

DICIEMBRE 2003 N° 5

MAKARONESIA

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

**CETÁCEOS DE HÁBITOS
PROFUNDOS EN CANARIAS**
NOVEDADES CIENTÍFICAS



**HERBERT
HOHMANN**

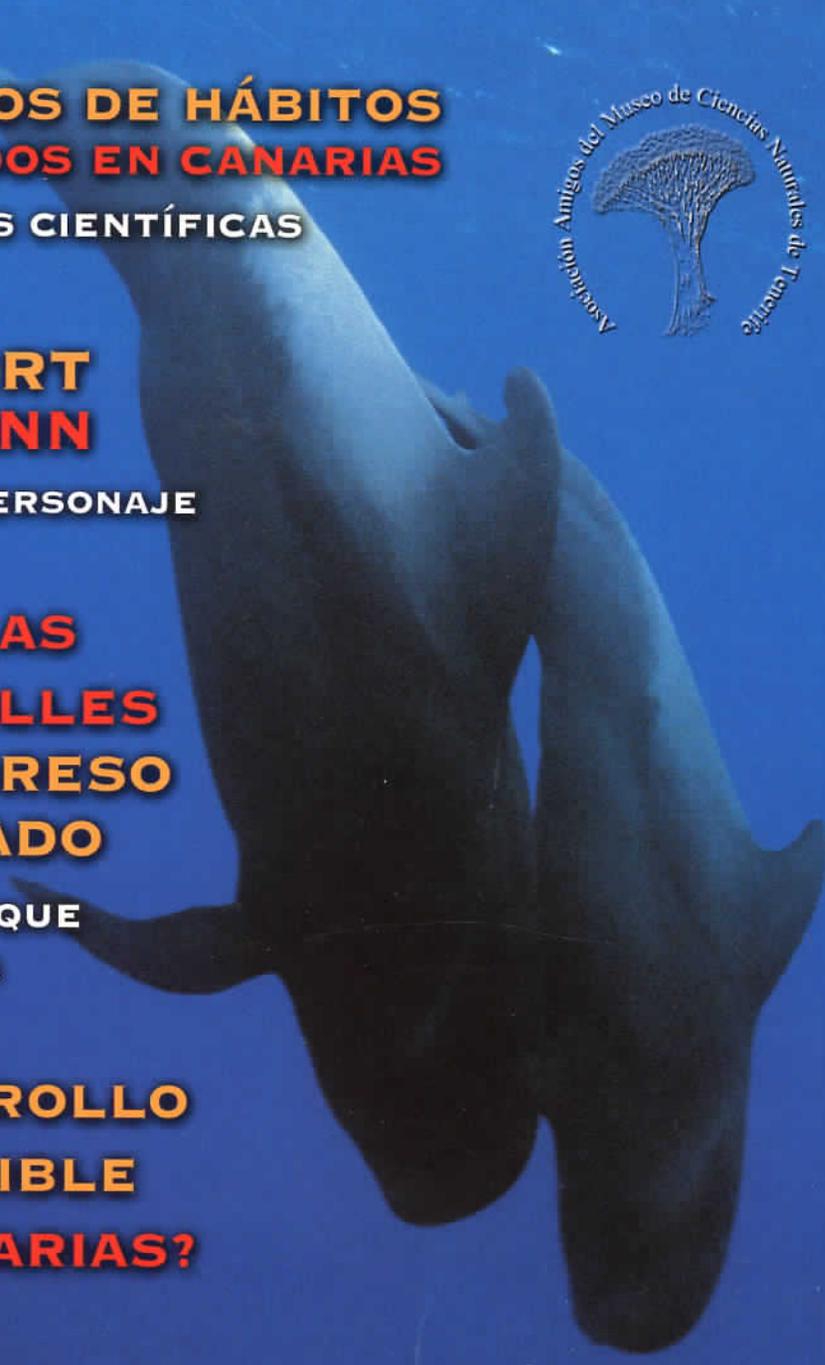
NUESTRO PERSONAJE

**LAS ISLAS
SEYCHELLES
UN REGRESO
AL PASADO**

EL MUNDO QUE
NOS RODEA

**¿DESARROLLO
SOSTENIBLE
EN CANARIAS?**

TU OPINIÓN



MAKARONESIA N° 5

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 portada/ Cover photograph: Calderones tropicales (*Globicephala macrorhynchus*) en inmersión (P. Aspas)
 ©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

SUMARIO

CONTENTS

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

- D. Rubén Barone Tosco (coord.)
- D. Juan José Bacallado Aránega
- D. Juan Jesús Coello Bravo
- Dña. M^a del Carmen Díaz Vilela
- D. Víctor Martín Febles
- D. Eustaquio Villalba Moreno

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. Antonio Concepción Pérez
- Vocales:**
 D. Víctor Martín Febles
 D. Miguel Fernández del Castillo Andersen
 D. Rubén Barone Tosco
 D. Lucas Afonso Giménez
 D. Rafael Pérez Martín
 Dña. María del Carmen Díaz Vilela

Publicación subvencionada por: This publication is subventioned by:

- Consejería de Cultura, Patrimonio Histórico y Educación del Excmo. Cabildo Insular de Tenerife.
 CajaCanarias
 Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Gobierno de Canarias.
 Cabildo de Tenerife, Medio Ambiente y Paisaje.

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 Calidad Ambiental del Gobierno de Canarias CP5 S.A.
 Fundación Loro Parque
 Hoteles Reverón
 Coca Cola
 Compañía Cervecera 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. (2001): El drago del Atlas. *MAKARONESIA* (Bol. Asoc. Am. Mus. Cienc. Nat. Tfe.), Nº 3 (Diciembre 2001): 30-40.

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 Museística 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, Museistic and culture in general.*

Editorial:

José Manuel Moreno.....5

In Memoriam:

Dr. Volker Voggenreiter6

Nuestro personaje:

D. Herbert Hohmann 8

El mundo que nos rodea:

Las islas Seychelles.
 Un regreso al pasado 15

¿Qué hace la Asociación?:

Memoria de Actividades 42

Novedades científicas:

Cetáceos de hábitos
 profundos en Canarias46

Acontecimientos científicos y culturales:

IV Symposium Fauna y Flora
 de las Islas Atlánticas58

Miscelánea:

(I) Hidrogeología de las islas oceánicas63
 (II) Entrevista a D. Teodoro Lucas75

Tu opinión:

¿Desarrollo sostenible en Canarias?80

Noticias breves de Ciencias Naturales:

Lista de Especies marinas de Canarias.....86

Noticias bibliográficas:

Archipiélagos Macaronésicos (V)
 y otras islas atlánticas92



Plan Insular de Biodiversidad.

**CULTIVAR LOS CASTANEROS
ES CONSERVAR EL MEDIO AMBIENTE.**

La nueva junta directiva, con la misma ilusión y entusiasmo de siempre, pone en manos de los socios y amigos el boletín nº 5. Una revista que tras seis años consecutivos, en el que cada número intenta superarse a sí mismo, ha demostrado su constancia, madurez y calidad, ganándose la confianza de los lectores. Sin lugar a dudas, la buena acogida y críticas por parte de ustedes es lo que nos ha impulsado a continuar trabajando en este sentido. El estímulo recibido desde el principio ha sido importantísimo. Sin él no hubiésemos llegado hasta aquí.

Nuestro boletín es la forma que tenemos de comunicar la labor realizada durante todo el año, además de poner a disposición de todos una serie de artículos sobre naturaleza de Canarias y de la región macaronésica, que hemos considerado de interés.

El año pasado, en el nº 4, Eustaquio Villalba decía en la editorial que en el año 2002, con la inauguración del Museo de la Ciencia y el Hombre por su Majestad la Reina, fue un gran acontecimiento cultural, y un día especialmente feliz para los socios.

Hoy esa alegría continúa en la Asociación, al ver que el Museo al que pertenecemos y representamos mejora cada día. El buen trabajo de todos los profesionales: directores, técnicos, funcionarios, políticos y como no, el granito de arena que aporta la asociación, han hecho posible el sueño de todos, convertir el Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife en uno de los mejores de España.

Este año, nuestro personaje entrevistado es Herbert Hohmann, entomólogo alemán de prestigio y un incansable aventurero, que ha recorrido gran parte del mundo (Costa Rica, Guinea, Borneo, Marruecos, Kenia, Nepal, etc.) haciendo lo que más le apasiona, estudiar la fauna invertebrada. Este extraordinario científico honra a Canarias, al haber dedicado gran parte de su vida al estudio de los insectos del archipiélago.

La muerte de Volker Voggenreiter nos sorprendió a todos. Fue como un jarro de agua fría. Era un botánico incansable y apasionado de la flora canaria, hasta el punto de dedicar casi toda su carrera profesional a ella. Desde nuestra asociación le recordamos con cariño y admiración.

La imagen de dos calderones bajo el agua, una de las especies de cetáceos más conocidas y estudiadas

del archipiélago es la protagonista de nuestra portada. El artículo sobre cetáceos de hábitos profundos nos muestra algunos de los últimos descubrimientos que se está llevando a cabo sobre estos enigmáticos animales. Un simple vistazo nos muestra lo que se ha avanzado en este campo.

Como es habitual, Checho Bacallado nos ofrece un extraordinario reportaje sobre algunas de las zonas del mundo en las que ha viajado. En esta ocasión le han tocado a las islas Seychelles, un archipiélago de una gran belleza y naturaleza impresionante.

En la sección de Miscelánea, el artículo Hidrogeología de las islas oceánicas resulta de lo más interesante en un archipiélago como el nuestro, donde la búsqueda y extracción del agua es vital. Como dice su autor Carlos Soler "... en ningún sitio se ha conseguido éxitos tan espectaculares como los aquí logrados".

Por primera vez incluimos un portfolio con las fotos ganadoras del concurso fotográfico del año pasado "Telesforo Bravo", que ha sido posible gracias a la colaboración de la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Este año el concurso, ya más conocido, ha sido un éxito por el número de participantes y por la calidad de las fotografías presentadas. Esperamos que cada año sea mejor y que sirva para incentivar a los fotógrafos.

En una revista como la nuestra no podía faltar una reseña sobre el IV Symposium de Fauna y Flora de las islas oceánicas, celebrado en Cabo Verde. La opinión nos llega de la mano del Dr. José M^a Fernández-Palacios en un tema tan de actualidad como es el "desarrollo sostenible". Por último, el apartado noticias breves de Ciencias Naturales pone a nuestra disposición los últimos porcentajes de especies marinas de Canarias.

Esta revista y la Asociación no existirían sin la entusiasta colaboración de entidades, socios y sobre todo del Organismo Autónomo de Museos y Centros del Cabildo de Tenerife y de su presidenta D^a Fidencia Iglesias.

Para mejorar necesitamos vuestros artículos, pero sobre todo vuestras opiniones y sugerencias que nos permita ofrecer una revista cada vez mejor. Diciembre es el mes ideal para reflexionar sobre lo que se ha realizado durante el año y sobre lo que deberíamos mejorar, abordando los proyectos de futuro con más aciertos.

DR. VOLKER VOGGENREITER

— Lázaro Sánchez-Pinto* y Peter Schönfelder**

(*Conservador de Botánica del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife.

** Prof. Dr. del Instituto de Botánica de la Universidad de Regensburg, Alemania)

El 22 de junio de 2002, tras una larga enfermedad, falleció en Schwandorf (Alemania) el Dr. Volker Voggenreiter. Había nacido el 27 de diciembre de 1941 en Regensburg (Alemania), donde transcurrió su infancia y estudió bachillerato (Abitur). En 1974 obtuvo la licenciatura en Pedagogía aplicada a la enseñanza de Biología, Química y Geografía por la Universidad de Erlangen.

Volker Voggenreiter dedicó casi toda su vida a la botánica. Su trabajo de fin de carrera, dirigido por el Prof. Gauckler, consistió en cartografiar las especies vegetales más representativas del valle de Cham-Further, e interpretar su posición geográfica bajo el punto de vista botánico. Este trabajo, publicado en 1971, sorprendió a sus profesores por la exactitud de la información expuesta en la cartografía. Ese mismo año también apareció en la revista *Cuadernos de Botánica Canaria* un artículo suyo sobre la flora de Teno.

En 1974 comenzó a trabajar en el desaparecido Instituto Federal para el Estudio de la Vegetación, Protección de la Naturaleza y Conservación del Paisaje (Bundesanstalt für Vegetationskunde, Naturschutz und Land-

schaftspflege), en Bonn-Bad Godesberg. Muy pronto se interesó por los problemas medioambientales de Bonn —la antigua capital federal— y sus alrededores, a los que dedicó varios artículos, una veintena de ellos en colaboración con su colega Wolfgang Schulte.

En 1966 viajó por primera vez a Tenerife, en una excursión organizada por el Prof. Hohenester. Su interés inicial por la flora canaria pronto se transformó en una auténtica pasión que ya nunca le abandonaría. Entre 1968 y 1971 se trasladó a Tenerife en numerosas ocasiones para realizar las investigaciones de campo necesarias para su tesis doctoral sobre la vegetación de la isla. En 1974 publicó su tesis, un monumental trabajo titulado “Geobotanische Untersuchungen an der natürlichen Vegetation der Kanareninsel Tenerife als Grundlage für den Naturschutz” (Investigaciones geobotánicas sobre la vegetación natural de Tenerife como base para la protección de la naturaleza). En sus más de 420 páginas Voggenreiter analiza detalladamente la distribución vertical y horizontal de casi todas las especies de los géneros *Aeonium* y *Greenovia*. Este trabajo, considerado un clásico de la botánica canaria, también incluye mapas de distri-

bución de las especies más representativas de las diferentes comunidades vegetales de Tenerife, ideas básicas sobre la ecología de la isla, y lo que para él era más importante, aportaciones fundamentales para la conservación de la naturaleza isleña.



A partir de 1985 comenzó una fructífera colaboración con varios botánicos canarios, especialmente con Eduardo Barquín, con el que publicó el *Prodomus del Atlas Fitocorológico de las Canarias Occidentales*. Esta obra recoge en siete volúmenes los mapas de distribución de las especies autóctonas e introducidas de interés especial, e incluye dibujos de todas ellas, así como información adicional de gran interés (categoría de protección UICN, citas corológicas de diferentes autores, etc.). Su publicación supuso para la mayor parte de los botánicos y naturalistas locales una nueva visión sobre la flora canaria. Los mapas de distribución están divididos en cuadrículas de 25 km² siguiendo el sistema de coordenadas Lambert, que era el más utilizado en aquella época. Unos años más tarde se le propuso rehacer esos mapas en coordenadas UTM, que son las que se emplean actualmente. Jacinto Barquín y Paco La Roche —que previamente habían diseñado un programa informático para introducir datos en cuadrículas UTM para Canarias— trabajaron para buscar un factor de corrección que permitiera trasladar los puntos de las coordenadas Lambert a las UTM, pero no fue posible. Voggenreiter y Paco La Roche se enfrascaron en la ingente labor de pasar uno a uno todos los puntos de unas coordenadas a otras. Pero al cabo de un tiempo se cansaron. Volker, que era bastante tozudo, decidió entonces volver a empezar

desde cero. Así, durante muchos años se dedicó a recorrer concienzudamente, sobre todo, Tenerife y La Gomera, corrigiendo y aumentando la corología de las especies tratadas en el *Prodomus*. A veces salía de excursión con algunos amigos, Eduardo Barquín, Juan Montesinos, Paco La Roche, Ricardo Mesa, Cristóbal González-Coviella “Coco”, Rubén Barone y otros, pero casi siempre iba

solo. En más de una ocasión nos preocupamos mucho porque desaparecía durante varios días, perdido por esos montes... Siempre volvía sano y salvo aunque, en ocasiones, bastante maltrecho. En 1998 se jubiló y fue a vivir a La Gomera, donde construyó con sus propias manos una casita en Chejelipes, por el bco. de La Villa, cerca de San Sebastián.

A parte de casi 60 publicaciones, Voggenreiter reflejó su trabajo de campo de varias décadas en Canarias en unos 30 manuscritos que él mismo encuadernó. Todos ellos se conservan actualmente en la biblioteca del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife que, como él mismo decía, era su segunda residencia en el archipiélago.

En realidad, detrás de su voluminosa obra, lo que más le interesaba a Voggenreiter era que fuera útil a la hora de proteger y conservar la flora canaria. De hecho, sus trabajos contribuyeron a frenar muchos disparates urbanísticos y aún siguen siendo una fuente de consulta e inspiración para todos aquellos que amamos y sentimos un inmenso respeto por la naturaleza canaria. Nunca podremos olvidar a nuestro querido “Voggi”, como cariñosamente le llamábamos sus colegas isleños. ●

CONVERSACIÓN CON

HERBERT

HOHMANN

— Gloria Ortega Muñoz*

— Francisco La Roche Brier**

(*Conservadora de Entomología del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife. ** Miembro de la Asociación)



Cómo empezó tu interés por Canarias?

La primera vez que oí hablar de Canarias fue hacia el año 1962, cuando era un joven estudiante de Biología en la Universidad de Marburgo (Alemania). Yo era alumno del Dr. Reinhard Remane, especialista en chinches, que en aquella época participaba en un proyecto para estudiar la fauna del archipiélago. Me asombraba el gran conocimiento que tenía sobre los insectos y un día, al preguntarle cómo podía diferenciar a tantas especies diferentes, me respondió: ¿cómo reconoces a tu abuelo?

Fue Remane quien me habló de lo interesante que eran los endemismos de Canarias y de la importancia de estas islas para el estudio de la evolución, semejante

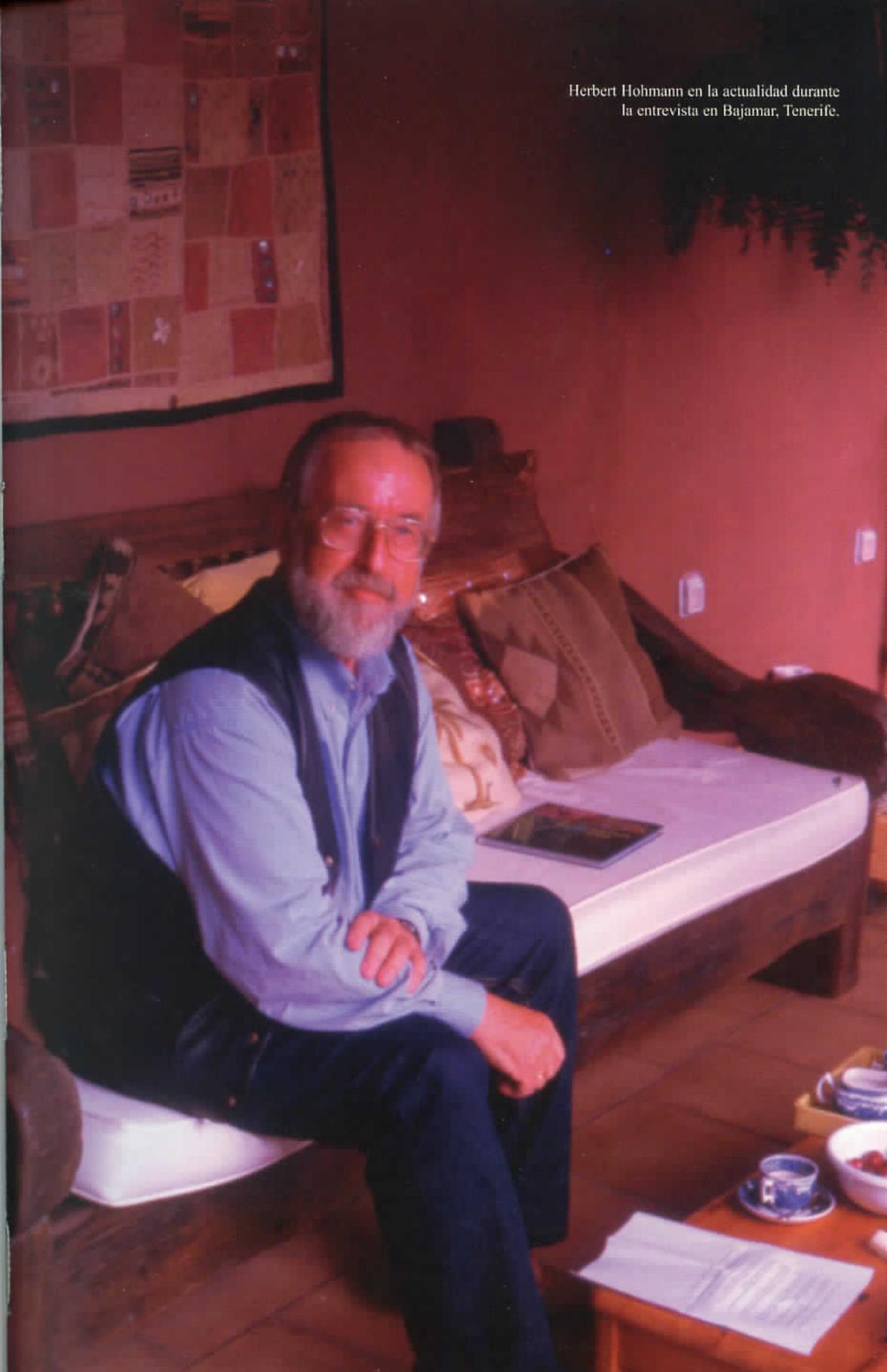
al caso de las islas Galápagos. Así encontré un tema importante de mi estudio y, creo que también, el tema principal de la biología: la evolución de los organismos.

