos afortunados, y nos consta que también nuestros compañeros Javi, Goyo, Castosa, Jorge y otras personas que colaboraron, compartiendo con nosotros la magia de este lugar. ●

Bibliografía consultada

HERNÁNDEZ, E. (1993). La flora vascular de los Roques de Anaga (Tenerife, Islas Canarias). *Vieraea*, 22: 1-16.

MARTÍN, A. (1985). Los lagartos de los roques del norte de Tenerife. *Bonn. zool. Beitr.*, 36: 517-528.

EL *Palmetum*

DE SANTA CRUZ:

Estado actual y potencial

Carlo Morici

(*Biólogo*)

Fotos: C. Morici y José Manuel Zerolo

Introducción

El *Palmetum* de Santa Cruz cuenta con 12 hectáreas de superficie y es la mayor zona verde del centro de la ciudad. Creado encima de un ex-vertedero de basura urbana que se cerró en 1983, este inmenso jardín está ubicado al borde del mar, dentro del gran espacio costero “Parque Marítimo César Manrique”.

El proyecto empezó a ejecutarse en 1995 y las primeras plantaciones se efectuaron en 1996. Tras varios años de oro en los que el *Palmetum* se fue convirtiendo en un fabuloso experimento de aclimatación, el proyecto –aún inacabado– fue paralizado por agotamiento de fondos. Desde el año 2000, el inmenso parque

resiste con un mantenimiento mínimo, pero suficiente para que los supervivientes sigan creciendo y dándonos esperanza para un desarrollo futuro. Posee varias estructuras, entre ellas el octógono (un umbráculo de 2.300 m²), un museo etnográfico (edificio semisubterráneo de unos 1.000 m²) y un complejo sistema de cascadas, ríos y lagos. A pesar de los tiempos duros, su infraestructura “verde” tiene tal envergadura que le permitiría con facilidad ser convertido en un Jardín Botánico oficial. El parque es un espacio concesional de la Sociedad Parque Marítimo, constituida por el Ayuntamiento de Santa Cruz, el Cabildo de Tenerife y la Autoridad Portuaria. Nunca se llegó a fundar una institución “Palmetum” ni a inscribirse en las redes oficiales de Jardines Botánicos y de Museos.



Vistas hacia el lago principal del *Palmetum*. Al fondo destaca la cúpula del octógono.



Césped en la zona de Madagascar. A la izquierda, *Dypsis leptocheilos*, y a la derecha *Ravenea rivularis*. (Foto: J. M. Zerolo).

Hoy posee especies de rareza y valor extraordinarios. Quedan con vida más de 300 especies de palmeras, que constituyen una de las colecciones más completas del mundo. Los santacruceros no conocen todavía este espacio, que nunca ha sido inaugurado ni ha llegado a abrirse al público, y muchos de ellos no imaginan que más allá de los taludes verdes que se divisan desde la ciudad existe un complejo jardín, maduro y lleno de sorpresas.

Criterios establecidos para su creación

El entonces director del Departamento de Plantas Ornamentales del ICIA, Dr. Manuel Caballero, ideó y plasmó el espíritu del nuevo parque botánico, inspirado por su pasión hacia las palmeras. Trabajó como ase-

sor del proyecto desde 1995, junto con la dirección de obra formada por los ingenieros de caminos José Luis Olcina y Juan Alfredo Amigó y el ingeniero agrónomo José Timón. El proyecto era un reto sin par y era difícil imaginar su evolución, ya que un vertedero abandonado había de convertirse en un espacio verde impecable. Además, el entorno de la montaña estaba destinado a sufrir cambios profundos: los viejos restos industriales de la periferia de la ciudad iban a ser sustituidos por los edificios del moderno barrio de Cabo Llanos. La dirección de obra contaba con diseñadores y técnicos que contribuyeron a darle vida y personalidad al parque y a establecer los criterios y las pautas a seguir. Trabajé en el equipo entre 1996 y 1999.

1) Criterios paisajísticos – Se eligió un estilo de diseño natural, acorde a las tendencias más actuales. El reto era crear los paisajes más informales y naturales en la montaña más arti-



A la izquierda hay kentias comunes (*Howea forsteriana*). En el centro resaltan dos ejemplares de *Arenga pinnata*.

ficial del mundo. Entre 1997 y 1998 tuvieron lugar las plantaciones más intensivas, dirigidas por Carlos Simón, paisajista palmero que también diseñó varias cascadas que se construyeron con inmensas rocas naturales. Elías del Castillo, colaborador del difunto César Manrique, firmó otra gran cascada de roca carbonatada que domina la sección dedicada al Caribe y vierte su agua a una “playa” con cocoteros adultos, cuya arena es la misma que hoy viste de rubio la Playa de Las Teresitas en San Andrés. En el año 2000, el que esto suscribe diseñó las secciones especiales de las islas del Pacífico y la zona dedicada a Méjico e intercaló nuevas especies en jardines previamente existentes. Parte de la meseta está diseñada para acoger reconstrucciones ambientales (p.ej. Caribe, Octógono, Nueva Caledonia, Hawaii). Otras zonas, como la sección malgache, han sido ajardinadas con césped para permitir el esparcimiento de los visitantes. En los taludes que dan a la ciudad se han plantado cientos de palmeras canarias y otras especies autóctonas, para mantener un criterio de canariedad. Entre ellas hay varios ejemplares adultos rescatados de las obras de la ciudad.

También existe un espacio destinado a “zona infantil”, con un césped en el que hoy crecen varias especies de árboles caribeños. Toda la meseta está coronada por un seto mixto de árboles cortaviento que tras varios años de adaptación ha logrado crecer y crear un agradable clima. La montaña artificial es el punto más alto sobre la costa de Santa Cruz y por ello permite disfrutar de las mejores panorámicas tanto hacia Anaga y la ciudad como hacia el Teide y la costa Sur. Está previsto instalar miradores en los lugares más llamativos estando el mayor de ellos, orientado hacia el auditorio y Anaga, a medio construir.

2) Criterios biológicos - Las colecciones se centran en las palmeras, cuya familia

(Palmae o Arecaceae) cuenta con unas 2.350 especies. En 1996 se seleccionó una lista de 500 especies de palmeras que pudieran prosperar en el clima de Santa Cruz. Se decidió dar prioridad a las especies originarias de islas, con especial enfoque a las Antillas por los “lazos culturales existentes entre Canarias y el Caribe” y por ser esas especies en su mayoría fácilmente cultivables en el clima del parque. Se excluyeron de la colección las especies del género *Phoenix*, que podrían producir híbridos con la única especie de palmera nativa del archipiélago, *Phoenix canariensis*. También se evitaron las especies de cualquier familia susceptibles de asilvestrarse y convertirse en plaga.

3) Criterios de Zonas Geográficas - Si bien la totalidad de la superficie alcanza los 12 hectáreas, la mitad de ella está constituida por los taludes que dan al mar y a la ciudad. La otra mitad es la superficie útil de la meseta llana que ha sido moldeada cuidadosamente y dividida en secciones geográficas ajardinadas en las que están representadas las especies más valiosas. Actualmente existen zonas especiales dedicadas a:

(A) ISLAS: Canarias, Caribe, Madagascar, Nueva Caledonia, Hawaii, “Resto del Pacífico”, Mascareñas, Nueva Guinea e Indonesia.

(B) CONTINENTES: Australia, Sudamérica, América Central, África y Asia.

También hay zonas sin definición geográfica clara que actualmente son utilizadas como “cajón de sastre”: los Taludes Oeste del museo, la “loma de los *Trachycarpus*” y la pista de acceso a la meseta. Los grandes taludes de la montaña no tienen definición propia, aunque en su



conjunto procuran respetar una “identidad canaria”. En ellos crecen unas trescientas *Phoenix canariensis* que se pueden observar desde la ciudad y desde el Parque Marítimo, pero puntualmente acogen especies exóticas de cierto valor. En el octógono se aprecia una división aproximada Nuevo Mundo – Viejo Mundo más que una compartimentación clara y está prevista en él una zona que albergará las seis palmeras endémicas de Seychelles.