Unos 20 años después, le ofrecieron a Bárbara, mi mujer, un trabajo en el Colegio Alemán de Santa Cruz de Tenerife e inmediatamente me surgió la idea de aprovechar la ocasión para estudiar la fauna de abejas y avispas de Canarias, que eran los insectos que más me interesaban y a los que me había dedicado antes en otros lugares del mundo.

¿Cómo nació tu interés por la naturaleza?

Mi interés por la biología se remonta a mi niñez, en un pequeño pueblo alemán entre Marburgo y Kassel (llamado

Herbert Hohmann en la actualidad durante la entrevista en Bajamar, Tenerife.



Nassenerfurth) que está rodeado de colinas y bosques, tenía un lago, pantanos y ciénagas, un río con afluentes, donde no pude evitar relacionarme con todo tipo de plantas y animales. Al principio observaba animales acuáticos, y utilizaba unos recipientes grandes de cristal (originalmente para dulces que vendía mi tío en su tienda pequeña) como acuarios, no tanto para peces sino para insectos y otros animalitos acuáticos. Yo no sabía los nombres científicos de los grupos pero pude distinguir y estudiar las distintas especies, su comportamiento, cómo se comen entre sí, y así adquirí mis primeros conocimientos de la ecología.

A los 11 años, por la sugerencia de un artículo en una revista local, formé una “Asociación para la Conservación de la Naturaleza en Nassenerfurth”, con dos amigos. Nuestra tarea principal era la alimentación de los pájaros en el invierno, que además nos daba muchas ocasiones de observación. El amor a los pájaros me quedó desde entonces, y luego, de adulto, organicé muchas excursiones para enseñar los pájaros y sus cantos a otros aficionados. Muy temprano decidí que quería estudiar Ciencias Naturales, así que estudié biología en la Universidad de Marburgo, donde acabé realizando mi Tesis Doctoral, que versaba sobre la comunicación en la Abeja de la Miel. La comunicación entre organismos es otro tema —al lado de la evolución— que me ha fascinado toda mi vida.

Después de la tesis conseguí trabajo en

el Übersee-Museum (Museo de Ultramar) de Bremen, un museo con los departamentos de Historia Natural, Etnología y Comercio, con casi 100 empleados.

¿Qué trabajo realizabas en el Museo?

Al principio mi cargo era Conservador (*Curator*) de Insectos, encargado de la conservación e incremento de las colecciones, realización de exposiciones e investigación. Luego fui jefe del departamento de Historia Natural. El Museo tiene una superficie de casi 12.000 m² de exposiciones sobre todos los continentes. Tuvimos que realizar una renovación completa, con un concepto nuevo que intentó integrar los aspectos de cultura y naturaleza para cada una de las grandes regiones de la Tierra. Plasmamos las ideas en un libro, a partir del cual se realizó el diseño de las exposiciones. Yo contribuí en la parte de la Historia Natural. Además de las exposiciones proyecté y realicé otras muchas, entre ellas una sobre la evolución desde el “Big Bang” hasta la actualidad, con los grandes pasos y fenómenos más interesantes de la evolución y los factores que determinaban su curso.

¿Nos puedes contar tus viajes por distintas partes del mundo?

Mi primer viaje profesional fue en 1971 a Costa Rica con tres colegas del Museo de Bremen y otras dos personas que se costearon el viaje; una de ellas era Bárbara, mi mujer, que también es bióloga. El Museo cumplía 75 años y por esta razón se organizó el viaje, con el objetivo de

incrementar la colección de piedras y fósiles, plantas, insectos y otros animales.

Por aquel tiempo continuaba trabajando en el tema de mi Tesis Doctoral sobre la comunicación en la Abeja de la Miel. Me preguntaba cómo llegaron a adquirir un “lenguaje” tan avanzado, trabajando con símbolos abstractos como nosotros. Es decir, me interesaba la evolución de aquel lenguaje. De estudios de otros colegas sabía que en los trópicos existen parientes de la Abeja de la Miel, abejas sociales sin aguijón (Meliponinae) en cuya comunicación no interviene la danza sino otros métodos. Mi objetivo era estudiar éstos e investigar si existían estados intermedios de comunicación hasta la danza de la Abeja de la Miel. Así que en Costa Rica empecé mis estudios sobre la comunicación de las Meliponinae, que continué un año más tarde en Papúa Nueva Guinea, junto con mi mujer.

Aprovechamos un Congreso Internacional de Entomología que se celebraba en Australia, donde además conocimos especialistas interesantes de abejas, y colegas de Nueva Guinea que me ayudaron posteriormente en el estudio de las abejas. Tenía entonces 32 años y pasamos en Nueva Guinea un año entero. Desde mi niñez tenía el deseo de ver este país misterioso e interesantísimo, y este deseo se reforzó en mi Museo, que se dedicaba a las culturas y la naturaleza de países lejanos. De Nueva Guinea el Museo tiene casas enteras, canoas, tambores y otros instru-

mentos de música, máscaras y muchos otros objetos impresionantes, especialmente de la región del río Sépik, destino de nuestro viaje.

Buscábamos un lugar con selva virgen para estudiar las abejas sociales y allí encontramos el lugar idóneo, accesible en canoa y con gente muy amable. Nos ayudaron mucho, por ejemplo en la búsqueda de los nidos de abejas en la selva, y siempre quedábamos impresionados de cómo se podían orientar sin que existieran caminos visibles para nosotros. Cuando éramos nosotros los que encabezábamos la fila, nos perdíamos rápidamente, lo que motivó bromas de nuestros amigos indígenas. El pueblo donde hicimos el estudio de las abejas se llamaba Wagu y estaba situado a

Herbert con su mujer Bárbara en Nueva Guinea.



cuatro horas en canoa de otro poblado mayor (Ambunti) en el Distrito del Sépik Oriental. Los poblados allá están situados en un sistema de ríos y pantanos y la conexión entre ellos es bastante difícil. Por eso en los pueblos tenían la costumbre de dejar una casa libre para los huéspedes y nos alojamos en una de ellas. No tuvimos que pagar nada por nuestra estancia, pero comprábamos fruta, pescado y otra comida, y el combustible para la canoa. La gente del pueblo casi no tenía dinero ni lo necesitaba para vivir; actuaban mucho con trueque. Nos impactaron muchísimo las impresiones que tuvimos en Nueva Guinea y que nos influyeron después en la vida ¿normal? en Alemania. Casi no ha pasado un día en que no recordemos algo de aquel año.

Posteriormente viajé y colecté insectos e hice estudios de abejas en otros lugares (Baleares, Marruecos, Kenia, Nepal,

Borneo, Belice, Perú, Islandia Costa Rica de nuevo y otros más), siempre en viajes privados, aunque recolectando material para el Museo. A Bárbara y a mí siempre nos atraeron lugares con selva a nuestras espaldas y arrecifes de coral delante, ya que éstos pueden considerarse como las



Mariposas de Canarias dibujadas por Herbert Hohmann.

“selvas” del mundo marino por la gran biodiversidad que albergan y además porque nos gusta mucho bucear.

¿Cómo surgió la idea de venir a Canarias?

Después del trabajo que le ofrecieron a Bárbara en el Colegio Alemán de Santa Cruz en 1981, surgió para mí la posibilidad de estudiar en estas Islas los dos temas que siempre me interesaron: las abejas y la evolución, a través de los endemismos canarios. Solicité una excedencia de tres años y nos vinimos a Tenerife. Una de las primeras cosas que hice fue contactar con el Museo de Ciencias Naturales para conocer a algún especialista en abejas y avispas, y me encontré con un grupo de colegas que me brindaron una hospitalidad que nunca olvidaré, especialmente Gloria Ortega, que en esa época estaba realizando su Tesis Doctoral sobre un grupo de taxones de avispas parásitas y que me puso en contacto con Paco La Roche. Entre todos acabamos realizando el primer estudio global sobre las abejas y avispas de Canarias y su relación con la flora, al que acabó uniéndose Jacinto Barquín con sus investigaciones sobre las hormigas. En la realización de estos estudios fuimos los pioneros en la aplicación de la cartografía digital.

¿Qué te parece especialmente interesante de la Fauna Canaria?

Como ya mencioné, uno de los intereses constantes a lo largo de mi vida ha sido el tema de la evolución. En particular las islas Canarias son un laboratorio de la evo-

lución biológica. Si en 1832 Charles Darwin, al recalar en Canarias con el “Beagle”, hubiera desembarcado en Tenerife, probablemente habría sido en las Canarias y no en las Galápagos donde hubiera sentado la base de su teoría evolutiva, ya que en Canarias existe un elevado número de especies, tanto animales como vegetales, exclusivas de este archipiélago y que al igual que en Galápagos derivaron de las que en su día llegaron más allá de los mares. La gran variedad de altitudes, superficies, orografías, suelos, historias geológicas, condiciones climáticas, y distintas distancias al continente africano ha influido en la historia del poblamiento y en el proceso evolutivo posterior relacionado con el aislamiento de las poblaciones. Como consecuencia de estas peculiaridades ambientales, muchos taxones se diferenciaron de un ancestro común y dieron lugar a multitud de formas insulares. Nuestro trabajo de las abejas y avispas de Canarias ha podido establecer que más de la mitad son endémicas, así como multitud de relaciones con la Flora Canaria; este trabajo ha sido la base para que otros investigadores profundicen en la compleja trama de la evolución de la que todavía conocemos muy poco.

¿Cómo ves el impacto del turismo sobre la fauna de avispas y abejas?

Como muchas especies de abejas y avispas necesitan zonas soleadas y arenosas para vivir y nidificar, por supuesto existe una competencia con los turistas, a los que les gustan las mismas cosas. Aunque parece claro quién va a ganar esta

lucha de intereses, me parece necesario que se respete la vida de estos animales con independencia de los intereses económicos y reservar o proteger algunas zonas para esta parte importante de la Fauna Canaria.

¿Has notado cambios en la isla desde que viniste por primera vez?

Sí, muchísimos, sobre todo en las carreteras y en la construcción. La gente aún no parece muy mentalizada sobre la conservación y defensa de la naturaleza. Pero no ocurre sólo aquí; también en Alemania, donde participé en movimientos ecologistas para la defensa y educación ecológicas. Un logro, por ejemplo, fue conseguir salvar un bosque cercano a donde vivíamos. También participé en la lucha contra de la instalación de una planta nuclear cerca de Bremen, sin obtener éxito alguno (aunque luego en Alemania han cesado de construir nuevas centrales nucleares).

¿Qué te impulsó a donar tu colección de abejas y avispas de Canarias al Museo de Ciencias Naturales de Tenerife?

Ya desde el inicio de los trabajos en Canarias tenía claro que al final una parte del material recolectado se quedaría en el museo de Bremen y la otra parte más importante, con los especímenes tipos, en Tenerife. Estoy convencido de que este material debe estar en un Museo público. En Alemania he conocido colecciones particulares muy importantes realizadas con esmero, rigor y dedicación por sus dueños, que tras su fallecimiento han terminado desapareciendo debido al descuido de sus herederos.

¿Qué haces ahora en tu tiempo libre?

Me gusta hacer cosas nuevas que no hacía antes. Practicamos un poco la agricultura y la apicultura y producimos parte del alimento que nos comemos, haciendo un camino corto de la comida a la boca y viendo de forma gratificante cómo crece lo que cultivamos. Pero en otras ocasiones se pierde la cosecha por los fuertes vientos o por acción de las plagas. En este último caso, lo que hago es abandonar por un tiempo el cultivo dañado y dedicar el terreno a otro objetivo. Hace dos años, por ejemplo, la plaga de una mariposa afectó la cosecha de papas que tenía y dejé que el terreno fuera invadido por sonajas (*Echium plantagineum*) para que libaran las abejas, obteniendo una miel riquísima.

 Otra cosa que ocupa parte de mi tiempo es el dibujo de insectos. Primero realizo los dibujos a mano, a continuación los escaneo y les doy los colores adecuados por ordenador.

¿Qué insectos pintas?

He acabado el conjunto de mariposas diurnas de Canarias pero también he pintado mariposas exóticas, sólo por la belleza de las formas y colores. Para mí también es un modo de estudiar la diversidad de especies, formas y colores, que al mismo tiempo me permite estudiar y admirar la evolución. Es una forma de homenaje a la biodiversidad y a la belleza que la evolución ha creado. ●

LAS ISLAS

SEYCHELLES

UN REGRESO AL PASADO

Dr. Juan José Bacallado Aránega
(Textos y fotos)

(Director del Museo de Ciencias
Naturales de Tenerife)

Reconozco como un gran privilegio el haber podido visitar el archipiélago oceánico más antiguo del mundo y, a la vez, uno de los más recónditos y misteriosos en cuanto a su biota se refiere.

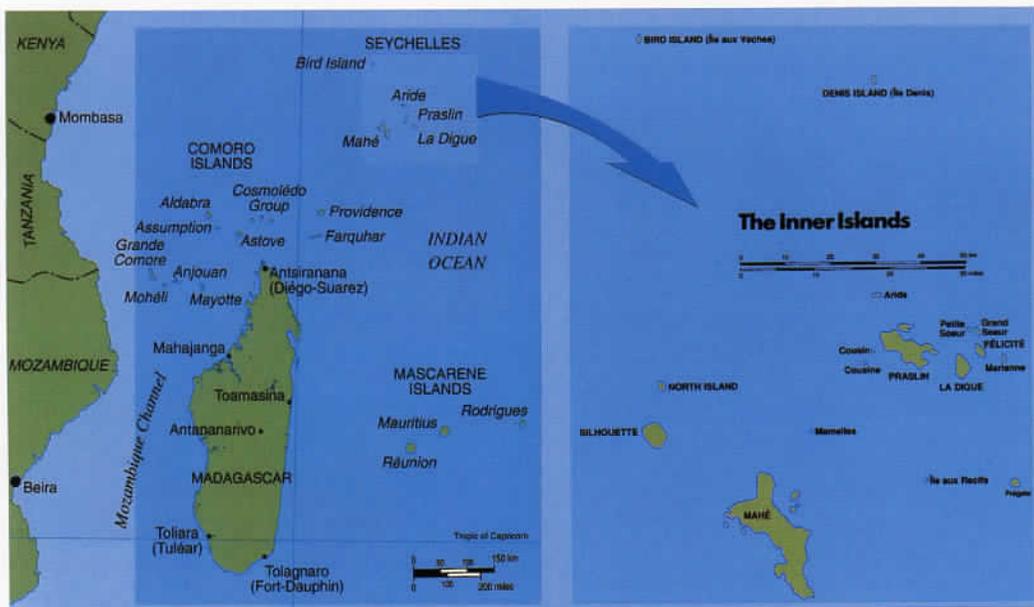
Veintidós días de estancia en estas diminutas islas perdidas en el Índico dan para mucho, dejándonos un recuerdo imperecedero y un irrefrenable deseo de volver, sólo comparable al que sentimos respecto a las volcánicas islas Galápagos.

Cuando salimos de Roma en vuelo directo de Air Seychelles, ya llevábamos en nuestra cabeza una serie de conocimientos e imágenes que la lectura previa de folletos, guías naturalísticas y monografías sobre la flora y fauna de estos enclaves insulares nos había proporcionado, aderezados por los que la propia imaginación fue capaz de fabricar durante las más de ocho horas de vuelo hacia el "Paraíso". El avión aterrizó muy temprano en Mahé, la isla mayor y la única preparada para recibir las grandes aeronaves

de vuelos intercontinentales. Todo lo imaginado e imaginable durante el vuelo fue ampliamente superado nada más pisar tierra; allí, frente a nosotros, se levantaban desafiantes enormes y negruzcos paredones graníticos rodeados de tupida vegetación de un verde brillante, con el contraste de un cielo azul intenso que prometía mucho para las primeras instantáneas.



Espectaculares paredones graníticos y vegetación en Mahé.



Aún sin pasar por el control de pasaportes, nos vimos sorprendidos por el sonido y la visión de los “**fodios**” (kardinal en criollo) *Foudia madagascarensis*, con su escandaloso y abigarrado color rojo escarlata, un pájaro granívoro introducido desde la “vecina” macroisla de Madagascar; al propio tiempo las pequeñas **tórtolas** (*Geopelia striata*) y el **miná común** de la India (*Acridotheres tristis*), campaban por sus respetos en los jardines y arboledas del aeropuerto. Toda una bienvenida y una premonición de lo que, sin duda, nos esperaba allí fuera, extramuros.

Geografía y geología

Pero vamos a situarnos y a definir a vuelo de pluma este singularísimo y minúsculo territorio: El archipiélago de las Seychelles comprende unas 156 islas, islotes y rocas, aglutinadas en unos cinco grupos más o menos bien definidos:

Las llamadas **islas interiores** (“inner islands”), 40 islas de roca continental graní-

tica (Mahé, Praslin, La Digue, Curieuse, Félicité, Frégate, Aride, Cousin, etc.), junto a Silhouette y Norte, de sienita;

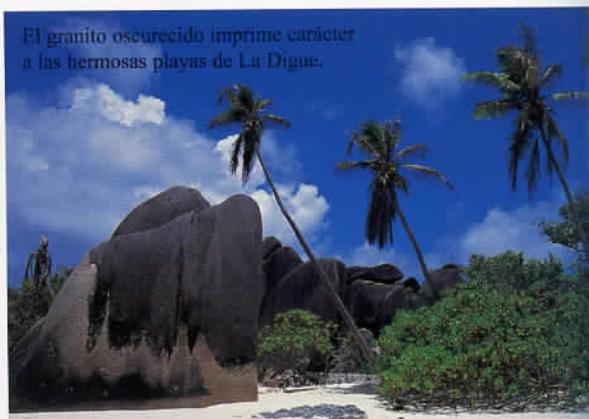
Islas al norte de las graníticas (Denis y Bird);

Islas al sur de las graníticas (Coëtivy y Platte);

Los grupos de **Las Almirantes** y **Alfonso** (29 islas);

Grupo **Farquhar** (13 islas) y

El grupo de **Aldabra** (67 islas).