Inventarios y datos de la colección de palmeras

La colección empezó a crearse en 1996, a partir de plantas importadas y de semillas. Las plantaciones se ejecutaron en varias ocasiones, desde 1997 hasta 2001, por lo que las especies en cultivo tienen edades variables.

Los inventarios indican que en 1999 el *Palmetum* llegó a tener 410 especies de palmeras en cultivo, de las que hoy quedan con vida unas 310. Unas cien especies de palmeras ya son adultas y producen inflorescencias, pero aproximadamente un tercio del total espera en contenedor su fecha de plantación y algunas de ellas se encuentran hoy en pésimas condiciones.

El jardín posee especies de gran rareza y valor extraordinario. Se cultivan palmeras muy distintas de las que se utilizan en jardinería, con hábitos de crecimiento peculiares, como las lentas palmeras “botella” o las especies trepadoras, que se utilizan industrialmente para la producción del ratán. Al menos cinco de las especies cultivadas están representadas en cultivo tan sólo en otro jardín botánico y quizás dos o

tres de ellas no existan en cultivo en ningún otro lugar del mundo. La casi totalidad de las especies plantadas en tierra se encuentra etiquetada con una ficha de metal que se refiere a un número. Este número corresponde a veces a fichas de procedencia que en la mitad de los casos son muy completas, con referencias geográficas exactas proporcionadas por sus recolectores. Las importaciones de plantas adultas, procedentes de viveros comerciales, siguieron las reglas de cuarentena determinadas por los servicios fitosanitarios. Las importaciones de semillas se efectuaron gracias a la mediación de instituciones científicas de los países de origen y para todas ellas se obtuvieron los permisos correspondientes de exportación/importación para fines no comerciales.

En el sitio <http://personal.telefonica.terra.es/web/tenerifepalms/> se puede encontrar la lista actualizada de especies en cultivo y fichas completas de unas 50 especies con gran cantidad de fotografías.

El jardín y la colección en su conjunto gozan de prestigio internacional, pues el jardín botánico, aún cerrado, ha sido visitado por docenas de personajes del mundo científico especializado y ha sido conocido a escala global mediante publicaciones en prensa y en Internet. Distintas instituciones, locales y extranjeras, han solicitado permisos al ayuntamiento para realizar estudios en el recinto. Hace poco tiempo, el Laboratorio de Ecología, Sistemática y Evolución de la Universidad de Paris Sud ha solicitado utilizar el *Palmetum* como centro de recolección de muestras para sus estudios taxonómicos sobre polen. Asimismo, la International Palm Society ha manifestado su interés en traer a Tenerife su congreso biennial para el año 2010.



Desde que el viento rompió la malla de protección, el sol llega al fondo del interior del octógono.

Zona Canaria dedicada al Bosque Termófilo

Una de las zonas geográficas del parque se ha dedicado a la flora autóctona, con especial interés en la reproducción de un bosque termófilo. El objetivo es contextualizar a la palmera canaria reubicándola en el ecosistema que le correspondía antes de que el hombre exterminara las especies naturalmente asociadas a ella o transportara las *Phoenix* a los núcleos urbanos convirtiéndolas en meros “árboles de calle”. En esta sección crecen varios ejemplares adultos de *P. canariensis*, acompañados por otras especies autóctonas. Será el complemento perfecto a la sala del Museo Etnográfico dedicada a la palmera canaria.

Este bosque termófilo artificial, plantado en una vaguada fresca de la montaña (+/- 4.000 m², ampliable) sería el único jardín canario presente en Santa Cruz. La reconstrucción del bosque termófilo podría acoger en él endemismos locales obtenidos a partir de recolecciones de “supervivientes” en zonas próximas, en la propia Santa Cruz o sus cercanías.

Colección Caribeña

La zona geográfica de mayor superficie está dedicada al Caribe, por los lazos culturales entre Canarias y las Antillas y por cierta afinidad climática. En ella se representa una gran diversidad de espe-



cies que garantizaría colaboraciones de trabajo entre el *Palmetum* y los jardines botánicos del Caribe. Si bien los ejemplares de mayor talla fueron importados de viveros comerciales (principalmente de Florida), una gran cantidad de especies deriva de los intercambios realizados con Jardines Botánicos oficiales del Caribe y de las



Vegetación espectacular de las secciones de Australia y Pacífico. Las dos palmeras con fruto pertenecen al género *Veitchia*.

colectas de campo de M. Caballero, R. García, M. Mejía, C. Morici, C. Simón y R. Verdecia. La colección de *Thrinax* y *Coccothrinax*, en su mayoría todavía en maceta, es el fruto de las expediciones organizadas por el *Palmetum*. Cuenta con unas 60 poblaciones representadas y es quizás la más completa del mundo, pero el descuido de los últimos años ha causado pérdidas de etiquetas de identificación.

Además de las palmeras

Las colecciones acogen también a familias distintas de las Arecaceae. Hay unas 700 especies que son llamadas plantas acompañantes y que se mantienen en cultivo para dar un contexto florístico a las palmeras en las reconstrucciones ambientales que reproducen sus hábitats naturales, o por su valor de conservación o educación. Entre ellas destacan ejemplares de *Adansonia grandidieri* (Bombacaceae, Madagascar), *Duabanga sonneratioides* (Sonneratiaceae, Sur de

Asia), *Araucaria nemorosa* (Araucariaceae, Nueva Caledonia), *Erythrina sandwicensis* (Fabaceae, Hawaii), interesantes y conspicuas colecciones de Bromeliaceae, *Agave* spp., *Consolea* spp., o aráceas tropicales. Hay varias especies arbóreas y arbustivas originarias de Cuba, La Española y Nueva Caledonia. Existen incluso plantas adultas de una posible especie nueva, fruto de una colaboración con el Jardín Botánico de Santo Domingo, que sigue a la eterna espera de ser estudiada. Son llamativos los cuatro mangles con zancos, *Rhizophora mangle*, plantados en un lago; un espectacular *Ficus religiosa*, el cacao con frutos y un “clásico” bosque costero caribeño cerca de la cascada mayor.

El *Palmetum* como cuarto jardín botánico de Canarias

El *Palmetum* tiene el potencial de convertirse en Jardín Botánico (JB) de Santa Cruz, llegando a ser así el cuarto JB del archipiélago. En él exis-

ten ya el pluricentenario JB de Aclimatación de La Orotava de 1788 en Tenerife, el JB Canario Viera y Clavijo en Gran Canaria, abierto desde 1959, y el JB del Descubrimiento en La Gomera, recién inaugurado. El *Palmetum* destacaría entre los cuatro por las siguientes razones:

- Ser el único ubicado en vertiente sur.
- Ser el único ubicado en pleno centro de una ciudad.
- Tener una clara especialización en una sola familia: Arecaceae.
- Poseer en su recinto un museo etnográfico dedicado a esta familia.

Con su fundación se fortalecería la red interinsular de jardines botánicos, importante para llevar a cabo proyectos de conservación, educación e investigación. A la vez, por su interés como atractivo turístico, se consolidaría una ruta ya existente de turismo verde de alta calidad que invitaría a los visitantes a recorrer las tres islas de Canarias dotadas de jardines botánicos.

Es especialmente importante el ser el único jardín botánico de Canarias ubicado en una vertiente sur, y por ello el de mejores temperaturas para el cultivo de especies plenamente tropicales. Por citar un ejemplo, el árbol del cacao, *Theobroma cacao*, que varias veces ha fracasado en el JB de La Orotava, ha producido frutos con semillas viables en el

octógono del *Palmetum* a cinco años de la germinación. Asimismo, varias especies tienen una calidad mayor que en los jardines de la costa norte. Sería por su emplazamiento el jardín botánico con las mejores temperaturas de España para el cultivo de la flora de climas cálidos.

Colección Etnográfica del Museo y Biblioteca

El edificio semienterrado del museo etnográfico contiene en su almacén una colección de unas 2.000 piezas. Las palmeras constituyen la segunda familia vegetal por importancia económica en el mundo y la colección del museo incluye objetos muy variados como cestas, escobas, sombreros, juguetes, medicinas, cerbatanas y esculturas. Entre ellos destacan dos canoas hechas con troncos de *Iriartea ventricosa*, traídas de Iquitos, Perú. Los objetos siguen encerrados en cajas pero su estado de



Explanada de servicio. A la izquierda, una parte de los acopios, con plantas a la espera de una ubicación definitiva. A la derecha, los restos del umbráculo provisional, que se construyó para la cumplir las cuarentenas de las importaciones.

conservación es bueno. Las piezas están numeradas y corresponden a fichas que hoy se encuentran en su mayoría en mano del estadounidense Dennis Johnson, que fue contratado durante el desarrollo del proyecto como asesor para la búsqueda y compra de objetos. Una sala del museo se dedicará a los usos de *Phoenix canariensis*: tanto a la producción de miel de palma como a la artesanía ligada a la palmera, que va desapareciendo en las islas debido al avance de los nuevos materiales y a los cambios socioeconómicos.

El edificio del museo acogerá la biblioteca, que cuenta con cientos de revistas y libros. En 1997, con un presupuesto de 6.000 Euros, se pudo comprar todo el material disponible referente a las palmeras, tanto publicaciones recientes como fuera de publicación, excluyéndose los libros históricos excesivamente caros. Incluso algunas publicaciones fueron donadas por miembros de la International Palm Society. Hoy todo está almacenado en cajas y ciertas piezas están en mal estado, pues el pavimento del local se inundó en marzo de 2002, deteriorándose el material que estaba apoyado en el suelo.

Pliegos de Herbario

Todo jardín botánico necesita apoyarse en un herbario donde se puedan almacenar permanentemente las muestras que se vayan sacando de su colección viva. El herbario “natural” del *Palmetum* es sin duda el que está asociado al JB de La Orotava, pues cuenta con nuevas instalaciones y acoge desde siempre colecciones de flora exótica. Con ello el *Palmetum* podría contener en sus terrenos sólo una sala de consulta y un almacén para pliegos en uso. Los trabajos de investigación científica

requieren actualmente que para poder estudiar muestras de ejemplares cultivados se depositen pliegos de herbario en un herbario oficial, lo cual produciría varias herborizaciones a lo largo de los años. Las palmeras cultivadas nacidas de las colectas de campo están en su gran mayoría referidas a pliegos de especímenes silvestres depositados provisionalmente en el herbario del JB de La Orotava y en los almacenes del Departamento de Parasitología, Ecología y Genética de la Universidad de La Laguna. Existen duplicados de esos pliegos en los herbarios del JB de Santo Domingo, del Fairchild Tropical Garden (Miami), del JB de La Habana, en el Herbario Real de Kew (Londres) y en el Herbario Nacional de La Habana.

Sostenibilidad económica y posibilidades de cobro

El *Palmetum* se diseñó para que pueda autosostenerse económicamente y llegar a financiar un sistema de investigación científica que es imprescindible para el correcto mantenimiento, actualización y divulgación del material cultivado. El parque, diseñado a mediados de los años 90, posee una infraestructura paisajística extremadamente moderna y de gran atractivo: está ubicado en el centro de una ciudad y en el ámbito de su parque marítimo y zona de ocio de calidad. Además, el ex-vertedero está parcialmente rodeado por el mar y siendo el punto más alto sobre la costa de la urbe tiene vistas magníficas. Tal emplazamiento es inmejorable para la captación de visitantes. El jardín botánico podría ser de entrada totalmente libre o bien totalmente bajo peaje. Hay una serie de posibilidades intermedias que pueden, entre otras, incluir configuraciones de cobro como: parque de ingreso libre y



Sección Caribeña. Entre las palmeras reales cubanas (*Roystonea regia*) se divisa el espacio destinado a la cafetería, y al fondo la cascada principal.

cobro de entradas para museo y/u octógono ó parque completo de cobro excluida la zona canaria, más cercana al acceso principal. En cuanto a la posibilidad de ofrecer servicios, estaba previsto alojar un restaurante, un bar y una tienda, todos ellos relacionados de alguna forma con las palmeras, tanto por su arquitectura como por la oferta de productos.

La opinión de una autoridad botánica

John Dransfield, *senior scientist* del herbario de Kew Gardens, es sin duda el botánico dedicado a las palmeras de mayor prestigio. Visitó el *Palmetum* el 14 de abril de 2004 y fue entrevistado por dos periódicos locales (El Día y Diario de Avisos). Entre otras declaraciones, dejó la siguiente reflexión, que me permito utilizar como colofón para este artículo y como deseo para un futuro exitoso:

“El Palmetum puede convertirse en la principal colección de palmeras de Europa, pues su emplazamiento y su infraestructura lo permiten. Debería de convertirse en un Jardín Botánico propiamente dicho ya que puede cumplir con objetivos educativos y de conservación. La colección que ya existe es sorprendente: ¿dónde en Europa pueden observarse palmeras trepadoras como las del Palmetum (Daemonorops jenkinsiana y Desmoncus ortacanthos)? (...) Hay varias especies raras que están progresando y entre todas destacan dos especies de Thrinax, endemismos cubanos amenazados por el pequeño tamaño de sus poblaciones. (...) Recomiendo que se instalen amplios carteles explicativos por cada especie para llamar la atención sobre temas etnobotánicos que serán retomados y profundizados en el museo anexo. Por su vocación museística, el Palmetum debería de vincularse a un museo de ciencias naturales, enfatizando el hecho de que contiene un museo etnográfico.”



ASOCIACIÓN

AMIGOS DEL MUSEO

DE CIENCIAS NATURALES DE TENERIFE

Deseo hacerme SOCIO aportando una cuota anual de: 30.00 €
 18.00 €
(sólo estudiantes)
Euros
(más de 30.00 €)

DATOS PERSONALES:

Nombre: _____ Apellidos: _____

Domicilio: _____ N°: _____

C.P.: _____ Localidad: _____

Provincia: _____ Teléfono: _____

Profesión: _____ D.N.I.: _____

DATOS BANCARIOS:

Muy Sr. Mío: Le ruego se sirva cargar en mi Cuenta Corriente/Libreta de Ahorro, y hasta nuevo aviso, el recibo que ANUALMENTE y en concepto de cuota de afiliación, presentará la Asociación "Amigos del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife", por un importe de:

Cuantía Euros: _____ Titular: _____

Banco/Caja: _____ D.N.I.: _____

Entidad: Sucursal: DC: Sucursal:

N° Cuenta de la Asociación: CAJACANARIAS 2065 0000 04 3000423973

Museo de Ciencias Naturales de Tenerife
C/Tuents Morales s/n
38003 S/C de Tenerife
Tfno.: 922 209315 / Fax: 922 279353
Visite nuestra página WEB: <http://www.amigosmuscotenerife.com>

FIRMA:

FECHA: _____

NUEVAS ESPECIES Y SUBESPECIES PARA LA FLORA DE LA MACARONESIA

Rubén Barone Tosco

(Naturalista)

Como complemento de las reseñas incluidas en el número anterior, referidas a nuevas especies y subespecies para la flora canaria, en esta ocasión ampliamos el área geográfica al conjunto de los archipiélagos que componen la Macaronesia. De esta forma, incluimos aquí un total de 7 taxones nuevos para la ciencia: cuatro de Azores, uno de Canarias y dos de Cabo Verde, que han sido publicados en años muy recientes (1999-2003).

Cabe agradecer en esta ocasión a distintas personas e instituciones que nos han facilitado copias de las publicaciones que describen estas nuevas especies y subespecies: Dr. Hanno Schäfer (Azores), Lcda. María del Carmen Marrero Gómez (Canarias), Dr. Wolfram Lobin y Centro de Botânica del Instituto de InvestigaçãO Científica Tropical –IICT– de Lisboa (Cabo Verde).