El granito oscurecido imprime carácter a las hermosas playas de La Digue.

Desde el punto de vista administrativo la República de Seychelles se ha dividido en cuatro grupos: Central (las graníticas + Bird, Denis, Coëtivy y Platte), Aldabra, Almirantes y Farquhar.

En un tiempo ellas formaron parte del supercontinente Pangea, y así –como señalan Skerret y colaboradores (2001)– las rocas graníticas tienen unos 750 m. a. de antigüedad (m.a.). Hace unos 200 millones de años el supercontinente Gondwana (Sudamérica, África, Antártida, India y Australasia), se subdividió, desgajándose Madagascar, India y las Seychelles graníticas de África como un gran conjunto. Madagascar se independizó hace unos 82 m.a. y, finalmente, una masa de unos 300.000 km² se separó de la India dando lugar, con el tiempo y los movimientos eustáticos, al rosario de islas que hoy apenas afloran del mar.

Si exceptuamos las islas graníticas (235 km²), el resto son coralinas o volcánicas. El aislamiento de Seychelles del borde occidental de la India tuvo lugar hace 65 millones de años, al final de una era que marcó la extinción de los dinosaurios. Ello ha supuesto la pervivencia y evolución de una serie de reliquias en flora y fauna, endemismos de gran trascendencia e importancia biológica.

Así pues, las islas que forman las Seychelles, esparcidas por una zona de unos 400.000 km² en el océano Índico occidental, son fundamentalmente de dos tipos geológicos: coralinas y graníticas. A grandes rasgos se puede afirmar que las islas interiores (las más habitadas) son de antiguo subsuelo continental, y las exteriores –algunas situadas a más de 1.000 km de Mahé– están conformadas como grandes atolones de coral y se ubican relativamente cerca de Madagascar y de la costa africana.

La pequeña isla granítica de St. Pierre se encuentra frente a la Costa de Oro en Praslin.







Situación y clima

El archipiélago de Seychelles está situado en la parte oeste del océano Índico; la mayor parte de las islas se localizan entre los 3° 45' y los 5° al sur del ecuador; en una longitud entre los 55° y los 56° al este. Distan 1.800 km de Mombasa (Kenia) y 3.200 km. de Bombay (India). Los grupos de cayos y atolones coralinos están entre los 5° y los 10° sur.

El clima es ecuatorial, cálido y húmedo (80% de humedad relativa media); la temperatura media es de 27° C, aunque se suaviza con las brisas refrescantes. Este clima tropical está influenciado fundamentalmente por los vientos; cuando soplan los alisios del sudeste, de abril a septiembre/octubre, se goza de un tiempo relativamente seco, si bien las lluvias pueden aparecer en cualquier momento del año. Los ligeros monzones del noroeste traen aparejadas lluvias tropicales especialmente intensas en diciembre y enero (2.300 mm anuales), y los microclimas zonales son bien patentes en las islas más grandes y de mayor relieve. Por otra parte, las Seychelles quedan fuera del cinturón ciclónico.

Parques y Reservas Nacionales

La superficie total de las islas ronda los 455 km² (menos que La Gomera y El Hierro juntas), de los cuales están protegidos unos 210 km² (casi el 46%). Asimismo, los ecosistemas marinos cuentan con 230 km² asignados a reservas marinas bajo estricta protección y vigilancia, de las que el **Parque Nacional Marino de Santa Anne** es el más emblemático, cubriendo una amplia zona que incluye las islas graníticas de Sta. Anne, Cerf, Long Island, Moyenne y Round Island.

Tres islas –**Aride**, **Cousin** y el atolón de **Aldabra**– son reservas naturales integrales,

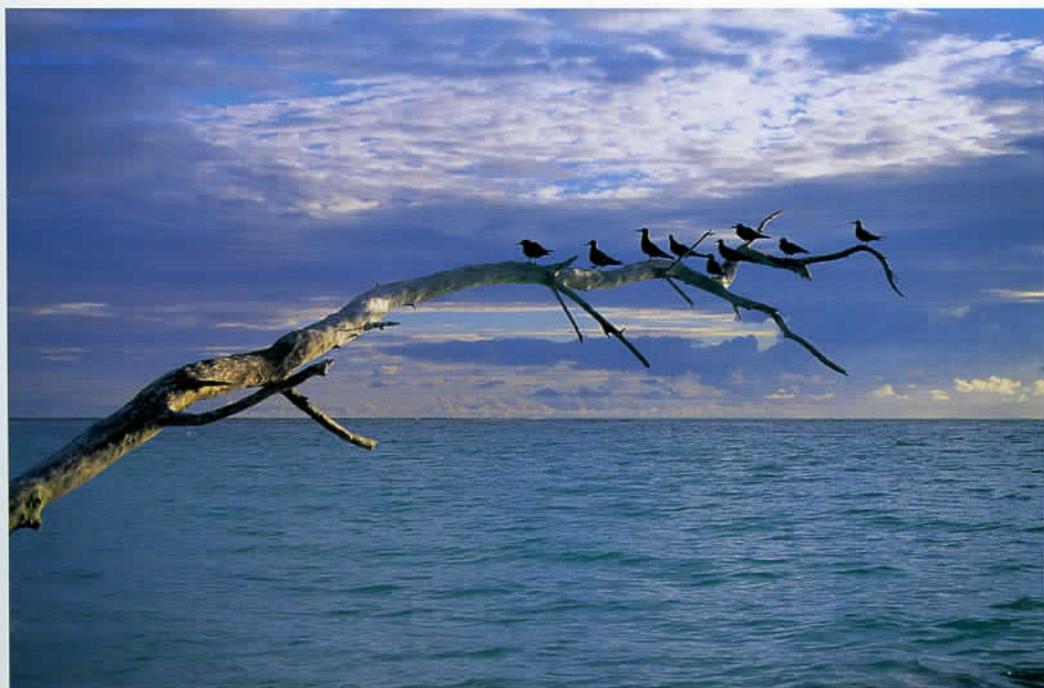
donde la gea, flora y fauna están rigurosamente protegidas por la Ley. Aldabra ha sido además distinguida por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad.

Los dos parques nacionales terrestres están ubicados en las dos principales islas graníticas: **Parque Nacional de Morne Seychellois** (Mahé) y **Parque Nacional del Valle de Maí** (Praslin). La política proteccionista del Gobierno de la República, con sede en la capital Victoria (isla de Mahé),



Valle de Maí en Praslin.

tiene muy claro cuáles son las potencialidades y recursos que sustentan un desarrollo armónico de tan pequeño, extraordinario y frágil territorio, por lo que han descartado el turismo de masas, evitando todo aquello que lo acompaña: acumulación de residuos, macroconstrucciones, turgurización, inseguridad ciudadana, etc. Por el contrario, se practica un turismo de alta calidad y poder adquisitivo con “*numerus clausus*”, aparte del apoyo a las visitas naturalísticas y científicas, así como a las de pesca de altura bien controlada. En algunas islas, como es el caso de Bird, la privacidad y solitud está asegurada, no pudiendo pernoctar nunca más de 20/30 personas al día. ¡Extraordinario!



Atardecer en la isla de los pájaros (Bird).

Semblanza histórica

La historia se suele escribir con renglones torcidos, a conveniencia de los conquistadores más espabilados que arriman el ascua a su sardina. Se ha señalado como “descubridor” oficial de las Seychelles a **Vasco de Gama**, quién tomó posesión del atolón del Almirante en 1502. Previamente, otros navegantes portugueses, **Cabral** y **João de Nova**, las habían avistado e incluso desembarcado en Farquhar. En realidad, los primeros en descubrir las islas fueron los comerciantes árabes alrededor del año 851, en plena expansión del Islam y como consecuencia de sus peregrinaciones proselitistas para predicar su nueva fe en oriente (Sanz, 2000). Como señala este autor: “la primera crónica formal de un desembarco en las islas no tiene lugar hasta 1609, año en que **John Jourdain**, enrolado en un navío británico de la **Compañía de las Indias Orientales**,

redactó un relato de los diez días que la tripulación pasó en las islas de Norte y Silhouette reabasteciendo de víveres sus bodegas”.

Las Seychelles fueron olvidadas por más de 130 años, mientras que piratas y bucaneros hacían su agosto a costa de los navíos que realizaban la singladura entre África, el subcontinente indio y determinados puertos de la costa sur de Asia, convirtiendo a estas paradisíacas islas en escondrijo preferido para ellos. En el año 1742, y por orden del gobernador francés de la isla Mauricio **Mahé de Labourdonnais**, un barco francés –capitanado por **Lazare Picault**– se adentra en una de las bahías vírgenes de una de las islas y las explora. Catorce años más tarde, Francia toma posesión formal de siete de las islas graníticas del grupo de Mahé. Los primeros colonos llegan a la isla de Sta. Anne en 1770, y

quince años más tarde la población de Mahé cuenta tan sólo con siete europeos y 123 esclavos. Después de una serie de vicisitudes, entre las que destacan una incipiente autonomía, no tolerada por la “Isla de Francia” (Mauricio), que mantenía a las Seychelles bajo su tutela, llega a la isla el caballero francés **Jean-Baptiste Queau de Quincy**, convirtiéndose en el auténtico “padre de la patria”, el gran capitulador que mantuvo engañado a los ingleses hasta su muerte. En 1814, Luis XVIII cedió oficialmente Mauricio y Seychelles a la corona británica. En 1976 el archipiélago consigue su independencia y hace unos pocos años adopta el sistema multipartidista, abriendo el camino hacia la democracia. Actualmente viven en la República de Seychelles unas 75.000 personas, de las que más del 90% habitan en las islas de Mahé y Praslin.

Flora

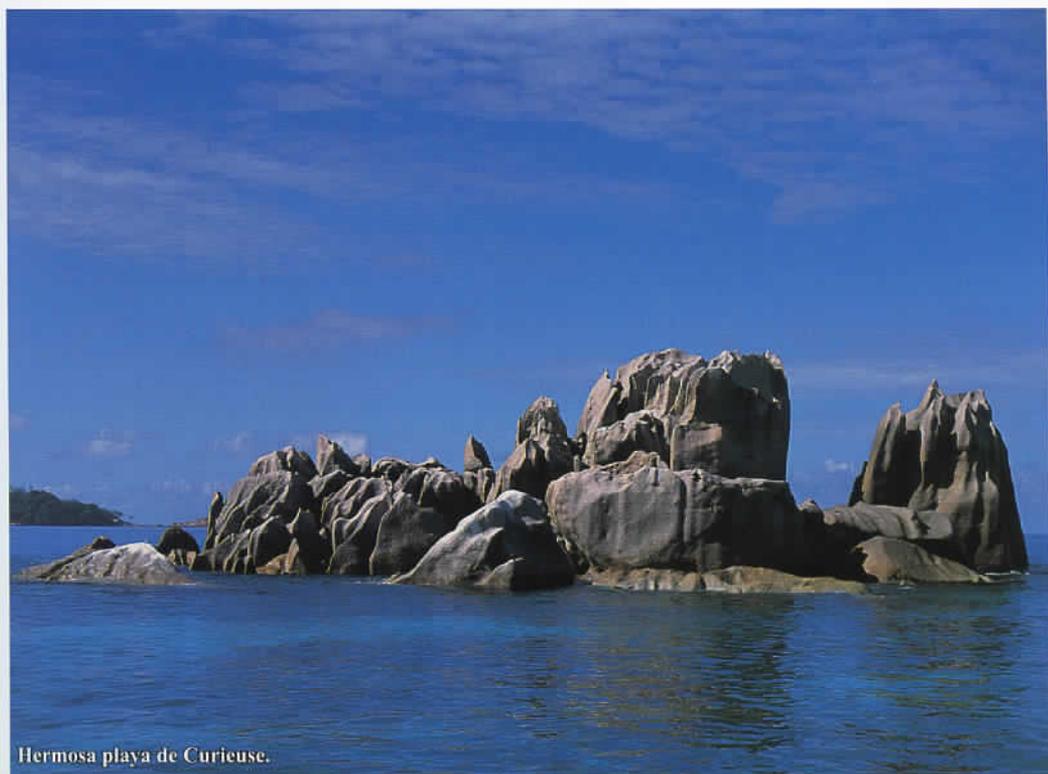
Como no podía ser de otra manera, la flora de las Seychelles aparece solapada y difuminada por toda una cohorte de plantas introducidas por el hombre, amén de haber sufrido talas indiscriminadas y algunos incendios en épocas pasadas. Ello quiere decir que, salvo en algunos reductos concretos, nos vamos a encontrar con un mosaico de vegetación donde dominan las especies alóctonas, pese a los esfuerzos realizados en las últimas décadas para controlar y/o erradicar aquellos elementos más agresivos de flora exótica.

En un territorio tan pequeño pero al propio tiempo tan singular y antiguo, viven unas 1.150 plantas, de las que 250 ó 300 se encuentran de forma natural y algo más de un centenar son exclusivas de las islas. En las zonas más bajas, que en algunas islas coincide con toda su superficie, aparecen

abigarradas plantaciones de **cocoteros** (*Cocos nucifera*), **pandanos** o vacoas (*Pandanus* spp.) y en las playas y zonas arenosas *Ipomoea pes-caprae* e *I. cairica*, que casi recubren el suelo y nos ofrecen susacampanadas flores violetas o rosadas. Asimismo, los manglares presentes en Mahé y Praslin son casi residuales, dominando la especie de **mangle rojo** *Rhizophora mucronata*. Bordeando las partes altas de las playas encontramos, junto a los cocoteros, matorrales de **vouloutye** (*Scaveola sericea*), una especie autóctona típica de la mayoría de las islas, proliferando cerca del árbol denominado **takamaka** (*Calophyllum inophyllum*), de *Pisonia grandis* (**Bwa mapou**) y de las bien desarrolladas **casuarinas** (*Casuarina equisetifolia*), que pueden alcanzar hasta 40 m de altura.

La palmera **coco de mer** (*Lodoicea maldivica*) muestra sus grandes frutos.

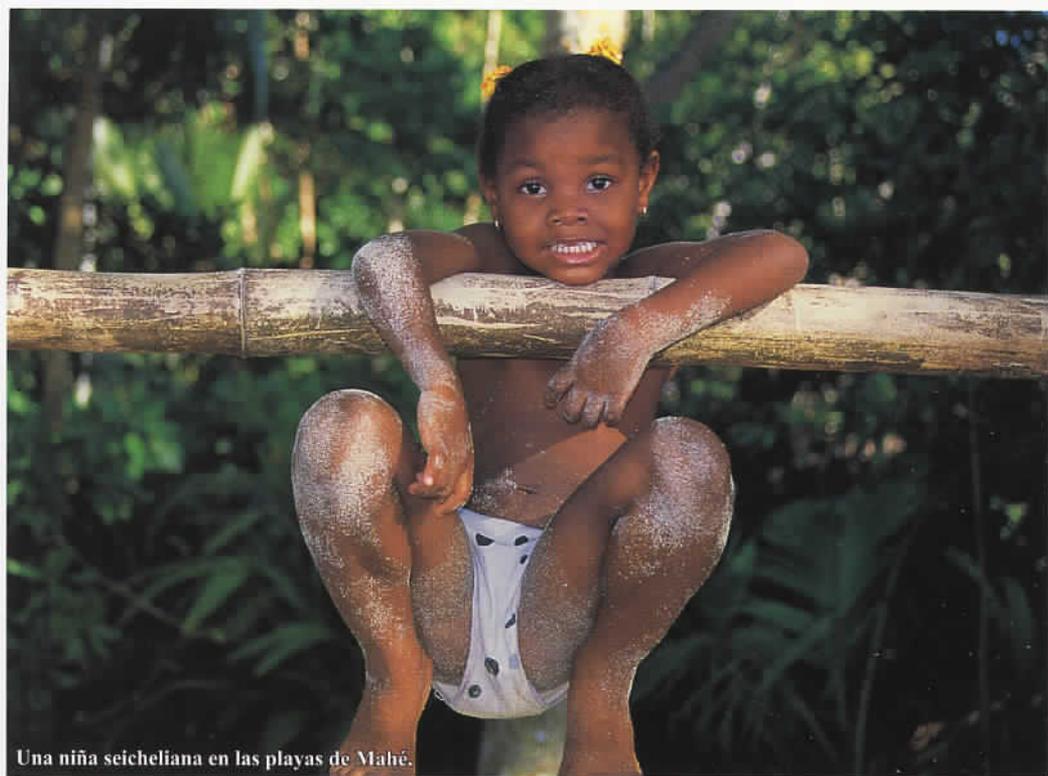




Hermosa playa de Curieuse.



Islotes graníticos frente a Praslin.



Una niña seicheliana en las playas de Mahé.



Museo de Historia Natural de Victoria (Mahé).

Entre las muchas plantas introducidas destacan: la **yucca** (*Yucca aloifolia*), **lantana** (*Lantana camara*), **heliconias** (*Heliconia rostrata*, *H. bihai* y otras), **anturios** (*Anthurium andraeanum*), **lis blan** (*Crinum asiaticum*), **vanilla** (*Vanilla phalaenopsis*), la **flor de la pasión** (*Passiflora edulis*), **adelfa** (*Nerium oleander*), **hibiscos** (*Hibiscus* spp.), **katepan** (*Cassia alata*), **bouganvillas** (*Bougainvillea* sp.), **flor de Pascua** (*Euphorbia pulcherrima*), **frangipani** (*Plumeria obtusa*), **flambwayan** o “árbol llama” (*Delonix regia*), **tulipero del Gabón** o “pis pis” (*Spathodea campanulata*) y tantos otros que cubren de color las riberas, bosques y jardines de las islas.

Como ya hemos señalado, tenemos que acudir a las partes altas e interiores de las islas graníticas mayores, Praslin y Mahé, para encontrar las mejores y más genuinas representaciones de flora seycheliana. El Valle de Maí evoca un bosque antediluviano, donde el espectacular **coco de mer** (*Lodoicea maldivica*) es el rey. En la comunidad de plantas del referido valle predominan las palmeras y pandanos; entre las primeras, al menos seis son endémicas: *Deckenia nobilis* (**palmiste**) es de las más bellas y elegantes, alcanzando una gran altura y presentando hojas en abanico y pedúnculos floridos colgantes. Su característica más sobresaliente consiste en las “bolsas” de espinas que sobresalen del tronco, por debajo de la corona. La extremidad creciente de esta palmera se utiliza tradicionalmente para la preparación de la “ensalada del millonario”, ya que para elaborarla debe talarse el árbol entero. Las otras palmeras se denominan en criollo **latannien**; *Nephrosperma vanhoutteanum* (**latannien milpat**) muestra su pedículo florido por encima del penacho de hojas, con pequeños

frutos rojizos. **Latannien lat** (*Versaffeltia splendida*) tiene hojas de gran tamaño escasamente divididas, prefiere suelos húmedos y se distingue fácilmente por el prominente cono de raíces que sobresale de la base del tronco; de ella se obtenían listones para construir las paredes de las viviendas. **Latannien fey** (*Phoenicophorium borsigianum*) carece de raíces aéreas, es una de las palmeras más comunes de las Seychelles y sus hojas se emplean para cubrir las techumbres de las viviendas. Mucho más pequeña es la especie *Roscheria melanochaetes* (**latannien oban**), de tronco muy delgado y hojas ampliamente divididas.

Como señalan Beaver y Chong Seng (1992), muchas palmeras jóvenes se localizan en los bordes de los caminos de la Reserva de Maí. Los pecíolos de sus hojas tienen peligrosas espinas que pueden hacer daño si se tocan por descuido. Cabe la posibilidad de que las espinas constituyeran en su momento un arma de protección contra las tortugas gigantes que devoraban sus hojas cuando habitaban las islas, aunque esta hipótesis no es fácil de demostrar, ya que en Galápagos las tortugas gigantes se alimentan de las paletas y frutos de las “opuntias” sin mayores problemas con respecto a sus espinas.

Los **pandanos** (**Vackua** en criollo) endémicos son igualmente bellos y majestuosos, como son los casos de **vackua parasol** (*Pandanus hornei*), **vackua maron** (*P. sechellarum*), con sus raíces aéreas de forma fállica, y **vackua de rivera** (*P. multispicatus*), cuyos frutos son apetecidos por el murciélago endémico *Pteropus seychellensis*.

Volviendo sobre el sorprendente y singular **coco de mar**, exclusivo de las islas

Praslin y Curieuse, su nombre está relacionado con las leyendas árabes e hindúes que lo consideran “el fruto de un árbol que vivía y se desarrollaba sumergido en el mar”, atribuyéndole propiedades afrodisíacas, que curaba la impotencia y que traía buena suerte. También se le conoce como **coco-fesses** (“coco-nalga”), ya que la forma y tamaño de su fruto/semilla semeja la pelvis y nalgas de una mujer. Por otra parte, el amento o inflorescencia masculina (esta palmera tiene sexos separados) parece un enorme falo de 1 m de largo y 5 cm de ancho, luciendo en toda su superficie gran cantidad de flores amarillas. La polinización tiene lugar mediante la acción de insectos (abejas), babosas (*Vaginula seychellensis*) e incluso “perenquenes” (*Phelsuma* spp.).

En las cotas más altas de la isla de Mahé la vegetación parece menos alterada, encontrándose allí el sorprendente y raro **árbol medusa** (*Medusagyne oppositifolia*), cuyos frutos en umbrela penden de las ramas cual si de medusas se trataran. O la planta carnívora endémica de Seychelles conocida por el nombre criollo de **laliann potao** (*Nepethnes pervillei*).

Fauna

De original y relativamente rica y variada se podría catalogar la fauna vertebrada terrestre de las Seychelles. Ello está acorde con el aislamiento de unos enclaves ciertamente antiguos, como también con las clásicas disarmonías propias de islas oceánicas de origen tan desconocido como remoto. Hasta cierto punto sorprende la presencia de 11 especies de anfibios endémicos: 4 ranitas y 7 cecilias, lo que nos sirve de indicador muy claro de que nos encontramos en un territorio indudablemente arcaico (Tabla I).

Los reptiles no le van a la zaga, con una serie de endemismos bien conocidos y de gran relevancia científica. Tal es el caso de la **tortuga gigante de Aldabra** (*Geochelone gigantea*), propia del atolón del mismo nombre, y que otrora habitara de forma natural en otras islas (Mahé, Curieuse, Praslin, etc.). En la actualidad las poblaciones de Aldabra están bien nutridas y se han reintroducido en Curiense, Bird, Praslin y otras. Esta tortuga terrestre es casi tan grande como la de las islas Galápagos; de hecho, el ejemplar de mayor tamaño y más pesado del mundo se encuentra en la isla de Bird. Otras tortugas terrestres del género *Pelusios* viven en el archipiélago, como la endémica *P. seychellensis* o *P. subniger*, típicas de zonas húmedas y pantanosas.



Anfibios endémicos de Seychelles

(Tabla I)

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	MAHÉ	PRASLIN	SILHOUETTE
Rana arbórea	<i>Tachycnemis seychellensis</i>	●	●	
Rana de roca	<i>Nesomantis thomasseti</i>	●		●
Rana pigmea	<i>Sooglossus gardineri</i>	●	●	
Rana cantora	<i>Sooglossus sechellensis</i>	●		
Cecilia cabezona	<i>Grandisonia alternans</i>	●	●	●
Cecilia cabeza pequeña	<i>Grandisonia brevis</i>	●	?	
Cecilia de Praslin	<i>Grandisonia diminutiva</i>		●	?
Cecilia de cabeza plana	<i>Grandisonia larvata</i>	●	?	?
Cecilia cabeza de alfiler	<i>Grandisonia seychellensis</i>	●	●	●
Cecilia nadadora	<i>Hypogeophis rostratus</i>	●	●	
Cecilia de dientes	<i>Praslinia cooperi</i>		●	

Tortuga gigante de Aldabra (*Geochelone gigantea*).



Las aguas que rodean el archipiélago de Seychelles dan cobijo a cuatro especies de tortugas marinas, las cuales acuden a sus playas para desovar: **tortuga verde** (*Chelonia mydas*), **tortuga boba** (*Caretta caretta*), **tortuga laúd** (*Dermochelys coriacea*) y **tortuga carey** (*Eretmochelys imbricata*). Asimismo, el **cocodrilo del Nilo** (*Crocochylus niloticus*) era relativamente común en el litoral de algunas islas con manglares en buen estado de conservación; hoy en día ha desaparecido por completo.

Capítulo aparte merecen los lagartos: geckos o “perenquenes”, lisas y camaleones, con una alta tasa de endemismos. Entre los primeros destacamos la radiación del género *Phelsuma* (Tabla II), así como el **gecko de bronce** (*Ailuronyx seychellensis*), presente en la mayoría de las islas. Otras especies cosmopolitas o subcosmopolitas de los géneros *Hemidactylus*, *Lepidodactylus* y *Gehyra* también están presentes.

Distribución de las especies de *Phelsuma* en Seychelles

(Tabla II)

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	Mahé	Praslin	La Digue	Long	North	Silhouette	Astove	Aldabra	Assumption	Cousine	Cosmoledo	Providence
Gecko verde rayado	<i>Phelsuma astriata astriata</i>	●		●									
Gecko verde de Praslin	<i>Phelsuma astriata semicarinata</i>		●										
Gecko verde de Astove	<i>Phelsuma astriata astovei</i>							●					
Gecko verde de Aldabra	<i>Phelsuma abbotti abbotti</i>								●				
Gecko verde de Assumption	<i>Phelsuma abbotti sumptio</i>									●			
Gecko verde de Mahé	<i>Phelsuma abbotti pulchra</i>	●											
Gecko verde de Long Island	<i>Phelsuma longinsulae longinsulae</i>				●								
Gecko verde de Silhouette	<i>Phelsuma longinsulae rubra</i>						●						
Gecko verde de North	<i>Phelsuma longinsulae umbrae</i>					●							
Gecko verde de Cousine	<i>Phelsuma longinsulae pulchra</i>										●		
Gecko verde de Cosmoledo	<i>Phelsuma longinsulae menaiensis</i>											●	
Gecko verde gigante de Jerky	<i>Phelsuma sundbergi ladiguensis</i>			●									
Gecko verde gigante de Jerky	<i>Phelsuma sundbergi sundbergi</i>		●										
Gecko verde de Providence	<i>Phelsuma laticauda</i>												●



Gehyra sp., un gecko cosmopolita (Bird).



Mabuya wrightii (lisa de Wright) (isla de Aride).



Mabuya sechellensis (lisa de Seychelles) (Valle de Maf).

Al menos 6 lisas (“skinks”) viven en Seychelles y, salvo *Zonosaurus madagascariensis*, son todas endémicas; destacamos *Mabuya sechellensis* (**lisa de Seychelles**) y *Mabuya wrightii* (**lisa de Wright**), muy abundantes en todas las islas graníticas.

Cierran el elenco de los reptiles el delicado camaleón endémico *Chamaeleo tigris*, así como dos serpientes exclusivas de las islas: la **serpiente casera** (*Lamprophis geometricus*) y la **serpiente de Wolf** (*Lycognatophis seychellensis*).

Pero donde Seychelles se muestra generosa y destaca sobremanera es en su ornitofauna, convirtiéndose en un paraíso para los científicos y ornitólogos aficionados. Al día de hoy, la cifra de aves que nidifican y recalán en las islas –bien como migrantes (regulares o irregulares), errantes, ocasionales y en paso– se acerca a 300; según Skerrett y colaboradores (1992 y 2001) no menos de 15 especies son endémicas, constituyendo algunas de ellas verdaderas reliquias, auténticas joyas aladas con poblaciones reducidas y acantonadas en limitados hábitats insulares.

Asimismo, entre 15 y 17 subespecies endémicas (según criterios taxonómicos variados) viven en Seychelles (Tabla III). El efecto del aislamiento y la ausencia de



Gecko verde de Praslin (*Phelsuma aurivittata semi-carinata*).



Gecko de bronce (*Ailuronyx seychellensis*), endemismo ampliamente repartido en Seychelles

depredadores se deja notar en aquellas especies más antiguas del archipiélago: reducción de la longitud alar y pérdida de los brillantes colores de sus antecesoras. Las vías de llegada a las islas son variadas, bien procedentes de África, con parada y fonda en Madagascar o en otras pequeñas islas y atolones del Índico, bien de la más lejana Asia (India, Sri Lanka, Vietnam, Taiwan e incluso China y Australasia).

Lo que no resulta ningún misterio es la presencia de un elevado número de aves marinas nidificantes; por un lado, debido a su gran capacidad de resistencia y al hecho de poder descansar y abastecerse en el océano, y por otro a los magníficos enclaves que suponen los atolones y todo el rosario de islas esparcidas en casi un millón y medio de kilómetros cuadrados de ricas aguas oceánicas. Pardelas, →

petreles, pájaros rabijuncos o tropicales, alcatraces, fragatas, cormoranes, gaviotines, etc., mantienen nutridas y, en ocasiones, espectaculares colonias en determinadas islas libres de depredadores. Destacan las pardelas *Puffinus pacificus* y *Puffinus lherminieri* en Aride, Aldabra, Cosmoledo, Cousin, Cousine y otras; pero por encima de todas causan asombro las colonias del **charrán sombrío** (*Sterna fuscata*), con más de 700.000 parejas nidificando en Bird, 360.000 en Aride, 500.000 en Desnoueufs, más de un millón en Cosmoledo, etc. Los gaviotines *Anous tenuirostris* y *A. stolidus*, así como el delicado e inmaculado **charrán blanco** o “golan blan” (*Gygis alba*) no se quedan atrás; es todo un espectáculo acceder a sus abigarradas colonias en las islas de Cousin, Aride, Fregate, Cousine, etc., copando los árboles con sus nidos y sus pollos en distintas fases de crecimiento.



Pollo de **pardela de Audubon** (*Puffinus lherminieri*) (Aride).

Merece la pena apuntar breves comentarios sobre algunas de las especies endémicas terrestres de Seychelles. Así, el **cernícalo de Seychelles** (*Falco araea*), conocido



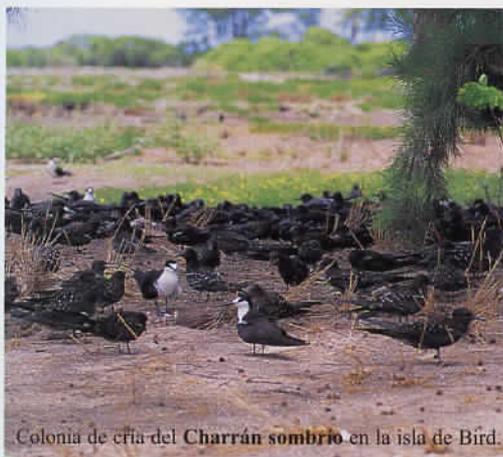
Grupo de **tiñosa común** (*Anous stolidus*) y **tiñosa picofina** (*A. tenuirostris*)



Pollo volandero de *Sterna fuscata* (Aride).



Charrán sombrío (*Sterna fuscata*) (Bird).



Colonia de cría del Charrán sombrío en la isla de Bird.



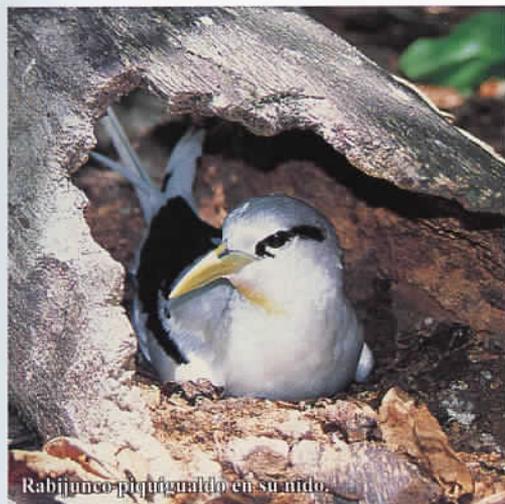
Tiñosa picofina (*A. tenuirostris*).



Pollo y adulto de Charrán blanco (*Gygis alba*) (Cousin).

Bubul de Seychelles (*Hypsipetes crassirostris*) (Praslin)





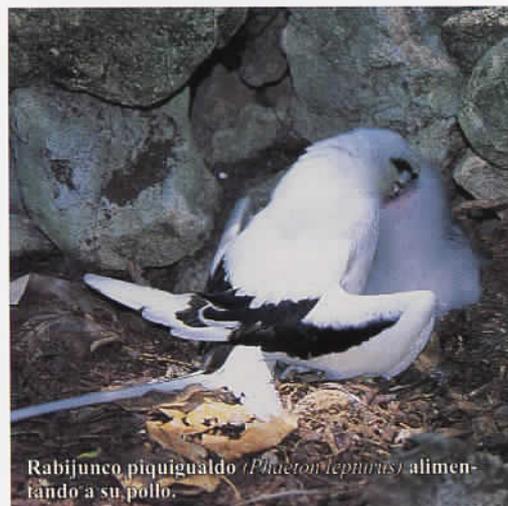
Rabijunco piquigualdo en su nido.



Charrán crestado (*Sterna fuscata*) (Bird).



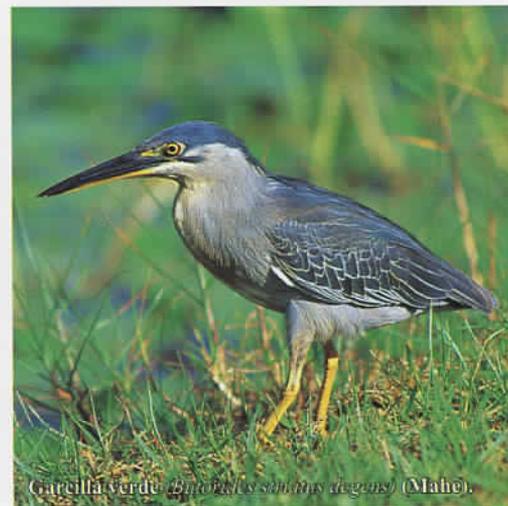
Columba vitiensis es una gracil tortola introducida desde Malasia.



Rabijunco piquigualdo (*Puffon lepnurus*) alimentando a su pollo.



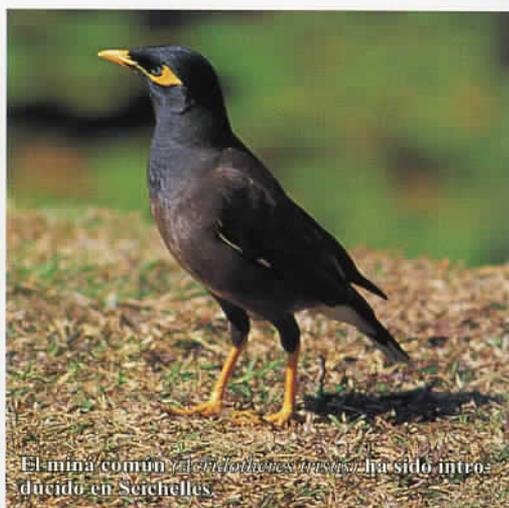
Pollo de Rabijunco piquigualdo (*Puffon lepnurus*).



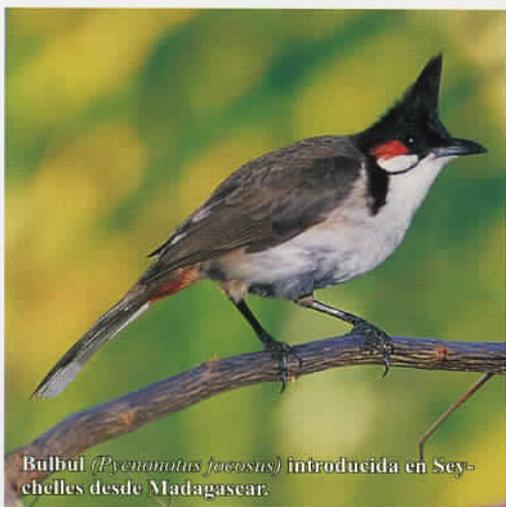
Garcilla verde (*Butorides sumatrensis degani*) (Mahe).



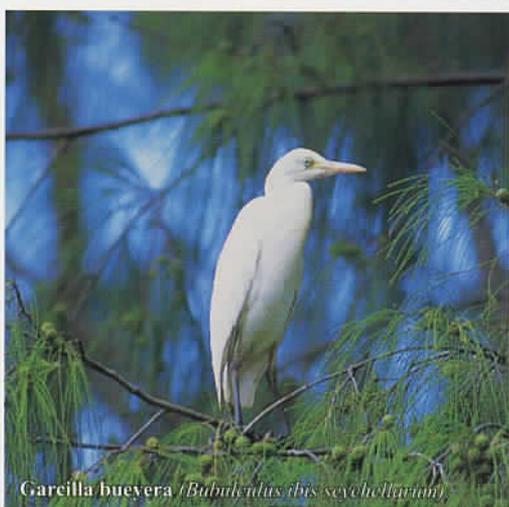
Dromas ardeola (Crab plover) en Bird Island.



El mirina común (*Acridotheres tristis*) ha sido introducido en Seychelles.



Bulbul (*Pycnonotus jocosus*) introducida en Seychelles desde Madagascar.



Garcilla bueyera (*Bubulcus ibis seychellensis*)



Gallineta común (*Gallinula chloropus*) (Mahé).

en creole como “Katiti Sesel”, es una especie vulnerable, con sólo unas 420 parejas repartidas por las islas graníticas. El raro **autillo de Seychelles** o “Syer” (*Otus insularis*) está severamente amenazado y parece acantonado en el Parque Nacional Morne Seychellois de Mahé.

Sin embargo, el **bulbul de Seychelles** o “Merl Sesel” es un bello endemismo relativamente común en las islas graníticas y se adapta muy bien a la presencia del hombre. Por el contrario, la **urruca de Seychelles** (*Copsychus sechellarum*) o “Pisantez” en creole se encuentra en estado crítico, con apenas 90 a 100 ejemplares viviendo en Frégate, Cousin, Cousine y Aride. Otra especie vulnerable es el **carricero de Seychelles** o “Timer Dezil Sesel” (*Acrocephalus sechellensis*), que mantiene su mejor población en la isla de Aride. El **papamoscas del paraíso** o “Ver” (*Terpsiphone corvina*), confinado en La Digue y Marianne, se encuentra severamente amenazado, aunque las medidas de protección parecen estar surtiendo efectos positivos.

Como era de esperar, la fauna de mamíferos terrestres autóctonos es muy pobre, con sólo tres murciélagos endémicos: **murciélago frugívoro de Seychelles** (*Pteropus sechellensis*), **murciélago frugívoro de Aldabra** (*Pteropus aldaabrensis*) y **murciélago de cola cubierta** (*Coleura sechellensis*).