AZORES:

Nuevo pteridófito

El botánico germano Hanno Schäfer ha dado a conocer una nueva subespecie de *Grammitis marginella*, un pteridófito propio de la franja tropical de América (Jamaica, La Española,

Costa Rica y Brasil) que hasta hace muy poco no se conocía en Europa. El nuevo taxón se denomina *azorica* y, como su propio nombre indica, es endémico del archipiélago de las Azores. Sólo ha sido hallado en la isla de Flores, una de las más húmedas y alejadas del continente europeo (y por tanto la más cercana a Norteamérica, junto con Corvo), entre los 710 y 760 m de altitud. Es una planta epífita asociada al cedro de Azores (*Juniperus brevifolia*), que se diferencia de la subespecie típica en distintos caracteres taxonómicos a nivel casi microscópico, que aquí no vamos a detallar. Con el descubrimiento de esta especie americana en Europa, representada además por un taxón endémico azoriano, se demuestra una vez más el gran interés biogeográfico que reviste el estudio de los helechos y plantas afines.

(Fuente: *Feddes Repertorium*, 112 (7-8): 509-523, 2001)

Nueva subespecie de tabaiba de monte azoriana

Hanno Schäfer nos sorprende por segunda vez con un nuevo taxón de rango subespecífico de flora azoriana, correspondiente a la tabaiba *Euphorbia stygiana*, endémica de este archipiélago y muy relacionada con la adelfa



de monte (*Euphorbia longifolia*), propia de Madeira y Canarias. Las diferencias entre la nueva subespecie, *Euphorbia stygiana* ssp. *santamariae*, y la típica, son en realidad poco consistentes y un tanto discutibles, ya que atañen tan sólo al porte de la planta (árbol erecto de hasta 6-10 m de altura) y al aspecto del tronco, que tiene la corteza estriada y alcanza los 20-30 cm de diámetro. Su distribución comprende únicamente la isla de Santa Maria, la más oriental del archipiélago y una de las que tiene menor superficie de monteverde.

(Fuente: *Chorology and Diversity of the Azorean Flora*: pp. 89-90, 2003)

Nueva subespecie de una "flor de mayo"

El tercer taxón azoriano nuevo para la ciencia que aquí reseñamos también ha sido publicado por H. Schäfer, y se refiere a una subespecie de la única planta del género *Pericallis* (las conocidas "flores de mayo" de Canarias) existente en Azores, *Pericallis malvifolia*. Dicha especie, endémica de este archipiélago, cuenta con una población bien diferenciada en la zona central de la isla de Faial, donde existe una gran caldera volcánica, por lo que ha sido denominada *Pericallis malvifolia* ssp. *caldeirae*. Los caracteres diferenciales básicos con respecto a la subespecie típica son su menor altura (hasta 80 cm), lígulas de color blanco níveo, hojas pequeñas, densamente tomentosas por el envés y de forma dispersa por la haz, siempre auriculadas en su base, aquenios negros y glabros (sin pelos) y pappus compuesto por 25-30 pelos blancos. Resulta curioso, por otra parte, que en la misma isla (Faial) aparezcan las dos subespecies, la típica en áreas bajas de la vertiente norte y la nueva sólo en su caldera central, a unos 700 m de altitud. Este accidente geográfico ha sido identificado como una de las áreas más importantes para la flora endémica de Azores, que

ahora cobra una mayor relevancia, si cabe, con este nuevo descubrimiento.

(Fuente: *Chorology and Diversity of the Azorean Flora*: pp. 86-88, 2003)

Nueva gramínea

Dos botánicos, S. Henderson y el ya mencionado H. Schäfer, han publicado hace poco un trabajo en el que describen una nueva especie de gramínea o poácea del género *Rostraria*, endémica de la isla de Santa Maria y que ha sido denominada *Rostraria azorica*. Las diferencias con otra especie próxima, *R. cristata*, también presente en Azores e incluso en Santa Maria, son muy claras e incluyen la forma de las panículas, la longitud de las glumas y lemas (más el número de sus nervios) y la forma y longitud de las anteras (ver detalles en la descripción original). Se trata de una especie de dispersa a localmente común en acantilados costeros y suelos arenosos próximos al mar, que también ocupa muros, viñedos y taludes de carreteras, desde el nivel del mar a los 180 m. Su distribución es sensiblemente menor que la de *R. cristata*, coincidiendo ambas especies en muchas zonas de la isla. Aunque los autores de la descripción de esta nueva especie no comentan nada acerca del estado de conservación de sus poblaciones, cabe suponer que no se encuentran amenazadas, al menos a corto plazo.

(Fuente: *Botanical Journal of the Linnean Society*, 141: 125-131, 2003)

CANARIAS:

Nuevo "mato de risco" grancanario

Dos botánicos procedentes de Gran Bretaña, Tim M. Upson y Susyn Andrews, han descrito una nueva especie del género *Lavandula* (los conocidos "matos de risco" o lavandas) para la

isla de Gran Canaria, denominada *Lavandula bramwellii*. Por tanto, está dedicada al Dr. David Bramwell, director del Jardín Botánico Canario “Viera y Clavijo”. Es una planta relegada al sector occidental de dicha insula (macizo de Güi-güi), presente en localidades como la degollada de Tasartico y el barranco del mismo nombre, en un intervalo altitudinal comprendido básicamente entre los 400 y 600 m. Se encuentra asociada a otras plantas propias del piso basal xérico insular, tales como el cardón (*Euphorbia canariensis*) y la tabaiba amarga (*Euphorbia regis-jubae*). Entre las características que distinguen a esta especie de sus congéneres, y en particular de *L. canariensis* (= *L. multifida* ssp. *canariensis*), se encuentran la presencia de pelos glandulares sésiles y uncinados en el indumento de las hojas y la coloración de todo el cáliz, que es azul violeta. A pesar de ser considerada “de frecuente a común”, tiene una distribución restringida a unas pocas localidades, y por ello se propone su catalogación como planta “En peligro”, siguiendo los criterios de la clasificación elaborada al efecto por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). En suma, una nueva adición al inventario florístico de Gran Canaria, y en particular de su macizo occidental, que constituye una de las zonas de mayor interés botánico de toda Canarias.

(Fuente: *Kew Bulletin*, 58: 903-907, 2003)

CABO VERDE:

Nueva apiácea o umbelífera

Los botánicos germanos K. H. A. Schmidt y W. Lobin han dado a conocer una nueva especie de apiácea o umbelífera del género *Tornabenea*, que es exclusiva de la isla de São Nicolau; se trata de *Tornabenea ribeirensis*, hallada en unos pocos valles con cierto grado de humedad de orientación norte. Es ésta una planta anual o bianual de hasta 80 cm de altura, no ramificada o con pocas ramas débiles, que tiene tallos finos no pilosos, hojas de color verde claro y umbelas

pequeñas (de 3-4 cm de diámetro las primarias, y de 1,7-3,6 cm las secundarias), entre otros caracteres taxonómicos que pueden considerarse diagnósticos para su distinción. Constituye la sexta especie conocida de este género endémico del archipiélago de Cabo Verde, que ya contaba con un congénere en S. Nicolau, *Tornabenea insularis*. Curiosamente, y como ejemplo de que el inventario de la biota de Cabo Verde sigue abierto a nuevas sorpresas, los autores de la descripción de esta nueva apiácea señalan la existencia de un tercer taxón de *Tornabenea* en S. Nicolau, que estaría aún por describir. Además, indican que *T. ribeirensis* parece ser muy rara y presenta una distribución reducida, por lo cual la consideran “En peligro crítico”, siguiendo las categorías de conservación definidas por la UICN. Desde aquí esperamos que ésta y otras especies endémicas de S. Nicolau sean conservadas para las generaciones venideras, como ejemplos notables de los fenómenos de evolución en condiciones de insularidad.

(Fuente: *Feddes Repertorium*, 110(1-2): 7-11, 1999)

Nueva solanácea

El botánico luso A. E. Gonçalves ha descrito una nueva especie del género *Withania*, la cual ha sido dedicada a su homólogo francés Auguste Chevalier, que tanto contribuyó al estudio de la flora de Cabo Verde en las décadas de 1930 y 1940. El nombre de la planta en cuestión es *Withania chevalieri*, y es afín a *W. somnifera*, de la que difiere en algunos caracteres taxonómicos. Su distribución abarca al menos las islas de Santo Antão, São Vicente, Sal y Fogo. Queda por ver ahora cómo se distribuyen las distintas especies de *Withania* en Cabo Verde, toda vez que no está claro si *W. somnifera* sigue estando presente en este archipiélago, o si sus poblaciones han sido adscritas a esta nueva especie.