Como especies introducidas aparecen la **rata campestre** (*Rattus rattus*), el **ratón casero** (*Mus musculus*), el **conejo europeo** (*Oryctolagus cuniculus*), la **liebre india** (*Lepus nigricollis*) y el **tenrec común** (*Tenrec ecaudatus*). Por supuesto, en las ricas aguas que bañan las islas se observan comunmente 11 especies de ballenas (orcas, zifios, etc.), así como cuatro especies de delfines y el **dugong**.



Hembra de **papamoscas del paraíso** (*Terpsiphone corvina*) en su nido (La Digue).

En cuanto a la fauna invertebrada terrestre, destacan algunos moluscos gasterópodos endémicos, así como varios miles de especies de artrópodos, con una elevada tasa de endemismos. El **milpiés gigante** (*Scaphiostrepis madagassus*) abunda en la isla de Aride; la **araña palmífera** construye sus sólidas telas entre la vegetación más abierta de todas las islas, →



Milpiés gigante (*Scaphiostrepis madagassus*) (Aride).

haciéndola en ocasiones en abigarrados conjuntos; Frégate es la única isla donde aparece acantonado un coleóptero tenebriónido de gran tamaño conocido como el “**gigante de Frégate**”. Entre la treintena de lepidópteros diurnos (ropalóceros) destacamos las endémicas **blanca de Aldabra** (*Belenois aldabrensis*) y **anaranjada de Aldabra** (*Colotis evanthides*), o el **rey de Seychelles** (*Euplaea mitra*), junto a las más comunes y conocidas “**Vanessas**” (*Vanessa cardui*), la **monarca africana** (*Danaus chrysippus*), la **diadema** (*Hypolimnas misippus*), la **migrante africana** (*Catopsilia florella*) y el licénido de idéntica procedencia *Zizeeria knysna*.

Mahé

Es la isla más extensa y de mayor importancia de todo el archipiélago, con 27 km de longitud y una anchura máxima de 12 km. Debe su nombre al que fuera gobernador de isla Mauricio, Mahé de la Bourdonnais, quien, como ya hemos indicado, tomó posesión de la misma en nombre de Francia.

Aunque el 90% de la población de Seychelles vive en esta isla, se puede afirmar que su conservación es todavía aceptable, resultando espectacular tanto por sus montañas como por su abundante vegetación, sus increíbles playas y sus límpidas y cálidas aguas oceánicas.

Toda la isla está dominada por una cadena montañosa a modo de columna vertebral, cuyo pico más alto es el Morne Seychellois (905 m), que da nombre a un cuidado Parque Nacional de unos 11 km², surcado por múltiples senderos naturales que permiten recorrerlo y gozar de un paisaje y vegetación de una singularidad extraordinaria. Mahé es el centro político y económico de Seychelles, con la capital de la



La araña palmífera es muy abundante en Seychelles.

República, Victoria (20.000 habitantes), el aeropuerto internacional y el cosmopolita puerto frente al Parque Marino de Sta. Anne. En ella se encuentra la famosa y emblemática Torre del Reloj (**Clock Tower** o **L'Horloge**), réplica del Little Ben londinense y que se erigió en 1903 para conmemorar "la llegada de una nueva era como colonia independiente".

Praslin

Con unos 27'6 km², Praslin es la segunda isla de Seychelles por su superficie; apenas tiene 12 km de largo y una anchura máxima de 5 km, siendo de carácter eminentemente granítico. Está situada a 37 km al noroeste de Mahé, lo que supone unas dos horas en barco o 15 minutos en los pequeños pero seguros aviones de la compañía Air Seychelles.

Un viaje a este archipiélago no se concibe sin una estancia de al menos 15 días en Praslin; es, por así decirlo, la "joya de la República", o lo más parecido al Jardín del Edén, como la denominó hace más de un siglo el General Gordon (de Kartoum), quien quedó impresionado por la vegetación del Valle de Mahé, en especial por el fruto del

Coco de Mar con su forma idéntica a la pelvis femenina. Guarida de los comerciantes árabes y escondite de los tesoros de piratas y bucaneros, Praslin es la verdadera imagen de lo que concebimos como el paraíso. Quien suscribe les puede asegurar que nunca ha encontrado playas de tanta belleza como las que jalonan el litoral de esta isla, muy especialmente **Anse Lazio**, considerada como la más bella del mundo por escritores, grandes viajeros y agencias relacionadas con el turismo.

Pero por encima de todo destaco en Praslin el ya mentado valle de Mahé, con su primitivo bosque de "palmeras", que diera su primer nombre a este pequeño enclave insular, bautizado por Lazare Picault en 1744 como *Île de Palme*.

Por otra parte, desde Praslin se puede acceder con suma facilidad a otras pequeñas islas graníticas que la rodean: Cousine, Cousin, Aride, Round, Curieuse y La Digue, así como a otras isletas como Chauve Souris, St. Pierre y numerosos islotes y rocas. Asimismo, las franjas coralinas que la rodean son de una belleza y riqueza en flora y fauna marina sin parangón con otros enclaves de similar naturaleza.



Anse Lazio, la playa más bella del mundo.

La Digue

Con sus 10,10 km² es la cuarta isla más grande del archipiélago (5 x 3 km). Carece de puerto natural y está protegida, en casi todo su perímetro, por arrecifes coralinos tipo barrera y por enormes masas de rocas de granito rosa que adoptan caprichosas formas de gran belleza.

La soledad e intemporalidad que se respira en La Digue—donde predominan las bicicletas y los carros de bueyes para el transporte—no tiene comparación con las otras islas vecinas.

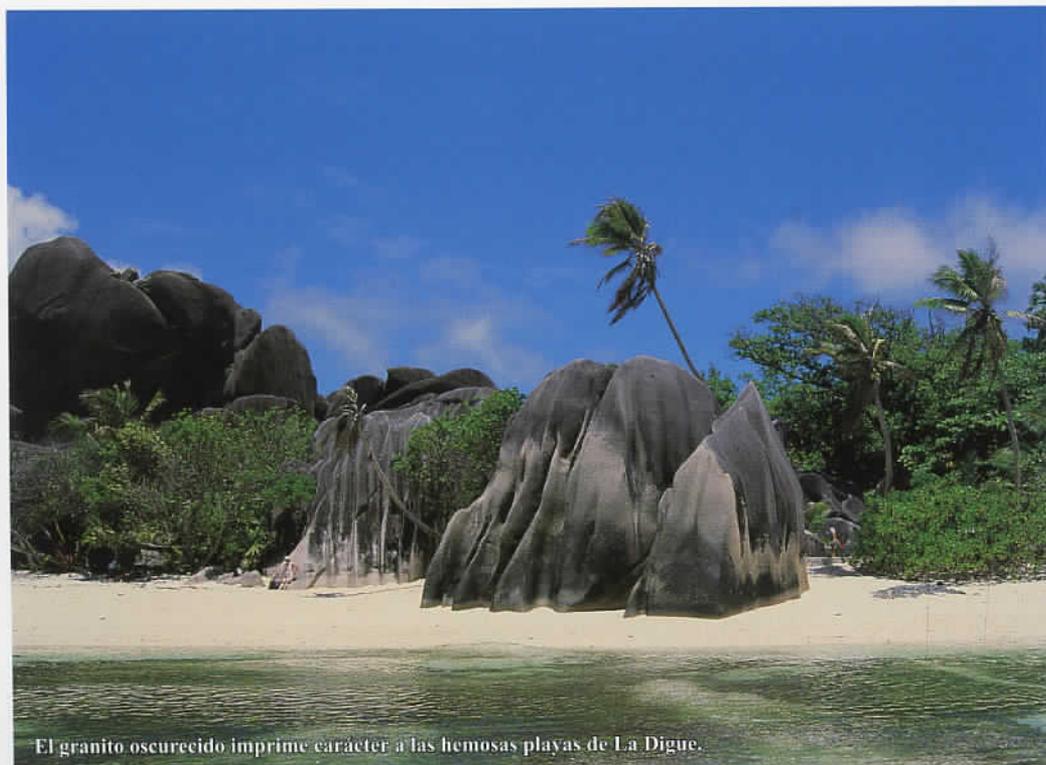
Habría que destacar la **Veuve Reserve (Black Paradise Flycatcher Reserve)**, un frondoso bosque donde predominan los árboles **takamaka** y que es el hábitat idóneo

del **papamoscas del paraíso** (*Terpsiphone corvina*), que reúne en este modesto espacio protegido unos efectivos de 100 ejemplares, con unas buenas perspectivas de aumento de la población; es un pequeño paseriforme difícil de observar salvo cuando está en época de cría.

La Digue es un auténtico remanso de paz que sólo se ve alterado por las reiteradas visitas de los turistas, aunque el respeto al entorno parece garantizado.

Aldabra

El atolón de Aldabra (el mayor del mundo de sus características) comprende 46 islas e islotes que, juntos, reúnen una superficie comparable a la isla de Mahé,



El granito oscurecido imprime carácter a las hermosas playas de La Digue.

concretamente 153'80 km². Las islas principales que rodean el gran y poco profundo lago central son: **Grande Terre** (que se extiende de Este a Oeste por el sur), **Île Picard**, **Polymnie** y **Malabar**. El lago comunica con el océano por cuatro pasos situados entre las grandes islas, y las corrientes en esos canales son de una gran violencia durante los cambios de mareas.

Un gran cinturón verde de manglares, que proliferan en un suelo esponjoso, sirve de asiento a numerosas colonias de aves: **piquero de patas rojas** (*Sula sula*) con unas 11.000 parejas nidificantes; **fragatas** (*Fregata minor* y *F. ariel*) con 4.000 y 6.000 parejas respectivamente; **garza verde** (*Butorides striatus*); **garceta común** (*Egretta garzetta*), **garceta grande** (*E.*

Naturaleza (RSNC= Royal Society for Nature Conservation), una organización de protección de la naturaleza con base en Gran Bretaña.

Dentro de las limitaciones exigidas y con "cita previa", visitamos este privilegiado enclave cuyos auténticos dueños son las aves. En efecto, Aride es el hogar de una de las más interesantes y variadas concentraciones de pájaros de la región: nutrias colonias de charranes (*Sterna anaethetus*, *S. fuscata* y *S. dougallii*), gaviotines o tiñosas (*Anous stolidus* y *A. tenuirostris*), fragatas (*F. minor*), rabijuncos (*Phaethon lepturus* y *P. rubricauda*), **charrán blanco** (*Gygis alba*), pardelas (*Puffinus pacificus* y *P. lherminieri*) en lo que a aves marinas se refiere; o las terrestres **Streptopelia picturata** (**tórtola de**

Esta pequeña isla es, de las grandes, la que se encuentra más al norte; tiene una extensión de 1,6 km de largo por 600 m de ancho y una superficie de 68 ha. Está situada a 46 km de Mahé y a 15 de Praslin. Toda ella está considerada, según la normativa de ley de Seychelles, como una Reserva Natural Especial. Aride fue adquirida en 1973 por el magnate británico del chocolate Sir Christopher Cadbury para la Real Sociedad de Conservación de la

macaules, sin embargo, la que más nos impacta desde el punto de vista ornitológico. Se trata de un auténtico santuario para las aves; sus casuarinas, cocoteros y vegetación general rebosan colonias de **tiñosas**, sobre todo de *Anous tenuirostris*, así como de **fumarelas** o "charranes" (*Fainoddy* y *bridled terns*), que lo hacen en el suelo. El charrancito blanco (*G. alba*) nidifica directamente sobre los troncos y ramas de los árboles en delicado equilibrio; una subespecie de la **tórtola de Madagascar** vive sólo en Cousi *Streptopelia picturata rostrata*, etc.

Desde 1968, Cousin funciona como Reserva Natural Especial, siendo su propietaria la Real Sociedad de Conservación de la Naturaleza (RSCN) y es administrada por el Consejo Internacional de Preservación de las Aves (ICBP, actualmente Birdlife International). Sólo admite visitas limitadas y guiadas durante tres días a la semana, especialmente en épocas de cría de las aves marinas.

Bird

Con mucha fortuna y gracias a los oficios e insistencia de mi mujer, pudimos acceder a visitar esta pequeña pero interesante isla coralina, justo cuando la nidificación del **charrán sombrío** (*S. fuscata*) tocaba a su fin.

Bird Island –conocida también como “Île aux Vaches” por los **dugongos** o vacas marinas que antaño pululaban por sus aguas- apenas mide 1,5 kilómetros de largo por sólo 650 m de ancho y es un montículo arenoso situado sobre la barrera de coral, al borde mismo del Banco de Seychelles, donde el mar alcanza profundidades de más de 600 m. Sus aguas son de gran riqueza, ideales para el buceo y para la pesca de altura.

Lo más extraordinario e impactante es la colonia de más de un millón de charranes sombríos, que se concentran para criar en el extremo nororiental de la isla. La población puede alcanzar entre 1 y 3 millones de individuos, lo que suele acontecer durante los meses de julio a septiembre. Igualmente, la isla de los pájaros acoge una interesante representación de migrantes que la visitan con cierta regularidad, como son los casos del “**Crab plover**” (*Dromas ardeola*),

del “**Crested tern**” (*Sterna bergii*) o del muy común **vuelvepiedras** (*Arenaria interpres*) y diversas especies de chorlitos (*Charadrius* spp.). Como detalle curioso, en Bird Island vive la tortuga de mayor peso y edad del mundo; ha sido bautizada con el nombre de “Esmeralda”, pesa unos 300 kg y tiene 150 años de edad. Desde 1990 figura en el libro Guinness de los Records. Pude atestiguarlo personalmente y quedé sorprendido por el tamaño y la docilidad de tan singular ejemplar del género *Geochelone*.

En fin, Seychelles es y seguirá siendo un rincón singular especial, diferente, insólito.

Los criollos han hecho de la conservación su bandera; se sienten orgullosos de su pequeño territorio y lo explotan con mesura, alejados totalmente del turismo de masas y ofertando auténtica calidad ambiental. Aquí es posible hablar de desarrollo sostenible, aunque, evidentemente, tiene un coste muy superior a otros destinos insulares similares que no han sabido seguir idéntico camino. Siempre llevaré este miniparaiso en el recuerdo. ●



Ocypode sp. es muy común en las playas de Bird.

Especies y subespecies de aves endémicas de Seychelles

(Tabla III)

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	Mahé	Praslin	La Digue	Silhouette	Curieuse	Félicité	Fregate	Aldabra	Aride	Cousin	Cousine	Assumption	Astove	Menai
Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis seychellarum</i>	●	●	●											
Garcilla verde	<i>Butorides striatus degens</i>	●	●												
Garcilla verde	<i>Butorides striatus crawfordi</i>								●						
Ibis sagrado de Madagascar	<i>Threskiornis aethiopicus abbotti</i>								●						
Cernicalo de Seychelles	<i>Falco araea</i>	●	●	●	●	●				?	?	?			
Rascón de Aldabra	<i>Dryolimnas aldabranus</i>								●						
Tortola de Madagascar	<i>Streptopelia picturata rostrata</i>	●	●	●	●	●	?	●			●	●	?		
Tortola de Madagascar	<i>Streptopelia picturata coppingeri</i>								●						
Paloma azul de Comoro	<i>Alectroenas sgancini minor</i>								●						
Paloma azul de Seychelles	<i>Alectroenas pulcherrima</i>	●	●	●	●	●					●				
Loro negro de Seychelles	<i>Coracopsis nigra</i>		●												
Coucal de Madagascar	<i>Centropus toulou insularis</i>														
Autillo de Seychelles	<i>Otus insularis</i>	●	?				?								
Chotacabras de Madagascar	<i>Caprimulgus madagascariensis aldabrensis</i>								●						
Salangana	<i>Aerodramus elaphrus</i>	●	●	●			●								
Bulbul de Madagascar	<i>Hypsipetes madagascariensis rostratus</i>								●						
Bulbul de Seychelles	<i>Hypsipetes crassirostris</i>	●	●	●	●										
Urraca de Seychelles	<i>Copsychus sechellarum</i>	?	?					●		●	●	●			
Carricero de Seychelles	<i>Acrocephalus sechellensis</i>									●	●	●			
Papamoscas del paraíso	<i>Terpsiphone corvina</i>		?	●											
Colibrí de Soulimanga	<i>Nectarina sovimanga aldabrensis</i>								●						
Colibrí de Abbott	<i>Nectarina abbotti ?</i>													●	
Colibrí de Abbott	<i>Nectarina abbotti buchenorum</i>														●
Colibrí de Seychelles	<i>Nectarina dussumieri</i>	●	●	●	●						?	?			
Ojiblanco de Madagascar	<i>Zosterops maderaspatana aldabrensis</i>								●						
Ojiblanco de Madagascar	<i>Zosterops maderaspatana menaiensis</i>														●
Ojiblanco de Seychelles	<i>Zosterops modestus</i>	●													
Drongo de Aldabra	<i>Dicrurus aldabranus</i>								●						
Tejedor de Aldabra	<i>Foudia eminentissima aldabrana</i>								●						
Tejedor de Seychelles	<i>Foudia sechellarum</i>			?				●		?	●	●			

BIBLIOGRAFÍA

- BALASCH, E. 1993. *Islas Seychelles*. Ed. Laertes. Barcelona. 235 pp.
- BEAVER, K. & CHONG SENG, L. 1992. *Vallée de Mai*. Space. Mahé. 60 pp.
- BETTS, M. 2002. A systematic list of the birds of Aldabra. *Bull. ABC*. 9 (1): 32-43.
- RAMOS, J. & SÁ PESSOA, P. 2000. Seychelles. Um tesouro no Indico. *Pardela. Boletín da Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves*, 12:10-14.
- SANZ, J. 2000. *Seychelles*. Guías azules de España. S.A. Ed. Gaesa. 273 pp.
- SINCLAIR, I. & LANGRAND, O. 1998. *Birds of the Indian Ocean islands*. Struik Publishers. Cape Town. 184 pp.
- SKERRETT, A. & BULLOCK, I. 1992. *A birdwatchers' guide to Seychelles*. Prion Ltd. Perry. 71 pp.
- SKERRETT, A. & SKERRETT, J. 1991. *The beautiful plants of Seychelles*. Camerapix Publishers. Nairobi. 125 pp.
- SKERRETT, A., BULLOCK, I & DISLEY, T. 2001. *Birds of Seychelles*. London, UK: Christopher. Helm. 320 pp.
- TINGAY, P. 1999. *Seychelles. Guía de viaje*. Könemann Verlagsgesellschaft. 128 pp.

MEMORIA DE ACTIVIDADES

— Ángel Luis Pérez Quintero

(Secretario de la Asociación)

A continuación se resume el programa de actividades llevado a cabo durante el año 2003:

FEBRERO

■ Jueves 6

Tuvo lugar la conferencia : “*Evolución y ecología insular de una de las familias con más antigüedad y biodiversidad del reino vegetal: las palmeras*”.

Ponente: D. Carlo Morici (Departamento de Ecología de la Universidad de La Laguna).

■ Jueves 13

Conferencia “*La Reserva de la Biosfera de Bosawas (Nicaragua)*”.

Ponente: D. Alfonso Molera Teruel (Ingeniero Técnico Agrícola y Cooperante Internacional).

■ Jueves 20

Conferencia sobre “*Vertebrados extintos de Canarias*”.

Ponente: D. Juan Carlos Rando Reyes (Doctor en Biología y colaborador del Museo de Ciencias Naturales).





■ **Domingo 23**

Excursión a montaña del Conde, en el macizo de Adeje. Llevada por los naturalistas D. Rubén Barone Tosco y D. Miguel Fernández del Castillo Andersen.

MARZO

■ **Domingo 23**

Se realizó una excursión desde Las Mercedes a Punta del Hidalgo, a través del barranco del Río. Llevada por el naturalista D. Miguel Fernández del Castillo.

■ **Jueves 27**

Conferencia y posterior coloquio con el título *“Tindouf: un viaje al destierro saharauí”*.

Bajo la dirección de D. José S. López Rondón (Técnico en Museografía y en Sistemas Vivos del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife), contándose con la colaboración de D^a María del Carmen Díaz Vilela y D. Ángel Pérez Quintero.

ABRIL

■ **Domingo 27**

Excursión a la zona costera de La Barranquera – punta del Viento, entre Valle de Guerra (La Laguna) y Tacoronte. Llevada por el naturalista D. Rubén Barone Tosco.

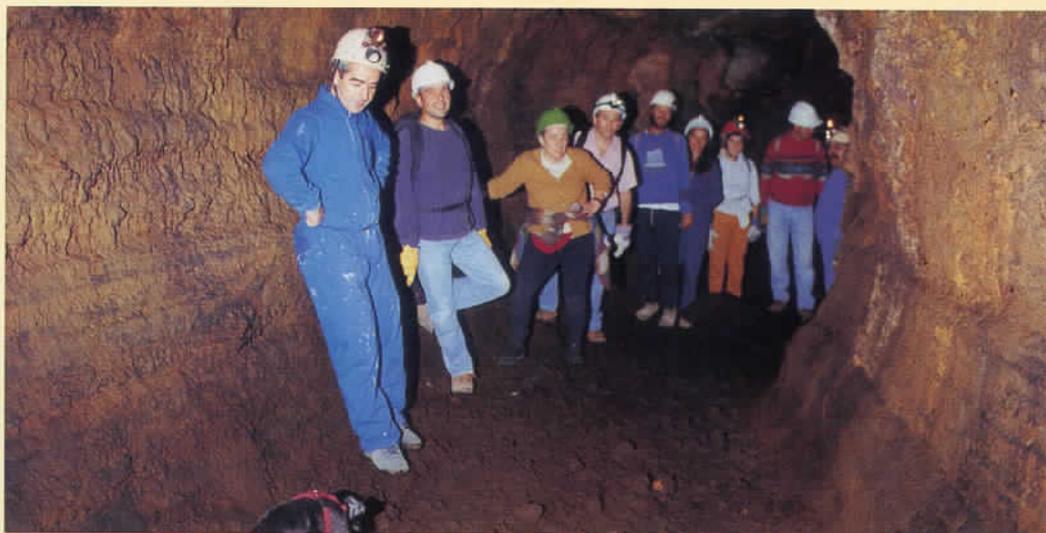
MAYO

■ **Domingo 18 – DÍA INTERNACIONAL DE LOS MUSEOS**

Tuvo lugar la excursión a Teno Alto- Teno Bajo (macizo de Teno). Llevada por los naturalistas D. Rubén Barone Tosco y D. Miguel Fernández del Castillo.

■ **Jueves 22**

Se impartió la conferencia: *“El conocimiento de la naturaleza canaria a lo largo de su historia”*. Ponente: D. Eustaquio Villalba Moreno (Geógrafo).



NUEVA JUNTA DIRECTIVA

Se celebraron elecciones para constituir la nueva junta directiva de la Asociación.

JUNIO

■ Domingo 22

Se realizó una excursión al barranco de Badajoz (Güímar). Llevada por el naturalista D. Lucas Afonso Jiménez.

SEPTIEMBRE

■ Jueves 11

Se impartió la conferencia “*Complejos basales de las islas Canarias*”.

Ponente: D. Ramón Casillas Ruiz (Geólogo y profesor de la ULL).

■ Domingo 14

Se realizó la excursión al intermareal de Punta del Hidalgo (La Laguna).

Dirigida por: Dña. M^a del Carmen Díaz Vilela y Dña. Guacimara Herrera López, biólogas.

OCTUBRE

■ Días 2, 3 y 4.

Se impartió un curso de Vulcanología bajo la

dirección de D. Joan Martí, del Instituto de Ciencias de la Tierra “Jaume Almera” (CSIC), de Barcelona.

■ Sábado 25 y Domingo 26

Realizamos unas jornadas de confraternización en el albergue de Anaga, incluyendo charlas-coloquio y una excursión.

NOVIEMBRE

■ Del 5 al 30.

Plazo de presentación de fotografías del concurso “Telesforo Bravo”.

DICIEMBRE

■ Se celebró el concurso de fotografía “Telesforo Bravo”.

■ Domingo 11

Se celebró el VII Encuentro de Amigos del Museo en el Museo de la Naturaleza y el Hombre.

REUNIONES DE LA JUNTA DIRECTIVA

A lo largo de este año 2003, la Junta Directiva ha mantenido 11 reuniones ordinarias y una reunión extraordinaria con el objetivo de incrementar el programa de oferta de actividades para socios y simpatizantes.

INSCRIPCIONES DE SOCIOS

En este año se han dado de alta 21 nuevos socios, con lo que la Asociación cuenta actualmente con un total de 239 socios numerarios y 7 socios honoríficos.

APARICIONES PÚBLICAS

La aparición de la Asociación en los medios de comunicación se ha incrementado notablemente este año, siendo requerida 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 del Atlántico, ATV Tenerife, Canal Azul Televisión, Radio Realejos, Diario de Avisos, El Día y La Opinión de Tenerife.

EMPRESAS Y ENTIDADES COLABORADORAS

Consejería de Cultura, Patrimonio Histórico y

Educación del Cabildo de Tenerife, Caja Canarias, Consejo Insular de Aguas de Tenerife, CP5 S.A., Instituto Tecnológico de Energías Renovables, Organismo Autónomo de Museos y Centros, Fundación Loro Parque, Publicaciones Turquesa S.A., Hoteles Reverón, "Walter Sieper, S.A., Fotografía Profesional" y Club Montañeros Nivaria. Otras empresas como la Compañía Cervecera de Canarias, Coca Cola y Destilerías Tejina, aportan sus productos para todas las actividades que realizamos.

AGRADECIMIENTOS

Queremos manifestar nuestro agradecimiento a la Sra. D^{ña} Fidencia Iglesias González (Presidenta del OAMC), a D. José Espejo González (Gerente del OAMC), así como al resto del personal que, día a día, nos prestan su inestimable colaboración e incondicional apoyo.

En calidad de Secretario de la Asociación, así como a título personal, quiero expresar mi agradecimiento y admiración más sinceros a mi antecesora en el cargo, D^{ña} Ana Esther Pérez González, porque sólo ocupando su lugar se puede tomar conciencia de la ingente labor que realizó por nuestra Asociación.

AVES CANARIAS

Se buscan colaboradores (profesionales o amateurs) para varios proyectos que la Sociedad Ornitológica Canaria (SOC) está desarrollando en Canarias. No se requiere experiencia alguna con aves. Se ofrece formación en identificación.

Perfil de los candidatos:

Amantes de la naturaleza (fauna y flora)

Edad entre 18-65 años de edad

Ganas de aprender

Se valorará que los candidatos tengan coche propio, preferiblemente todo terreno. Mandar C.V. a: Sociedad Ornitológica Canaria. Código Postal 10460. 38004 Santa Cruz de Tenerife. Islas Canarias.



CETÁCEOS DE HÁBITOS PROFUNDOS EN CANARIAS

Natacha Aguilar *, Mark Johnson**, Francisca Díaz*, Iván Domínguez*, Cristina Aparicio*, Alessandro Bocconcelli**, Alberto Brito* y Peter Tyack**.

(*Departamento de Biología Animal (Ciencias Marinas),
Universidad de La Laguna.

**Woods Hole Oceanographic Institution).

Fotos: Pablo Aspas, Francisca Díaz e Iván Domínguez.

Acabamos de regresar de la campaña "Roases I", que realizamos en Marzo de 2003 en aguas de Tenerife y El Hierro. En ella nos dedicamos a investigar la biología del buceo y las vocalizaciones del "roas" o calderón tropical (*Globicephala macrorhynchus*) y la distribución de los zifios, llamados por los pescadores "roases amarillos" (familia Ziphiidae). Descubrimos que los calderones tropicales que residen en el suroeste de Tenerife, animales aparentemente tranquilos, bucean hasta 950 m de profundidad y regresan a superficie en tan sólo 13 minutos. También tuvimos la alegría de descubrir de forma pionera que la isla de El Hierro alberga una de las mayores densidades de zifios conocidas en la actualidad, cercanas a la costa y perfectamente accesibles para su estudio.

La "Franja marina Teno-Rasca", Lugar de Interés Comunitario (LIC), área de la Red

Natura 2000 de lugares protegidos a nivel europeo, fue el área que elegimos para nuestro estudio en Tenerife. En ella se da una gran densidad de calderones, delfines mulares (*Tursiops truncatus*) y otras especies de cetáceos que, sin ser residentes como los primeros, aparecen de forma estacional, tales como rorcuales (*Balaenoptera* sp.), e incluso ocasionalmente la ballena franca del norte (*Eubalaena glacialis*), la ballena más amenazada de extinción del mundo. A ello se unen abundantes avistamientos de tortugas marinas, principalmente la boba (*Caretta caretta*), probablemente atraída por la existencia de sebadales (praderas submarinas de la fanerógama *Cymodocea nodosa*). Estos extraordinarios recursos naturales han dado pie a una loable iniciativa para la declaración del L.I.C. como Parque Natural Marino, lo que resultaría sin duda beneficioso para la conservación de esta zona privilegiada.

Como referencia, vale la pena destacar que han sido citadas para Canarias 26 especies de cetáceos y un pinnípedo (la foca monje, *Monachus monachus*), lo que significa una gran diversidad respecto al grupo de los mamíferos marinos (Tabla I). Esto es debido a varias causas: en general, los archipiélagos volcánicos presentan una escasa plataforma continental, lo que reúne a especies costeras y de hábitos profundos. Además, en Canarias existe una compleja oceanografía debido a la mezcla de aguas subtropicales, como las que nos corresponden por la latitud, con la corriente fría de Canarias e incluso con aguas polares profundas y “lentes” de aguas cálidas del Mediterráneo, atrayendo tanto a especies tropicales y subtropicales como templado-frías. Se añade a ello los remolinos ciclónicos y anticiclónicos que se forman en las puntas de las islas, definiendo zonas en calma a sotavento, idóneas para el establecimiento de poblaciones de cetáceos residentes. Si sumamos los procesos de microafloramiento de nutrientes que estos fenóme-



La marca y la vara que la porta están unidas mediante succión, de esta manera las ventosas se adhieren fácilmente evitando el mareaje intrusivo. (Foto: P. Aspas).

Cetáceos presentes en Canarias (Tabla I)

MISTICETOS	
Rorcual azul (<i>Balaenoptera musculus</i>)	Golfera. Delfín común (<i>Delphinus delphis</i>)
Rorcual común (<i>Balaenoptera physalis</i>)	Delfín de dientes rugosos (<i>Steno bredanensis</i>)
Rorcual boreal (<i>Balaenoptera borealis</i>)	Golfera. Delfín moteado (<i>Stenella frontalis</i>)
Rorcual tropical (<i>Balaenoptera edeni</i>)	Golfera. Delfín listado (<i>Stenella coeruleoalba</i>)
Rorcual aliblanco (<i>Balaenoptera acutorostrata</i>)	Tonina. Delfín mular (<i>Tursiops truncatus</i>)
Yubarta (<i>Megaptera novaeangliae</i>)	Delfín de Fraser (<i>Lagenodelphis hoseii</i>)
Ballena franca (<i>Eubalaena glacialis</i>)	Roas gris. Calderón gris (<i>Grampus griseus</i>)
	Roas. Calderón común (<i>Globicephala melaena</i>)
ODONTOCETOS	
Roas amarillo. Zifio de Cuvier (<i>Ziphius cavirostris</i>)	Roas. Calderón tropical (<i>G. macrorhynchus</i>)
Roas. Zifio calderón boreal (<i>Hyperoodon ampullatus</i>)	Roas. Orca bastarda (<i>Pseudorca crassidens</i>)
Roas bobo. Zifio de Blainville (<i>Mesoplodon densirostris</i>)	Orca (<i>Orcinus orca</i>)
Roas bobo. Zifio de Gervais (<i>Mesoplodon europaeus</i>)	Chacalote. Cachalote (<i>Physeter macrocephalus</i>)
Roas bobo. Zifio de True (<i>Mesoplodon mirus</i>)	Cachalote pigmeo (<i>Kogia breviceps</i>)
	Cachalote enano (<i>Kogia simus</i>)



Aproximación a un grupo de calderones para realizar el marcaje. (Foto: P. Aspas).

nos provocan, nos haremos una idea de la caja de Pandora que la dinámica oceánica del archipiélago ofrece, para crear un tesoro de biodiversidad marina.

Por desgracia, todo ello contrasta con el alto grado de alteración que sufre el hábitat marino costero en la mayor parte del sur de Tenerife, y es aquí donde se centró la primera parte de la campaña "Roases I". Partimos del puerto base de Los Gigantes el 14 de marzo de 2003, a bordo del PUNTA UMBRÍA V, un

equipo compuesto por miembros del Instituto Oceanográfico Woods Hole (WHOI, Massachusetts), que financiaba la campaña; por un estudioso inglés de la acústica de los cetáceos, el Dr. Nick Treguenza, y por el equipo que investiga estos extraordinarios mamíferos marinos en la Universidad de La Laguna.

La campaña "Roases I" utilizó por primera vez en este lado del Atlántico una tecnología única en el mundo, desarrollada por el Dr. Johnson (WHOI) y consistente en unas mar-



El animal marcado es seguido a la máxima distancia posible para no perturbarlo con nuestra presencia. (Foto: P. Aspas).

CETÁCEOS DE HÁBITOS PROFUNDOS EN CANARIAS

cas que se adhieren con ventosas al lomo de los cetáceos, sin causarles ningún daño, y que obtienen datos de profundidad, temperatura y movimiento geográfico en los tres ejes de coordenadas, con una referencia temporal. Además graban continuamente los sonidos de ambiente y los producidos por los animales, en un rango de frecuencias hasta 16, 24 o 32 kHz, según la programación (el ser humano oye hasta los 12-20 kHz, mientras que algunos cetáceos llegan a más de 150 kHz). Las marcas se desprenden tras unas horas (máximo actual de 14 horas en cachalotes) y se recuperan localizándolas por radio. Esta tec-



Instante en el que se fija la marca al animal. (Foto: P. Aspas).

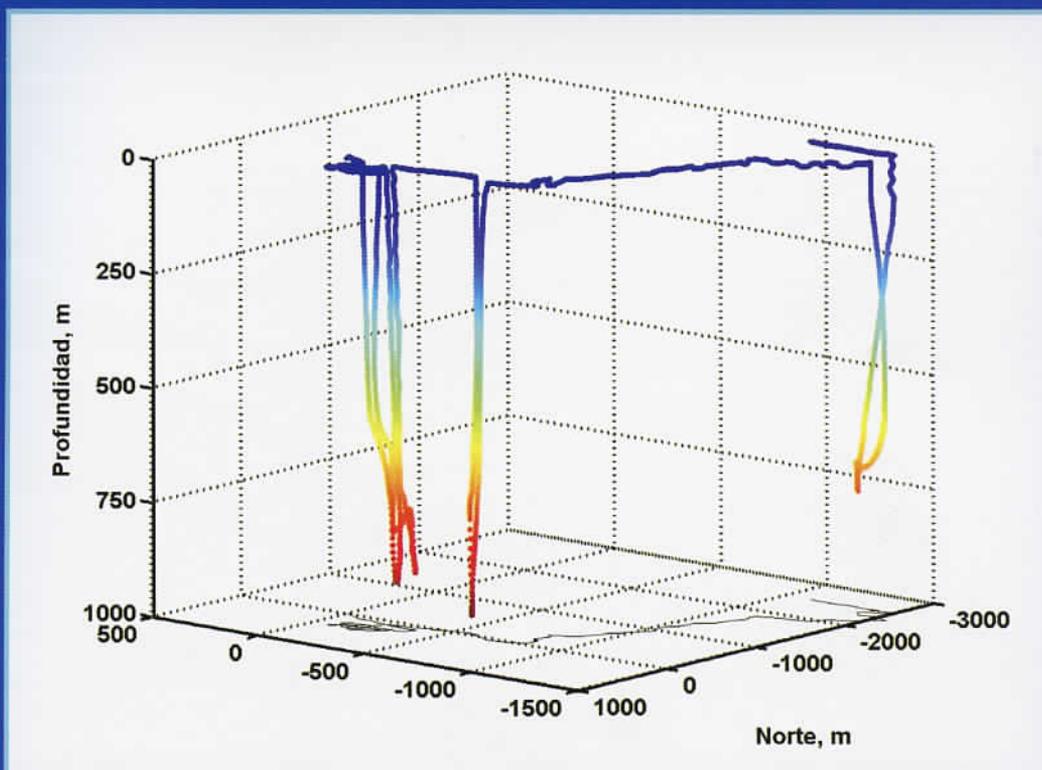


Figura 1: Se observan los movimientos de un calderón desde su marcaje hasta la liberación de la marca. Los colores indican la profundidad de la inmersión. El roas se sumergió tres veces en 1 km² a unos 900 m de profundidad, con breves descansos en superficie, después navegó 3 km hacia el noreste y volvió a sumergirse a 730 m. Los resultados de las marcas son analizados para proporcionar localizaciones geográficas y profundidades de los animales en cada segundo, así como datos de cada tipo de actividad que realizan.







La marca queda adherida al lomo del calderón mediante dos ventosas. El tiempo de permanencia sobre el calderón es programado por el Dr. Mark Johnson. (Foto: P. Aspás).

nología se complementó con estudios del comportamiento y estructura social en superficie para obtener resultados que nos permitirán profundizar en el conocimiento del uso del sonido para las funciones de comunicación y alimentación, la ecología del buceo y el uso del hábitat por los roases, el balance energético y requerimientos fisiológicos de estos buceadores sumamente especializados, etc.

La mar no siempre nos acompañó, pero la pericia de los capitanes y el carácter apacible de los animales nos permitió marcar en Tenerife 13 calderones de distintos sexos, a veces dos simultáneamente en el mismo grupo, y en dos casos reconocimos por fotoidentificación a animales residentes en el suroeste de Tenerife desde hace años, como es el caso de la hembra denominada "Indio", que en la actualidad va acompañada de una cría. Los resultados preliminares nos sorprendieron, puesto que las profundidades máximas alcanzadas por los cetáceos fueron de 950 m, en tan sólo 13

minutos bajo el agua, indicando buceos extremadamente energéticos con velocidades de hasta 12 nudos (22 km./hora) en la zona más profunda de la inmersión, en la que el animal persigue a sus presas. A partir de la visualización de estos perfiles de buceo, esperamos que se mire con otros ojos a estos fuertes animales, de cabeza redondeada como un caldero, que parecen a veces dormir en superficie sin mostrar reacciones dramáticas ante los barcos...pero que, probablemente exhaustos, pueden necesitar ese descanso para recuperar fuerzas tras las proezas natatorias realizadas.