(Fuente: *Garcia de Orta, Sér. Bot.*, 14 (1): 149-151, 1999) ●

LA NATURALEZA, LA PREHISTORIA...



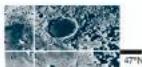
M
NH

MUSEO
DE LA NATURALEZA
Y EL HOMBRE

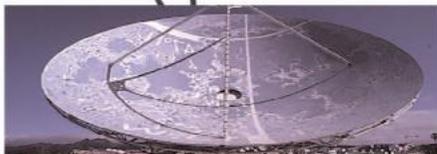
El Museo de la Naturaleza y el Hombre muestra, desde una perspectiva interdisciplinar, el patrimonio natural y cultural de las Islas, apoyándose en las colecciones y en la labor de investigación en el campo de la biología, la arqueología, la paleontología y la paleopatología. Estas labores son desarrolladas en el Museo Arqueológico, el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife y el Instituto Canario de Biotropología. El Museo cuenta, además, con espacios diseñados para trabajos didácticos.

Calle Fuente Morales s/n
38001 Santa Cruz de Tenerife
Tlf. 922 209320 Fax. 922 212909

LA CIENCIA, EL COSMOS ...



13W
MUSEO
DE LA
CIENCIA Y
EL COSMOS



La mayor parte de las ideas fundamentales de la Ciencia son esencialmente sencillas y, por lo general, pueden ser expresadas en un lenguaje comprensible para todos

Albert Einstein

El Museo de la Ciencia y el Cosmos, fiel a esta idea, ha fabricado, desde su inauguración en 1994, cien módulos o experimentos interactivos para acercar al conjunto de la sociedad algunas de las principales ideas científicas de una forma sencilla, atractiva y muy entretenida.

Los principios educativos del Museo coinciden plenamente con los principales planteamientos de la actual reforma educativa (motivación y actividad lúdica, autonomía intelectual en la elaboración de los conocimientos, observación e investigación, etc.).

El gran objetivo del Museo es despertar y desarrollar la curiosidad por el mundo de la Ciencia y el Cosmos, siendo un vehículo cultural abierto a las demandas e inquietudes de cualquier persona.

Calle Via Láctea, s/n
38200 San Cristóbal de La Laguna
Tlf. 922 315265 Fax. 922 263295

LA HISTORIA



MUSEO
DE HISTORIA
DE TENERIFE

Nuestra Historia puede ser contada y aprendida ¿por qué no? a través de un Museo. El Museo de Historia de Tenerife se encarga de ello, ocupándose de cinco siglos del pasado insular: desde el momento de la conquista hasta la actualidad. Y ese pasado lo cuenta expresándose a través de objetos que forman parte de nuestro Patrimonio y que hoy están en las vitrinas y en las salas del Museo. Pero el Museo no sólo difunde nuestra historia y nuestro Patrimonio sino que también se encarga de investigarlo y conservarlo para generaciones futuras.

Está ubicado en La Laguna, en el interior de una caza que tiene su propia historia ya que se trata de un inmueble de finales del siglo XVI, una joya de nuestra arquitectura. El edificio, conocido popularmente como "la casa Lercaro", perteneció a la familia del mismo nombre, comerciantes italianos que llegaron a la isla hace quinientos años. Ayer vivienda y actualmente Museo tiene tantos años como los que hoy en su interior se representan.

Calle San Agustín, 22
38201 San Cristóbal de La Laguna
Tlf. 922 825949 Fax. 922 630013



LA ANTROPOLOGIA



MAT

MUSEO
DE ANTROPOLOGIA
DE TENERIFE

El Museo de Antropología de Tenerife, ubicado en Valle de Guerra en una casona del siglo XVIII, acoge en sus salas la exposición "El Pasado en el Presente". Ésta no es un viaje a través del tiempo, ni un recorrido por la historia; es una invitación a reflexionar sobre cómo incorporamos el pasado al presente. ¿Por qué ahora el pasado es tan importante? ¿Por qué apasiona tanto? ¿Quién necesita el pasado? ¿Por qué?

Carretera Tacoronte - Valle de Guerra, s/n
38270 Valle de Guerra - San Cristóbal de La Laguna
Tlf. 922 546300 Fax. 922 544498

ORGANISMO
AUTÓNOMO DE
MUSEOS Y CENTROS



Horario de Museos
De 9:00 a 20:30 h.*

Lunes cerrado

* Sujeto a modificaciones

NOTICIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCHIPIÉLAGOS MACARONÉSICOS (VI)

Rubén Barone* y Stephan Scholz**

(* Naturalista. ** Biólogo)

Tras las anteriores reseñas, que fueron dedicadas a diversas obras sobre la flora y vegetación del norte de África, retomamos en este número los habituales comentarios de libros recientes sobre el medio natural de los archipiélagos macaronésicos. En esta entrega, la séptima ya de la serie iniciada en el año 1999 con el número 1 del boletín, son seis las referencias bibliográficas comentadas, relativas a los distintos conjuntos de ínsulas: Azores (una), Madeira (dos) y Canarias (las tres restantes).

CHOROLOGY AND DIVERSITY OF THE AZOREAN FLORA. H. Schäfer (2003). *Dissertationes Botanicae* vol. 374. J. Cramer. Berlin y Stuttgart. 130 pp. + CD-ROM.

La *Flora of the Azores*, también de H. Schäfer, reseñada en el volumen anterior de este boletín y concebida como una guía de campo, tiene su contrapartida netamente científica en esta obra, la tesis doctoral de su autor. Está redactada asimismo en inglés y muestra los resultados de tres años de investigación botánica en Azores, haciendo referencia a todas las islas habitadas de este archipiélago (nueve en total), pero profundizando especialmente en tres de ellas, que se han considerado como más representa-

tivas. Éstas son Flores, del grupo occidental, el de clima más húmedo (ninguna zona de esta isla recibe menos de 1.500 l de lluvia por m² y año y en algunas se alcanzan valores pluviométricos de entre 4.500 y 4.900 l); Faial, del grupo central, algo menos húmedo, y Santa María, del grupo oriental (el más seco), donde existe una amplia zona en el oeste que se encuentra entre las isoyetas 650 y 1.000, si bien en las montañas también pueden alcanzarse los 2.200 l / m² y año.

La primera parte del trabajo es el libro, que consta de nueve capítulos. El capítulo 1 es una introducción al medio natural de Azores (geografía, geología, clima, colonización humana e historia de la vegetación), con especial referencia a las tres islas elegidas como representativas. El capítulo 2 está dedicado a material y métodos. El tercer capítulo explica la estructura y el origen de la flora azoreana, diferenciando entre flora indígena, naturalizada, establecida y no establecida. Se relacionan los taxones endémicos con aquellos más cercanamente emparentados, que no tienen que ser necesariamente los ancestros. Sólo dos especies tienen un origen muy antiguo, entre las que destaca la campanulácea *Azorina vidalii*, un relicto de la antigua flora de Gondwana. En cambio, más de la mitad de las plantas endémicas están relacionadas con

especies de Europa occidental, y casi el 40% tienen afinidades con táxones madeirenses o canario-madeirenses.

El capítulo 4 trata de los tipos de dispersión y la distribución de las plantas de Azores, llegando a diferenciar cinco modelos de distribución (todas las islas, sólo grupo occidental, sólo grupo central, sólo grupo oriental y distribución disyunta). El quinto capítulo se ocupa de identificar los centros de diversidad de la flora de Azores, atendiendo otra vez a las categorías establecidas en el capítulo 2.

El capítulo 6 se titula “problemas taxonómicos” y hace referencia a géneros como *Agrostis*, de los que se han descrito un alto número de táxones de las Azores, y especies como *Ranunculus cortusifolius*, para el cual el autor, basándose en la gran diferencia morfológica entre especímenes de Azores, Madeira y Canarias y en algunas secuencias genéticas preliminares realizadas, concluye que el actual concepto de la especie seguramente no podrá ser mantenido en el futuro.