Los cambios de velocidad pueden medirse matemáticamente, pero también escucharse en el cambio del sonido del flujo del agua en el hidrófono de la marca, de modo que al escuchar en el laboratorio es fácil "visualizar" acústicamente la persecución de la presa, que además es acompañada de vocalizaciones específicas por los animales. Los odontocetos o cetáceos con dientes (a diferencia de los misticetos, que tienen barbas, o balle-



nas) utilizan chasquidos de ecolocalización como un sonar que les permite situar e identificar a sus presas, e incluso a veces aturdir las con presiones de sonido. Otros tipos de emisiones acústicas se relacionan justo con el momento previo a la captura. Por otra parte, los cetáceos emiten silbidos u otros sonidos de frecuencia modulada para comunicarse socialmente, que pueden ser característicos a nivel individual o poblacional, como “dialectos” dentro de una misma



La marca emite señales de radio cuando sale a superficie. Desde el barco se detecta su dirección y su proximidad. (Foto: P. Aspas).



especie. No es de extrañar esta facultad, cuando estos mamíferos marinos presentan una extrema capacidad de aprendizaje, debida al gran desarrollo de su corteza cerebral. Es una curiosidad que el desaparecido Dr. Cousteau, en un antiguo documental sobre el lenguaje de los cetáceos, lo comparó al tradicional silbo gomero, ilustrando de esta forma el intercambio de información acústica por silbidos en distintas especies de mamíferos.

Es probablemente esta comunicación la que permite a los animales sincronizar sus movimientos, como se pudo observar en algunos casos en los que pudimos situar marcas en animales del mismo grupo, de forma simultánea. La realización de inmersiones sincronizadas confirma la idea de la gran cohesión social de los calderones, que se ve en esta especie incrementada por la unión genética matrilineal entre los animales de un grupo.

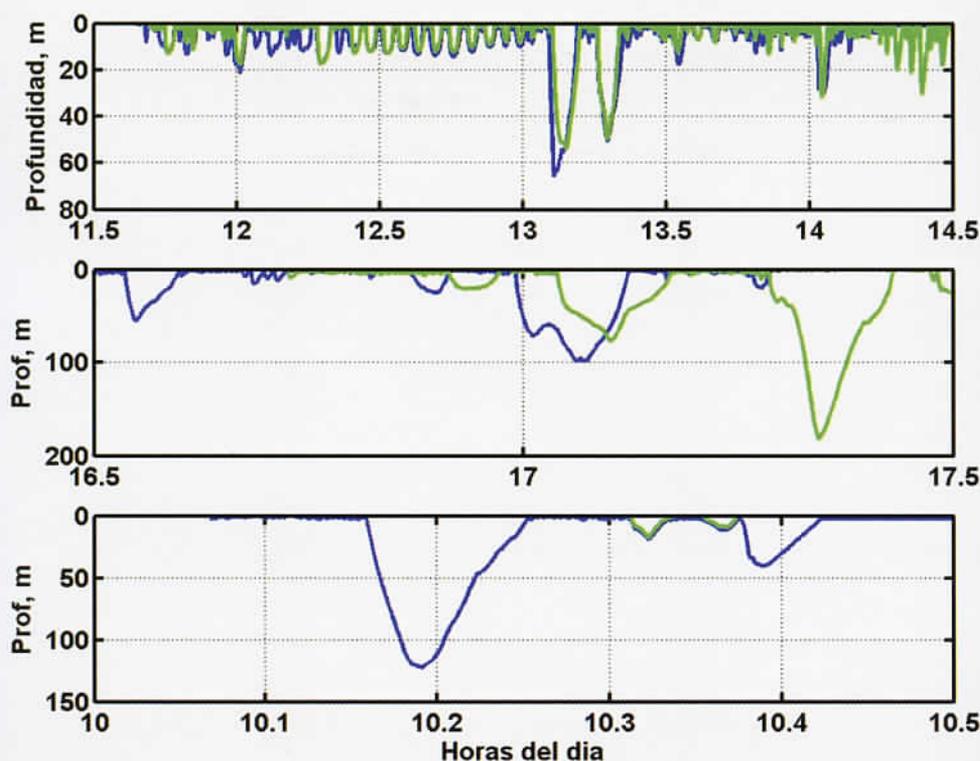


Figura 2: Se observan los perfiles de inmersión de dos calderones marcados simultáneamente y pertenecientes al mismo grupo. Esta sincronía de buceo, aunque previsible por la elevada cohesión social de los calderones, nunca había sido medida hasta la actualidad.



(Foto: I. Domínguez).

El Hierro, santuario silencioso

Por fin desmontamos el equipo y nos dirigimos a la segunda parte de la campaña, que a bordo del DONA PI intentaba encontrar a las especies más esquivas de los cetáceos, la familia de los zifios, en la remota isla de El Hierro. Nos basábamos para ello en resultados que obtuvimos en anteriores campañas archipelágicas a bordo del CORVETTE, que apuntaban a El Hierro como una zona de especial concentración de avistamientos. Además, las particularidades batimétricas de la isla, en la que prácticamente no existe plataforma, se prestaban al acercamiento de especies de hábitos profundos a la costa. Por último, preguntamos a la gente de mar, clubes de buceo, pescadores, etc, que nos confirmaron la posibilidad de encontrar a los animales. Los zifios son los cetáceos más desconocidos, por su carácter tímido y sus hábitos oceánicos, que hacen difícil su avistamiento. Contribuye

a ello que son los mayores buceadores entre los mamíferos, con ciclos de inmersión usuales de escasos minutos en superficie y 20 a 40 minutos bajo el agua, con tiempos máximos de buceo desconocidos.

Mesoplodon densirostris. Se distinguen los dientes sobresalientes típicos de la mandíbula de un macho. (Foto: F. Díaz).



Los resultados sobrepasaron todas nuestras expectativas, pues en tan sólo nueve días de mar se avistaron tres grupos de Zifios de Cuvier (*Ziphius cavirostris*), cuatro de Zifios de Blainville (*Mesoplodon densirostris*), y quince de zifios no identificados.

Cabe la posibilidad

de que algunos grupos coincidieran en diversos avistamientos, debido a lo reducido del área de trabajo y a que en muchos casos no pudo realizarse fotoidentificación de los animales, debido a la dificultad del estudio de esta familia, pero en todo caso se trata de muy altas concentraciones.

similares ocurridos en Grecia, Bahamas, Madeira y en anteriores ocasiones en Canarias. Todo esto indica su especial sensibilidad a las emisiones acústicas de los sonares de los buques de guerra, y quizá también ante otros tipos de impulsos acústicos. Por ejemplo, en dos ocasiones se ha mencionado la coincidencia de varamientos de varios ejemplares con la presencia de barcos de prospección sísmica (con series de pistolas de aire comprimido, que

son utilizadas para la búsqueda de hidrocarburos en el fondo marino, o para el estudio de movimientos de placas terrestres. Si unimos a esto lo poco conocidos que son los hábitos de los zifios en profundidad y, en consecuencia, cuáles son las causas de su especial sensibilidad, se hace necesario centrar en ellos las investigaciones y proteger su hábitat de perturbaciones sonoras.

Como es bien conocido, los zifios sufrieron las consecuencias de las operaciones militares realizadas en septiembre del año pasado en Fuerteventura, siendo desgraciadamente protagonistas de suce-

son utilizadas para la búsqueda de hidrocarburos en el fondo marino, o para el estudio de movimientos de placas terrestres. Si unimos a esto lo poco conocidos que son los hábitos de los zifios en profundidad y, en consecuencia, cuáles son las causas de su especial sensibilidad, se hace necesario centrar en ellos las investigaciones y proteger su hábitat de perturbaciones sonoras.

Nos despedimos con pena de esta isla mítica de El Hierro, con ese sabor en la boca del trabajo que acaba de comenzar y con el deseo de que conserve siempre ese silencio que la caracteriza. Esperamos que los ecos que resuenen sean en respuesta a la iniciativa de la Cofradía de Pescadores de Nuestra Señora de Los Reyes de declarar todo el perímetro costero como santuario marino, y preservar con ello esa belleza vibrante de las aguas cristalinas de El Hierro, un refugio para la vida marina.

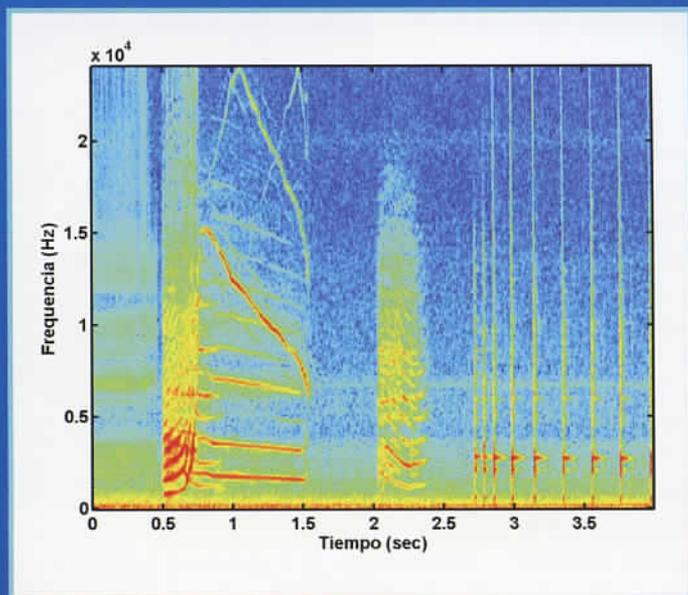


Figura 3: Espectrogramas de varios sonidos emitidos por los calderones y grabados en las marcas digitales. El análisis preliminar de estos sonidos ha mostrado tipos de vocalizaciones desconocidas hasta el momento en los calderones y similares, en algunos casos, a las emitidas por los cachalotes en las fases de alimentación.

Calderón tropical regresando a superficie tras una inmersión. (Foto: P. Aspas).

SYMPOSIUM

FAUNA Y FLORA DE LAS ISLAS ATLÁNTICAS

SANTIAGO, CABO VERDE, 9-13 de Septiembre de 2002

Ana Cabrera

(Licenciada en Ciencias del Mar)

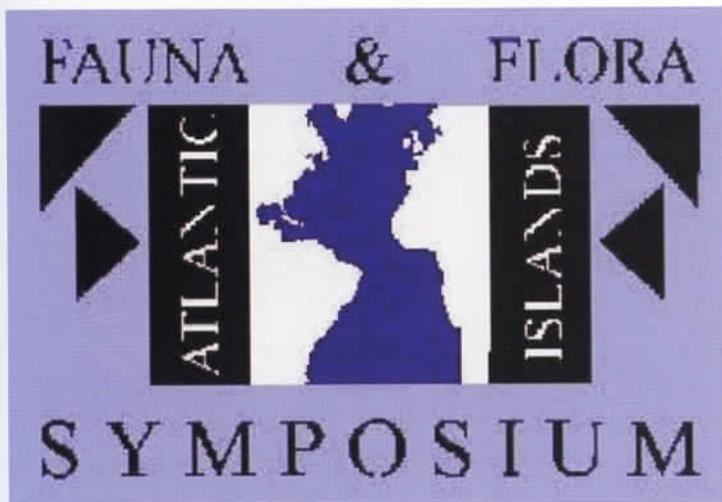
PRELÚDIO

Quando o descobridor chegou à primeira ilha...

*...havia somente
as aves de rapina
de garras afiadas
as aves marítimas
de vôo largo
as aves canoras
assobiando inéditas melodias.
E a vegetação
cujas sementes vieram presas
nas asas dos pássaros
ao serem arrastradas para cá
pela fúria dos temporais.*

*Quando o descobridor chegou
e saltou da proa do escaler varado na praia
enterrando
o pé direito na areia molhada
e se persignou
receoso ainda e surpreso
pensando n'Él Rei
nessa hora então
nessa hora inicial
começou a cumprir-se
este destino ainda de todos nós.*

Jorge Barbosa



de hacer una puesta en común sobre los recientes trabajos realizados en dichos archipiélagos macaronésicos (Azores, Madeira, Salvajes, Canarias y Cabo Verde), aunque ciertos estudios se referían también a islas como las Feroe o São Tomé.

Los asistentes a las jornadas pudieron participar de un total de 42 pósters, 30 exposiciones

Durante el mes de septiembre del pasado año, concretamente entre los días 9 y 13, se celebró en la ciudad de Praia, capital del archipiélago de Cabo Verde, el “IV Simpósio Fauna e Flora das Ilhas Atlânticas (IV Symposium Fauna y Flora de las Islas Atlánticas), organizado por el Ministerio de Agricultura y Pescas del Gobierno de dicho país.

La idea de un “Symposium de Fauna y Flora” surge por primera vez hace ya más de nueve años, en un intento de contribuir a la divulgación de los estudios científicos, el intercambio de experiencias y el conocimiento de las estrategias de gestión llevadas a cabo en las islas atlánticas, principalmente en los archipiélagos macaronésicos. En este sentido, se considera a éstos zonas insulares que albergan ecosistemas especialmente frágiles, contribuyéndose así a un mejor conocimiento y conservación de la biodiversidad de los mismos.

Este último encuentro, el cuarto en su historia, reunió a más de un centenar de científicos y naturalistas de varios países, los cuales tuvieron por unos días la oportunidad

orales y 3 conferencias, centradas en los temas de Biogeografía, Botánica, Zoología, Ecología, Evolución, Conservación, Paleontología, Biotecnología, e Información y Comunicación. Los ponentes de las mismas fueron representantes de los siguientes países y regiones: Bélgica, Irlanda, Gales, Escocia, Dinamarca e Islas Feroe, Holanda, Alemania, Portugal, Madeira y Azores, Suecia, Suiza, España y Canarias, Estados Unidos y, por supuesto, Cabo Verde.



La expedición canaria que se acercó a tierras caboverdianas, estuvo constituida por miembros de las Universidades de La Laguna y Las Palmas de Gran Canaria, la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, el Instituto de Ciencias Marinas de Gran Canaria, y el Museo de la Naturaleza y el Hombre (Ciencias Naturales) del Organismo Autónomo de Museos del Cabildo de Tenerife. Este último, a su vez, contribuyó con la aportación de la fabulosa exposición "Moluscos Opisthobranchios: un acierto evolutivo", y la cual la organización del Symposium agradece enormemente.

Otras instituciones de ámbito internacional allí representadas fueron: Botanical Institute, University of Copenhagen; Royal Belgian Institute of Natural Sciences; E.T.S.I.A.M., Universidad de Córdoba; Estación Biológica de Doñana (CSIC); Faroese Museum of Natural History (Dinamarca); Departamento de Biología y de Oceanografía e Pescas, Universidade dos Açores; Centro de Maricultura da Calheta (Madeira); National University of Ireland; National Herbarium Nederland, Universiteit Leiden Branch (Holanda); Estação de Biologia Marinha do Funchal (Madeira); CCMAR-Universidade do Algarve; Inst. Superior de Agronomia (Lisboa); Cardiff University (Gales); University of Aberdeen (Escocia); Ecology Building, Lund University (Suecia); Swiss Whale Society (Suiza), University of Miami (USA), etc.

A nivel nacional destacó la numerosa asistencia y participación de las principales instituciones que llevan a cabo investigaciones en Cabo Verde, tales como el INIDA (Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Agrícola),

INDP (Instituto Nacional de Desarrollo de las Pescas), SEPA (Secretariado Ejecutivo para el Ambiente), ISECMAR (Instituto Superior de Ingeniería y Ciencias Marinas), DGASP (Dirección General de Agricultura, Silvicultura y Pecuaria) y del propio Ministerio de Agricultura y Pesca, al cual pertenecen las anteriores. Además, estuvieron presentes el Ministerio del Mar, el INGRH (Instituto Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos), ISE (Instituto Superior de Educación) y ciertos organismos de la ONU presentes en Cabo Verde: el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) o la FAO (Organización para la Agricultura y la Alimentación), así como diversas ONGs del país.

Otras instituciones asistentes y que prestaron una inestimable ayuda a la consecución del Symposium fueron la Cooperación Alemana y la Cooperación Holandesa.

La Comisión Científica estuvo formada por científicos caboverdianos y extranjeros, destacando los doctores Rui Silva (Biología), Ilídio Moreira (Fisiología Vegetal), Aníbal Medina (Biología Marina), Wolfram Lobin (Botánica), Teresa Leyens (Botánica), Isildo Gomes (Botánica), Eurico Martins (Botánica), Jorge Paiva (Botánica), Luis Felipe López Jurado (Zoología) y M^a Helena Vieira (Biología Marina).

Especial atención centró la conferencia sobre la base de Datos de Biodiversidad presentada por nuestro compañero José Luis Martín Esquivel, la cual reunió gran cantidad de interesados aún celebrándose fuera del horario previsto, así como la posibilidad de vivir en directo el primer contacto de un grupo de pequeñas tortugas bobas



Participantes en el Symposium.

(*Caretta caretta*) con el mar, dentro de la campaña de concienciación de la población local hacia la conservación de la especie, y gracias al duro trabajo de los miembros del proyecto “Natura 2000”, a los cuales queremos agradecer también su contribución.

Otros actos organizados fuera de las jornadas normales de divulgación de trabajos, y que contribuyeron a un mejor conocimiento por parte de los participantes de la historia, cultura y tradiciones del archipiélago, fueron el *acto de inauguración*, celebrado en uno de los enclaves históricos más bellos e importantes - la antigua capital del archipiélago - Cidade Velha, y en concreto en los restos ya restaurados del Convento que se encuentra en Ribeira Grande – proyecto realizado por la AECI (Agencia Española de Cooperación Internacional) – e incluyendo la bienvenida una exhibición de *batucada* (baile local de clara influencia africana), una muestra gastronómica, y cómo no, la siempre presente *tocatina* de música caboverdiana.

También, y en este caso como acercamiento a la realidad del entorno natural del archipiélago, tuvo lugar una excursión al interior de la isla de Santiago. En esta ocasión se visitaron las instituciones locales del INIDA, el Centro de Formación Agraria y el Jardín Botánico, y se llevó a cabo una plantación de especies forestales en peligro de extinción en la zona de São Jorge dos Orgãos. Ya por último se realizaron visitas a ciertos enclaves propuestos como futuros Parques Nacionales por su importancia en especies endémicas cuya protección es clave, como es el caso de la Serra da Malagueta y el Pico da Antonia.

Otro acto a destacar fue el lanzamiento de una nueva tirada de sellos inspirada en la fauna local por parte de “Correios de Cabo Verde”, en la que se ilustraban escenas de *tartarugas*, lo que demuestra los esfuerzos que las instituciones caboverdianas están realizando en pro de la concienciación para la conservación de dicha especie.

Durante la celebración del Symposium estuvieron expuestas varias colecciones y exposiciones a destacar, además de la aportada por el Museo de la Naturaleza y el Hombre, como la de especies marinas cedidas por el INDP (Instituto Nacional das Pescas), la colección privada y de interés mundial de un aficionado caboverdiano a la malacología, la exposición de sellos de colecciones de Fauna y Flora, y ciertas muestras de artesanía local.

Volviendo a las jornadas en sí, tras los intensos cuatro días de conferencias, en que se expusieron los trabajos orales en los idiomas oficiales (inglés y portugués) y se explicaron los resultados mostrados en los pósters por los distintos autores, podemos destacar una serie de conclusiones finales extraídas de este cuarto Symposium:

- el balance enormemente positivo del mismo, no sólo por haberse cumplido con el principal objetivo de este tipo de encuentros, que constituye la puesta en común de trabajos de interés para los archipiélagos;

- la divulgación de los proyectos que se estaban realizando en ese momento y/o estaban en vías de realizarse;

- el suscitar el debate sobre ciertas especies vulnerables sobre las que se deberían tomar medidas para contribuir a su conservación;

- y, sobre todo, se activó la ya sabida necesidad de colaboración entre las instituciones de las distintas regiones sobre temas comunes, lográndose llegar a acuerdos que permitirán una estrecha colaboración en lo que respecta a los estudios de investigación atlánticos.

Así, fruto de ello son las colaboraciones logradas entre:

- ISECMAR y el Herbario Nacional de Holanda, con el profesor William Prud'Homme al frente, para la participación conjunta en los estudios en materia de macroalgas de interés industrial;

- INIDA y Universidad do Algarve, a raíz de los estudios realizados sobre los tajinastes (*Echium* spp.) de Cabo Verde por la doctora Maria Romeiras, que propició la futura colaboración entre ambos.