El séptimo capítulo se ocupa de la conservación, comentando el problema de las especies vegetales y animales invasoras, la afección de la erosión y la reducción de hábitats debido al desarrollo moderno, y en especial la creación de infraestructuras viarias. Aporta una lista de taxones amenazados con su distribución en el archipiélago y su categoría UICN. Tres especies son tratadas con más detalle: *Myosotis azorica*, *Veronica dabneyi* y *Vicia dennesiana*, esta última considerada extinta. La distribución de estos taxones amenazados en cada isla conduce a la definición de las áreas más importantes para la conservación. En parte, éstas coinciden con zonas ya protegidas, y en parte, afectan a áreas aún sin figura de protección que se proponen como futuras reservas.

El capítulo 8 se titula “discusión y conclusiones biogeográficas” y se suma a la discusión en torno al concepto de la Macaronesia, donde H. Schäfer se decanta a favor de un concepto nuevo, siguiendo la línea de Rivas-Martínez, Lobin y otros autores, en el sentido de aplicar el término sólo geográfica pero no biogeográficamente, debido a las grandes diferencias entre las floras de los archipiélagos centro-atlánticos, que en el caso de Azores define como una flora europea occidental.

El libro presenta como último capítulo una extensa reseña bibliográfica que abarca 14 páginas. La segunda parte del trabajo es un CD-ROM, en el cual se presenta en formato PDF una completa lista comentada de la flora de Azores, con mapas de distribución para cada una de las especies en las tres islas seleccionadas como representativas.

MOLUSCOS TERRESTRES DA PONTA DE SÃO LOURENÇO E ILHÉUS ADJACENTES. D. Teixeira & C. Abreu (2003). Biodiversidade Madeirense: Avaliação e Conservação, vol. 5. Direcção Regional do Ambiente, Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais. 122 pp.

Este librito trata la malacofauna terrestre existente en la punta de San Lorenzo (ponta de S. Lourenço en portugués) y los islotes adyacentes, un enclave situado en el extremo este de la isla de Madeira. Tras una breve introducción, en la que se esbozan los antecedentes en el estudio de estos animales dentro del ámbito de la punta de S. Lorenzo, se destaca la importancia científica de este grupo faunístico y se comentan algunos aspectos relacionados con su conservación, viene un capítulo sobre la metodología empleada y una

descripción sucinta del medio, en la que quedan claras las peculiaridades geográficas, geológicas, climáticas, florísticas y faunísticas del singular ambiente en el que se ha desarrollado el trabajo de campo. En este sentido, es importante comentar que la punta de S. Lorenzo es una zona semiárida, que cuenta con una de las precipitaciones más bajas de la isla y alberga una flora rastrera y dispersa, en la que no están presentes los árboles, por lo que el paisaje contrasta muchísimo con el resto de Madeira, en buena parte cubierta de bosques y cultivos de regadío.

Pero los capítulos más interesantes se desarrollan a continuación: “Origen y evolución de los moluscos”, con consideraciones sobre los primeros moluscos y la colonización del archipiélago de Madeira por parte de éstos; “Fauna malacológica”, donde se comentan las peculiaridades del archipiélago de Madeira y de la punta de S. Lorenzo en lo que a este tipo de fauna se refiere; “Biología y ecología de los moluscos terrestres”, que reúne información acerca de la morfología externa, el hábitat, la morfofisiología, la biología reproductora y otros aspectos de los moluscos madeirenses; y, sobre todo, las “Fichas de identificación”, en las que se relacionan en detalle todas las especies encontradas en el área de estudio. Al respecto hay que resaltar el alto grado de endemidad de esta fauna, ya que de las 35 especies presentes en la punta de San Lorenzo e islotes satélites, el 24% son endémicas del archipiélago, dándose notables ejemplos de endemismos locales y “especies reliquia”, testigos de la existencia de condiciones climáticas, geológicas y botánicas diferentes en el pasado. Las descripciones de las especies quedan muy bien complementadas con varias fotografías en color de cada una (de las partes ventral y dorsal, y a veces incluso lateral), las cuales ayudan a una correcta identifica-

ción de los distintos taxones, teniendo en cuenta que su grado de detalle y calidad de reproducción son buenos. El texto se completa con un glosario y la bibliografía.

En suma, un acierto editorial más del Gobierno de Madeira, a través de su Dirección Regional de Medio Ambiente, dependiente de la Secretaría Regional del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en el que se expone otro magnífico ejemplo de la importante biodiversidad que atesoran los archipiélagos macaronésicos. Teniendo en cuenta el alto grado de amenaza a que están sujetos algunos de los moluscos de la punta de S. Lorenzo e islotes (incluyendo una especie que se considera extinguida), debe conservarse a ultranza la integridad paisajística y ecológica de la zona. Al respecto resulta bastante esclarecedor el dato de que, de las 14 especies de moluscos terrestres extintas en el archipiélago de Madeira en los últimos 300.000 años, nueve desaparecieron después de la colonización humana de las islas...

AVES DO ARQUIPÉLAGO DA MADEIRA. P. Oliveira & D. Menezes (2004). Serviço do Parque Natural da Madeira / Arquipélago Verde produtos promocionais, lda. Funchal. 111 pp.

Esta nueva obra de síntesis sobre la ornitología madeirense viene a ser, en gran medida, una actualización de otra anterior a cargo del primero de los autores, que se titulaba *A Conservação e Gestão das Aves do Arquipélago da Madeira*, y que fue igualmente publicada por el Parque Natural de Madeira.

Una de las novedades del presente libro es la inclusión de mapas de distribución bastante detallados de todas las especies de

aves que se reproducen regularmente en las islas e islotes que componen este archipiélago, los cuales tienen una malla de 2x2 km. Esto ayuda a hacerse una idea de la mayor o menor repartición de su avifauna. También se incluye algún ave nidificante nueva para las islas, como es el caso de la gallineta común (*Gallinula chloropus*), que fue hallada criando por primera vez a principios de la presente década.

Por lo demás, su estructura es la clásica: una introducción sobre el valor de las aves, cuestiones metodológicas y de organización, textos sobre la importancia y vulnerabilidad de las aves del archipiélago de Madeira, la legislación, las reservas naturales de interés ornitológico y los hábitats existentes en esta región insular, a lo que le sigue lo más denso, el tratamiento por especies. La ficha individual de las distintas aves nidificantes consta de los siguientes apartados: distribución mundial, identificación, hábitats, conservación (distribución en el archipiélago, efectivos y tendencia poblacional, amenazas, clasificación en el Libro Rojo, estatus legal y medidas de conservación) y comentarios. Por otra parte, al final aparece una lista más o menos extensa de referencias bibliográficas y de páginas web recomendadas, así como tres anexos, uno de los cuales es una tabla-resumen de la distribución y el estatus de las aves que se reproducen en todas las islas de Madeira, incluyendo las Salvajes.

Las ilustraciones (dibujos a color de todas las especies) ayudan a dar una mayor amenidad a la obra, si bien la mayoría de ellas ya se habían incluido en la anterior publicación editada por el propio Parque Natural de Madeira. En cualquier caso, teniendo en cuenta que aquella debe estar prácticamente agotada, no dejan de tener

valor e interés didáctico, sobre todo pensando en un público amplio (profesores de enseñanza media y universitaria, alumnado, gestores del medio natural, ornitólogos, naturalistas, guías turísticos y, en general, personas interesadas en el patrimonio natural madeirense).

En resumen, una nueva e importante aportación al conocimiento de la interesante avifauna de las islas de Madeira, que cuenta, como es sabido, con dos especies endémicas del archipiélago, el petrel de Zino o petrel freira (*Pterodroma madeira*) y la paloma trocaz (*Columba trocaz*), otra compartida con Cabo Verde y quizás con las Azores, el petrel gon-gon (*Pterodroma feae*), y tres que aparecen en varios archipiélagos macaronésicos: vencejo unicolor (*Apus unicolor*) -sólo en Madeira y Canarias-, bisbita caminero (*Anthus berthelotii*) -presente en Madeira, Salvajes y Canarias- y canario (*Serinus canarius*), este último en Azores, Madeira y Canarias. Por otra parte, adquiere una especial relevancia el conjunto de las aves marinas que se reproducen en estas islas, así como su avifauna forestal, ligada a los bosques de monteverde.

Con la publicación de este libro esperamos que se incremente el conocimiento de la avifauna de nuestro archipiélago hermano y se incentiven nuevas investigaciones encaminadas a reforzar las labores de protección y conservación de las especies más amenazadas y sus hábitats (caso del petrel de Zino, ave en serio peligro de extinción). Estas labores comenzaron de forma muy eficaz hace varios años por parte del personal del Parque Natural de Madeira, que ha proseguido en su empeño de salvaguardar el importante patrimonio natural madeirense.

APUNTES SOBRE FLORA Y VEGETACIÓN DE GRAN CANARIA. (GUÍA DE LA EXCURSIÓN GEBOTÁNICA DE LAS XIX JORNADAS DE FITOSOCIOLOGÍA Y SIMPOSIO INTERNACIONAL DE LA FIP 2003). O. Rodríguez Delgado (coord.) (2003). Cabildo de Gran Canaria, Medio Ambiente y Aguas. 271 pp.

Este libro colectivo, que ha sido publicado como guía de la excursión geobotánica de las XIX Jornadas de Fitosociología y Simposio Internacional de la FIP 2003, constituye una excelente puesta al día de la información existente sobre la flora y vegetación de la isla de Gran Canaria. Su contenido se divide en diez grandes capítulos o temas, que son los siguientes: “Introducción. Investigaciones botánicas y descripciones históricas del paisaje vegetal de Gran Canaria”, a cargo de Wolfredo Wildpret de la Torre; “El medio físico de Gran Canaria”, por Marcos Salas Pascual; “El bioclima de Gran Canaria”, por Marcelino J. del Arco Aguilar y Ricardo González González; “La flora vascular de Gran Canaria”, a cargo de Antonio García Gallo y otros; “Las comunidades vegetales de Gran Canaria”, por Marcelino J. del Arco Aguilar y Octavio Rodríguez Delgado; “Los espacios naturales protegidos”, por Antonio García Gallo y otros; “Transformación de la cubierta vegetal de Gran Canaria por acción humana”, a cargo de Octavio Rodríguez Delgado; “El Jardín Botánico Canario “Viera y Clavijo””, por Octavio Rodríguez Delgado; “Guía botánica y cultural del trayecto de la excursión y de las localidades visitadas”, por Pedro Luis Pérez de Paz y otros; y “Bibliografía botánica”, a cargo de Octavio Rodríguez Delgado y Juan Ramón Acebes Ginovés.

Todos los temas cuentan con ilustraciones (fotografías, mapas y gráficos en color), que hacen más agradable la lectura del libro. Además, la calidad de las fotografías y la presentación de la obra son muy buenas. Destaca especialmente el capítulo sobre la transformación de la cubierta vegetal de Gran Canaria por la acción humana, ya que ayuda a entender la gran degradación ecológica que ha sufrido esta isla a lo largo de su historia. En este sentido, se incluyen buenas crónicas sobre la desaparición del famoso bosque o “selva” de Doramas y del Monte Lentiscal, que correspondían respectivamente a una zona de monteverde y a un bosque termófilo. También es muy importante la actualización de conocimientos que se hace en el capítulo “Las comunidades vegetales de Gran Canaria”, a la luz de las investigaciones más recientes en fitosociología, así como en el listado de flora vascular de la isla, al que ya deben añadirse cinco nuevas especies para la ciencia, endémicas de Gran Canaria y publicadas muy recientemente: *Lavandula bramwellii*, *Limonium benmageci*, *L. vigaroiense*, *Parolinia glabriuscula* y *Sideritis amagroi*, así como algunas otras citas de neófitos (p. ej. *Zygophyllum waterlotii*).

Sólo queda desear desde estas páginas que se cumpla una de las máximas en conservación de la biodiversidad, “conocer para conservar”, y que este libro aporte por tanto herramientas válidas para salvaguardar el importante patrimonio vegetal grancañario.

PLANTAS MARINAS DE LAS ISLAS CANARIAS. R. Haroun, M. C. Gil-Rodríguez & W. Wildpret de la Torre (2003). Canseco Editores. Talavera de la Reina. 319 pp.

 así todos nos hemos puesto alguna vez unas gafas de buceo para explorar los fondos someros de 

nuestras costas. Incluso un detenido paseo por la zona intermareal ya puede mostrarnos buena parte de la variada flora marina de estos lugares y despertar el interés por conocerla. *Plantas marinas de las islas Canarias* constituye una excelente guía para este propósito, muy esperada por biólogos y naturalistas, ya que no existen publicaciones anteriores de este tipo para nuestro entorno. En un formato muy manejable, pues cabe cómodamente en cualquier mochila o bolso, el libro contiene toda la información necesaria para iniciarnos en el conocimiento y estudio del mundo vegetal sumergido.

El prólogo es del Prof. Dr. W. F. Prud'homme van Reine, un conocido especialista en algas marinas, y en él se hace un breve repaso histórico de la evolución del conocimiento de la flora algal del archipiélago. Le sigue una extensa introducción, con apartados dedicados a la biodiversidad marina de las islas Canarias, el medio marino canario, vegetación marina, usos y aplicaciones de las plantas marinas y recolección y conservación.

La tercera parte del libro, después de los párrafos de "Cómo usar la guía" y "Nociones nomenclaturales y sistemática adoptada", nos presenta en casi 200 páginas las especies más importantes. Está estructurada de una forma didáctica, con los márgenes de las páginas de diferente color según los distintos grupos de plantas (algas verde-azules, algas rojas, algas pardas, algas verdes y fanerógamas marinas), lo que facilita su localización. Cada especie está ilustrada por, al menos, una excelente fotografía de la planta en su hábitat. En algunos casos también se aportan fotografías de detalles morfológicos, obtenidas en el laboratorio. El texto acompañante describe la especie y su hábitat y aporta

información acerca de su distribución a nivel mundial y en Canarias, incluyendo un mapa del archipiélago.

Después de la parte descriptiva encontramos un amplio apéndice dedicado a "Plantas marinas y legislación", con especial referencia al "Catálogo de Especies Amenazadas del Archipiélago Canario" y a los "Lugares de Importancia Comunitaria" marinos y marino-terrestres. El siguiente apéndice es un glosario de términos científicos empleados.

La obra aporta dos apartados dedicados a la bibliografía: un listado de referencias bibliográficas y una extensa lista de publicaciones sobre plantas marinas canarias presentada de forma cronológica desde los trabajos de Bory de Saint Vincent (1803) hasta los más recientes, en su mayoría de científicos canarios.

Un índice de especies, un índice de nombres vulgares, notas biográficas sobre los autores y agradecimientos completan una publicación de gran calidad que llena por fin un hueco en la bibliografía botánica de Canarias.

FAUNA DE INVERTEBRADOS DEL PARQUE NACIONAL DEL TEIDE. P. Oromí, N. Zurita, M. Arechavaleta & A. Camacho (2002). Ministerio de Medio Ambiente, Parques Nacionales. Serie Técnica. Madrid. 421 pp.

El Parque Nacional del Teide ya cuenta con un estudio a fondo y riguroso de su fauna invertebrada, una de las asignaturas pendientes de este espacio natural. Porque, a pesar de que esta fauna constituye uno de los valores

más importantes del parque, no había sido objeto -al contrario de lo que acontecía con la flora vascular o la fauna vertebrada- de un trabajo monográfico como éste. El libro se estructura en cinco grandes apartados: la introducción; la metodología, que incluye las estaciones de muestreo, los métodos de captura, las variables ambientales y estructurales y el análisis de la información; los resultados, con un catálogo de especies, los resultados del muestreo por estaciones, la fauna asociada a plantas y la distribución de las especies más representativas; las conclusiones; y por último la bibliografía, además de cinco anexos (resultados de los muestreos por estación, matrices de coeficientes de similitud entre las estaciones de muestreo, resultados de los muestreos de fauna asociada a plantas, especies de invertebrados exclusivos del Parque Nacional del Teide y nombres científicos y vulgares de las plantas citadas).

Para darle un carácter más ameno a esta obra de alto nivel científico, se han incluido acertadamente algunos mapas y fotografías en color, tanto de ambientes, estaciones de estudio y trampas utilizadas como de las plantas más importantes para la fauna invertebrada del parque y de algunas especies relevantes de dicha fauna. En este sentido, resulta de gran interés la estrecha relación que existe entre ciertos insectos y plantas, como es el caso del psocóptero *Liposcelis brunnea* con el cedro canario (*Juniperus cedrus*), el hemíptero *Oxycarenus pallens* con el cabezón *Cheirolophus teydis*, el coleóptero *Anthaxia fernandesi* con el codeso de cumbre (*Adenocarpus viscosus*) o el lepidóptero *Cyclyrius webbianus* con esta última planta, sólo por mencionar algunos de los 20 ejemplos citados. Ello constituye una muestra más de los fenómenos de evolu-

ción en condiciones de insularidad habituales en Canarias, donde es frecuente que muchos de los endemismos animales dependan de una especie o formación vegetal determinada, en este caso, del matorral de cumbre o de alta montaña de Tenerife, que puede ser considerado un auténtico “jardín natural de altura”, en el que la endemividad vegetal se dispara.

Entre las conclusiones de este estudio, destaca la cifra total de especies que componen el catálogo de la fauna invertebrada del Parque Nacional, nada menos que 1.337, con mayor diversificación de determinados grupos taxonómicos, como los arácnidos, con 179 especies, y el conjunto de los insectos, con 1.087. Dentro de estos últimos, destacan en número de especies los órdenes de los coleópteros, los dípteros, los himenópteros, los hemípteros y los lepidópteros. También resaltan los porcentajes de endemividad: el 5% son taxones exclusivos del parque y sus inmediaciones, algo más del 10% son endemismos tinerfeños, casi el 27% son endemismos canarios, y un 4% son exclusivos de la Macaronesia. Por otra parte, la realización del trabajo de campo, llevado a cabo entre los años 1995 y 1996, supuso la aportación de 689 nuevas citas para el Parque Nacional del Teide y 17 especies nuevas para la ciencia, todo un ejemplo de que el inventario de la biodiversidad terrestre de Canarias sigue abierto a nuevas sorpresas.

El Parque Nacional del Teide es ahora uno de los espacios naturales mejor estudiados de todo el archipiélago, desde distintos puntos de vista (geología, geomorfología, flora y vegetación, fauna, ecología, historia...). Confiamos en que la publicación de este libro, que tanta falta hacía, redonde positivamente en su conservación. ●

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

— “MAKARONESIA” publica artículos originales en español sobre Ciencias Naturales (geología, flora y vegetación, fauna), conservación de la naturaleza, viajes naturalísticos, expediciones científicas y aspectos culturales relacionados con dicha temática, tanto de los archipiélagos macaronésicos (ámbito principal del boletín) como de otras regiones del mundo, a través de su sección “El mundo que nos rodea”.

— El estilo de los artículos debe ser divulgativo, aunque se admiten diferentes niveles (alta y media divulgación), permitiéndose el uso de tecnicismos siempre y cuando éstos sean conocidos entre el gran público o se expliquen convenientemente.

— Puede citarse bibliografía si el/los autor/es lo consideran necesario, aunque no es preciso que las referencias aparezcan a lo largo del texto, sino al final del mismo. Las referencias bibliográficas que se citen en el trabajo deben aparecer en minúscula en el texto (p. ej.: Bravo, 1953), y en mayúsculas en la relación final. Los títulos de los libros y revistas que se citen deben ir en cursiva, figurando el número de páginas de los mismos. Se ruega citar no más de una docena de referencias bibliográficas por artículo.

— Se recomienda que los artículos tengan una extensión máxima de 10 hojas tamaño DIN A-4, mecanografiadas a doble espacio, con letra de cuerpo 14 en el título (en negrita) y de cuerpo 12 en el texto, con los márgenes estándar, usando tipo de letra Times New Roman o similar. Deben ir sin paginar.

— Los nombres científicos de géneros, especies y subespecies figurarán en cursiva,

y los de clases, órdenes, familias, etc., en letra normal. Cuando se citen más de dos autores en una misma referencia en el texto, ésta debe figurar de la siguiente manera (ejemplo): Rothe *et al.* (1970)..., aunque en la relación bibliográfica final irán todos los autores.

— Los gráficos y figuras deben ir insertados en el lugar del texto en el que se desea que aparezcan, mientras que las diapositivas (o, en su defecto, fotografías en papel) que ilustren el artículo deben llevar su pie de foto al final del mismo, con un número de orden. No se admitirán por lo general más de 15 diapositivas o fotografías por artículo.

— Los artículos se enviarán en diskette formateado de 3 pulgadas y media (en WORD), y una copia de los mismos en papel DIN A-4.

— Los autores que deseen publicar sus artículos en “MAKARONESIA” deben enviar los originales antes de finales del mes de marzo de cada año.

— Todos los artículos recibidos serán evaluados por el Comité Editorial de “MAKARONESIA”, que hará las correcciones oportunas informando a los autores de las mismas, y comunicará la publicación o no de los trabajos en el boletín correspondiente al año en cuestión, o los reservará para el siguiente número.

— Cada autor de un artículo en “MAKARONESIA” recibirá de forma gratuita 5 ejemplares del boletín. Los autores de varias fotografías que no sean a la vez firmantes, recibirán igual número de boletines. ●

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

— “MAKARONESIA” publishes original articles about sciences related to nature (geology, flora and vegetation, fauna), conservation of nature, naturalistic voyages, scientific expeditions and cultural matters in relation to these subjects, of the Makaronesian archipelagos (main scope of the bulletin) as well as of other parts of the world, in the section “The world around us”. The articles addressed for publication in the bulletin should be written in Spanish, although the Publishing Committee may occasionally accept articles written in other languages that will later on be translated to Spanish; in this case the articles should not be very long.

— The articles must be written in a style that enables them to aim at a non specialized reader, although several levels of difficulty may be accepted (high and medium) in the openness of the style. The use of technical words is allowed as long as they are widely known among the public or appropriately explained.

— Bibliography may be quoted if the author/s deem it convenient, although it is not necessary that the references appear along the text but at the end of it. The bibliographical references that are quoted in the article must be shown in small letters in the text (for example: Bravo, 1953), and in capital letters in the final list. The titles of books and magazines quoted must be written in italics with indication of the number of their pages. Please, only a maximum of twelve bibliographical references per paper.

— It is advised that the articles have a maximum length of 10 DIN A-4 pages typed with double space, with a size of 14 in the title (in bold) and a size of 12 in the text, with standard margins, that the type of letter used is Times New Roman or similar, and the pages must not be numbered.

— The scientific names of genera, species and subspecies should appear in italics, and class, order, family, etc. in normal letters. When more than two authors are quoted in the same reference in the text, the reference must be written in the following manner (example): Rothe *et al.* (1970)..., although all authors will be shown in the final bibliographical list.

— Graphics and figures should appear in the text in the place where the author/s wishes them to be published, while the slides (or photographs in paper) illustrating the article should have their caption at the bottom of it with a number of order. Normally, the maximum number of slides or photographs accepted together with the article will be fifteen.

— The articles will be addressed in a formatted diskette of three and a half inches (in WORD), and a copy of them in paper DIN A-4.

— The authors who wish to their articles published in “MAKARONESIA” should send the originals before the end of March of each year.

— All the articles received will be assessed by the Publishing Committee of “MAKARONESIA”, which will make the necessary corrections while informing the authors of the changes made, and inform on the publication or not of the articles in the bulletin of that year, or keep them for the following number.

— Each author of an article published in “MAKARONESIA” will receive 5 copies of the bulletin free of charge. The authors of several photographs who are not at the same time the authors of the articles will receive the same number of bulletins as the authors of articles. ●