Como es habitual en este tipo de encuentros, antes del acto de clausura se procedió a la selección de la sede del próximo "V Symposium en Fauna y Flora de las Islas Atlánticas", resultando electa la candidatura de Irlanda, con el profesor Declain Murray, de la Universidad de Dublín al frente.

Finalmente, tuvo lugar una cena de clausura como despedida del encuentro, con animada participación y el habitual intercambio de contactos. Y no podía faltar una visita al lugar quizás con más arraigo para la población caboverdiana: la discoteca, para disfrutar de una última demostración de su baile...

Ya sólo cabe reseñar a aquellos que faltaron a esta última cita por encontrar dificultades para llegar al archipiélago, debido principalmente a los consabidos problemas de transporte. Para ellos, nuestras más sinceras disculpas desde la Organización.

Por último, sólo me resta recomendarles que no se pierdan el próximo, a celebrar en Dublín, que después de lo visto, promete. ●

HIDRO GEOLOGÍA DE LAS ISLAS OCEÁNICAS

Carlos Soler Licerias

(Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos)

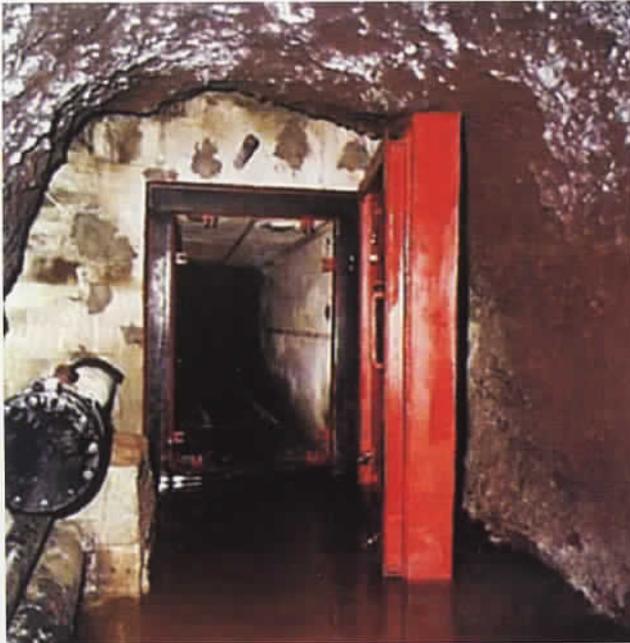
Fotos: C. Soler.

Las ciencias que estudian el agua son la hidráulica y la hidrología. Esta última abarca a la hidrogeología, que es la parte que estudia el agua subterránea. El inicio de estas ciencias se podría atribuir al sabio rey Salomón, cuando un día, hace ya 3.200 años, reuniendo a toda su corte y contemplando desde lo alto el Mar Muerto, preguntó: ¿cómo es posible que el río Jordán vierta continuamente sus aguas sobre el mar y éste no suba de nivel? Nadie pudo responder. La humanidad tardó 1.300 años en averiguar la respuesta. Ésta vino de la mano de un romano, un funcionario del Imperio, Marco Vitrubio Polión, ingeniero y arquitecto, contemporáneo de Jesucristo, que escribió un tratado sobre construcciones y que, en su libro 8º, dedicado al agua, apunta por primera vez alguna idea sobre el ciclo hidrológico. Muchos otros sabios han dedicado su tiempo y conocimientos al agua subterránea,

entre ellos cabe citar a Tales de Mileto, Aristóteles, Arquímedes, Fracastorius, Leonardo da Vinci, Hadley, Pallisy, Halley, los Bernouilli, Darcy y tantos otros hasta llegar a nuestros días e incluso muchos más que están por nacer, porque lejos está de darse por acabada.

La formulación matemática de esta ciencia comenzó a principios del siglo XX y fue desarrollada para terrenos continentales. De esta forma, los hidrogeólogos continentales toman datos de sondeos y los aplican a formulas que les permiten imaginar cómo es el acuífero y cómo fluctúa el nivel piezométrico.

En Canarias la situación es totalmente diferente. Un archipiélago formado por siete islas con demandas, usos e hidrogeología distintas, suponen siete continentes en miniatura donde poder observar cómo se ha resuelto el problema del agua. Además, por



Cierre estanco en una galería aprovechando la existencia de un dique intrusivo de 6 metros de anchura. Este sistema de cierre en las galerías regula las aportaciones de caudal, evitando el despilfarro que supone un drenaje abierto. Cuando se cierra la compuerta, el caudal se emplea en rellenar los huecos del acuífero previamente drenados. De esta forma, el acuífero se convierte en un embalse de regulación del que sólo se extraen recursos y el caudal necesario en cada momento.

razones que luego veremos, el canario ha perforado más de 6.000 pozos de 3 metros de diámetro y centenares de metros de profundidad y 2.000 galerías o pequeños túneles hidráulicos de 1'5 x 1'8 m de sección. Todavía cabe citar otra obra hidráulica híbrida entre estas dos: el pozo-galería, un pozo canario con galería de fondo.

Estos 8.000 puntos de captación de aguas son a la vez otros tantos puntos de observación de la hidrogeología de las islas Canarias; la gran mayoría permiten entrar en el subsuelo y ver las condiciones del acuífero. Por esta razón el hidrogeólogo canario no necesita imaginarse dónde está el nivel freático o cómo evoluciona con el tiempo, solo tiene que entrar y verlo con sus propios ojos.

Estos 8.000 puntos de control de los acuíferos insulares, que suponen una media de captación de 1 por km², constituyen una red de control y de conocimientos único en el mundo, y convierten al archipiélago en una escuela de hidrogeología volcánica. Desgraciadamente, todo esto sigue sin ser valorado en su justa medida por todos aquellos que se dedican a buscar agua en las islas oceánicas. El archipiélago canario aporta a la ciencia siete formas diferentes de solucionar el abastecimiento de aguas, unas con mayor dependencia del exterior que otras, unas más y otras menos sostenibles, pero en cualquier caso todas ellas son soluciones posibles.

Los pozos y las galerías de Canarias atestiguan que en pocos lugares del mundo se ha buscado agua con tanto afán como aquí. Este archipiélago es parco en lluvias, muy inferior a la media de la península Ibérica y, si exceptuamos Cabo Verde, todas las demás islas que salpican éste y cualquier otro océano, tienen una pluviometría muy superior a la canaria. Por eso todavía extraña más que el canario siempre se haya decantado por economías que se caracterizan por los elevados consumos de agua: nada más producirse la conquista por los españoles durante el siglo XV se plantó caña de azúcar, ante la competencia del Caribe y durante el siglo XIX se cambió el cultivo a la platanera y ahora, a comienzos del siglo XXI, asistimos a la implantación del turismo; tres "cultivos" devoradores de grandes cantidades de agua.

Pero también es cierto que en ningún sitio se han conseguido éxitos tan espectaculares como los aquí logrados. En La Palma y hasta comienzos del siglo XX se abastecían con 15 hm³/año que aportaban los nacientes y los cauces de los barrancos; después de perforar 69 pozos y 170 galerías se ha logrado multiplicar por cinco este volumen anual. En Tenerife este éxito ha sido todavía más espectacular, ya que de 21 hm³/año se ha llegado a obtener 225 hm³/año y todos ellos extraídos del subsuelo. Toda esta lucha ha convertido al canario en uno de los mejores ingenieros hidráulicos, cuyos conocimientos los ha adquirido debajo de la tierra, en su afanosa búsqueda para arrancarle a las rocas del acuífero el agua que destilan. El legado que nos ha quedado, como ya se ha dicho, es la mejor escuela de hidrogeología volcánica del mundo; los pozos y las galerías son los mejores libros donde se puede estudiar todo aquello que hay que hacer, e incluso lo que hay que evitar, para captar el agua subterránea.

La geología volcánica se caracteriza por su elevado grado de heterogeneidad, que llega hasta el punto de apreciarse materiales diferentes en los dos hastiales (paredes laterales) de algunos tramos de ciertas galerías. Además de estas variaciones litológicas que influyen directamente sobre los parámetros hidrogeológicos, también hay que considerar la existencia de barreras impermeables de súbita aparición, de las cuales tan solo en algunos casos es posible la pre-

dicción de su existencia, pero sin seguridad acerca de su comportamiento; tal es el caso de los diques, intrusiones filonianas muchas veces basálticas, que a modo de pantallas pueden constituirse como un verdadero obstáculo para la circulación del agua subterránea. En estos casos, el agua se ve obligada a acumularse hasta lograr una altura suficiente por detrás del dique con el que lograr pasar el caudal y continuar su camino hacia el mar. A menudo estos diques se presentan en familias con direcciones sensiblemente paralelas, lo que llevó a pensar, durante la década pasada, en que bajo el subsuelo se producía una canalización de caudales que conducía las aguas en direcciones de flujo concretas y coincidentes con las direcciones de las familias de diques. Las perforaciones de sondeos en La Gomera y sus ensayos de bombeo, junto con la técnica de cierres con hormigón armado, han evidenciado que las familias de diques no sólo canalizan el flujo en una dirección, sino que su efecto es una sobreelevación del nivel freático. En estas zonas de diques, y gracias a la intersección entre ellos -puesto que es imposible que todos sean paralelos-, el acuífero se asemeja a un panal de abejas en el



Final de la galería de fondo del pozo "Los Padrones" (valle de El Golfo, El Hierro). Tramo perforado dentro del acuífero, donde las aportaciones surgen del fondo, hastiales y techo.

que cada celdilla es un compartimento delimitado por la intersección de tres o más diques, con un nivel piezométrico propio, pero que depende hidráulicamente de los niveles de las celdillas próximas. Esta sobre-elevación del acuífero provocada por las mallas de diques origina dos beneficios añadidos: una mayor altura del nivel freático y un mayor volumen de reservas. Ambos factores explican las elevadas cotas de las galerías de La Palma y su curva de descenso y posterior estabilización de caudales.

La heterogeneidad geológica y la existencia de niveles o pantallas de baja o nula permeabilidad hacen que sea muy difícil, por no decir imposible, predecir el comportamiento hidrogeológico con el empleo de una fórmula. Valores tales como esa misma permeabilidad, la transmis-

ividad o el índice de huecos obtenidos mediante un ensayo de bombeo en un pozo, no pueden ser extrapolables al pozo contiguo aún estando en la misma serie geológica. De ahí que la hidrogeología volcánica debe ser considerada más como un ARTE que como una CIENCIA. Esto no significa que no se le pueda exigir precisión, pues ésta la puede aportar cuando ese arte es capaz de definir los dos parámetros fundamentales: situación y circulación del agua subterránea. Además de éstos, el balance hidráulico y la hidroquímica nos aportan otro dato fundamental: cuánta agua se puede extraer de calidad asequible para nuestras necesidades. Para ambos datos es importante la antigüedad y naturaleza de los materiales que forman el subsuelo, porque ellos nos definirán su permeabilidad: factor clave para la infiltración o la escorrentía y para aguas poco o muy mineralizadas.



Dique atravesando materiales freatomagmáticos.

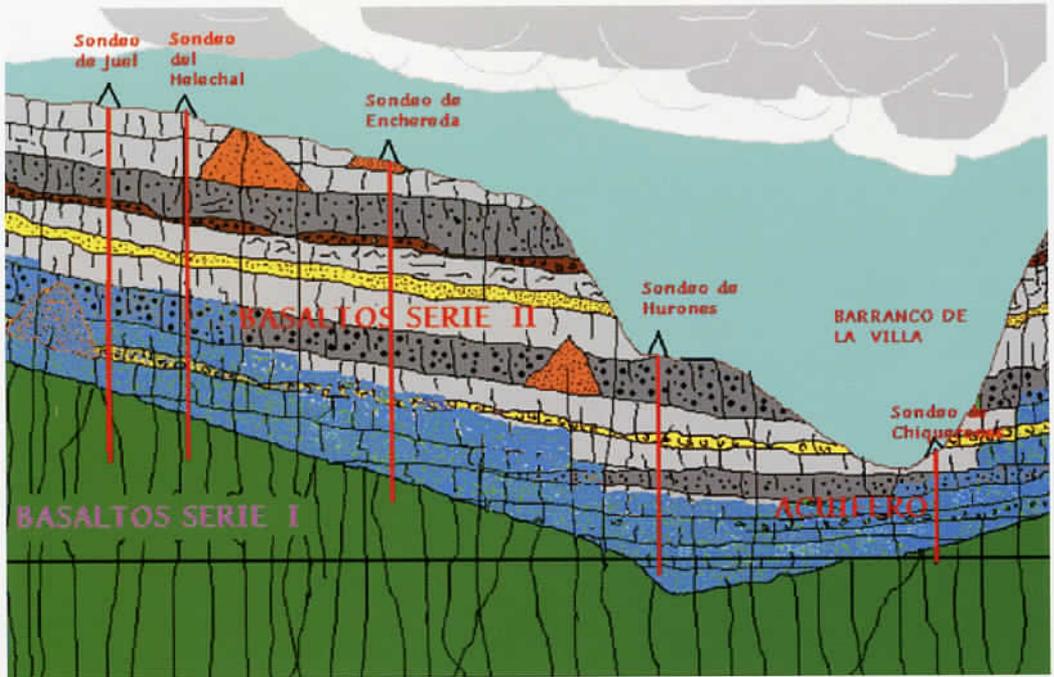


Maquinaria de perforación para la ejecución de galerías.

Los terrenos jóvenes o zonas de actividad volcánica remanente o residual, son ricos en emanaciones de gases volcánicos, principalmente dióxido de carbono, cloro y azufre. Cuando estos gases atraviesan el acuífero provocan, con su disolución en el agua, la formación de ácidos carbónico, clorhídrico y sulfúrico, que atacan a la roca por donde circulan. A diferencia de los terrenos sedimentarios, en general ricos en calcio, los volcánicos lo son en sodio, y por esta razón los ácidos disocian los minerales en sustancias solubles tales como bicarbonatos de sodio y calcio, cloruros y sulfatos. Estos son los iones que se encuentran en los acuíferos contaminados por gases volcánicos y en algunos casos en tal cantidad que invalidan a esas aguas para cualquier tipo de uso.

En algunas islas como Tenerife, la contaminación volcánica es capaz de inutilizar acuíferos altos como los de Icod y La Guancha. Otras veces contaminan la mitad sur de una isla, como sucede en La Palma, donde las aguas de la Fuente Santa están tan salinizadas que las convierten en prodigiosas. Por último, en las islas jóvenes, puede alcanzar extensiones tan grandes como el del 80% del acuífero insular; tal es el caso de El Hierro, la más pequeña y joven de las Afortunadas, y también el de islas del Pacífico como Isabela y Fernandina en Galápagos.

La situación y la circulación del agua subterránea tiene también mucho que ver con el proceso de formación de la isla y con su antigüedad. Fruto de estas variables, es la posible



Perfil hidrogeológico del cauce y margen izquierda del barranco de la Villa (La Gomera), con indicación del acuífero y los sondeos que actualmente suministran el abasto a San Sebastián, Hermigua y Agulo.

existencia de un zócalo impermeable, formación geológica tal que su permeabilidad es prácticamente nula. Muchos pueden ser los candidatos a zócalo impermeable, el principal es sin duda el complejo basal, ya que su antigüedad, alteración y compactación le confieren esa primacía. Generalmente está recubierto por coladas antiguas, pero en ocasiones la

erosión lo ha hecho aflorar: esto sucede en la isla de Santiago, en Cabo Verde, y en Fuerteventura, La Gomera y La Palma. Pero también hay otros zócalos impermeables, esos basaltos antiguos que recubren el complejo basal, los cuales pueden ser suficientemente antiguos y estar tan alterados que resulta difícil, y a veces imposible, distinguir lo



Perfil hidrogeológico del cauce y margen izquierda del barranco de la Villa (La Gomera), con indicación del acuífero y los sondeos que actualmente suministran el abasto a San Sebastián, Hermigua y Agulo.

existencia de un zócalo impermeable, formación geológica tal que su permeabilidad es prácticamente nula. Muchos pueden ser los candidatos a zócalo impermeable, el principal es sin duda el complejo basal, ya que su antigüedad, alteración y compactación le confieren esa primacía. Generalmente está recubierto

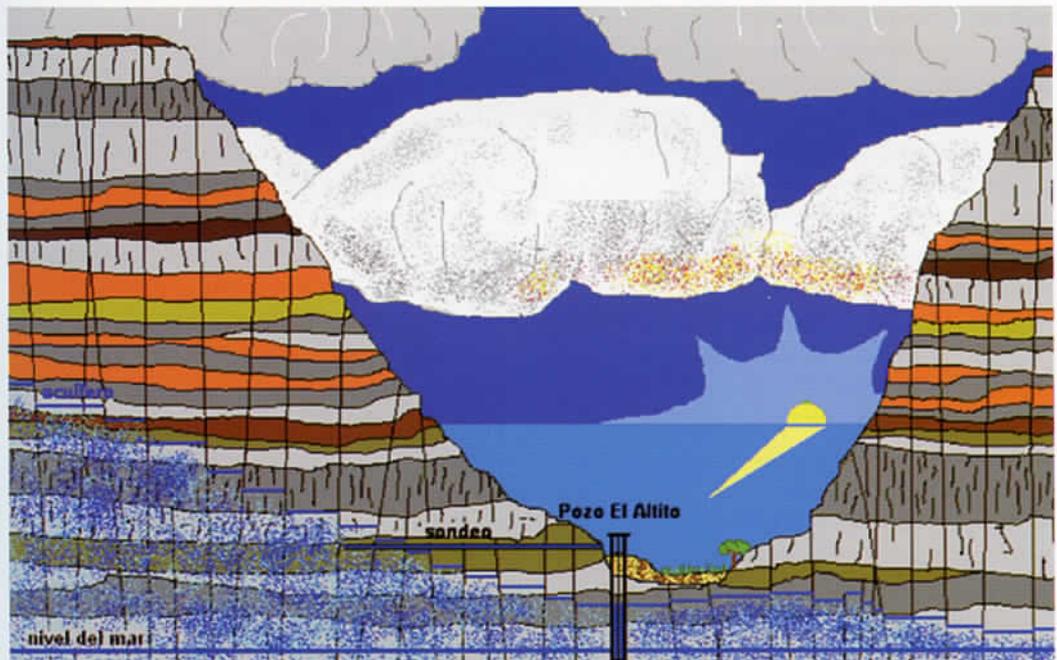
erosión lo ha hecho aflorar: esto sucede en la isla de Santiago, en Cabo Verde, y en Fuerteventura, La Gomera y La Palma. Pero también hay otros zócalos impermeables, esos basaltos antiguos que recubren el complejo basal, los cuales pueden ser suficientemente antiguos y estar tan alterados que resul-

que en su día fue una colada masiva de una capa de piroclastos. Así ocurre con las Series Antiguas en la parte norte de La Gomera y en Fuerteventura.

También hay que mencionar como zócalo impermeable al mortalón, nombre con el que se conoce en Canarias a un “debris avalanche” de dimensiones verdaderamente espectaculares: trescientos metros de potencia en Güímar y dos kilómetros en el valle de Aridane. Estas proporciones guardan justa correspondencia con el proceso de gestación: el mortalón son los residuos de gigantescos deslizamientos donde volúmenes de centenares de km³ (en El Golfo, La Orotava, Güímar, Icod y El Paso) han sido capaces de hacer desaparecer un tercio de la isla, arrastrando en su caída

una montaña de 2.000 metros de altura. Así fue lo que sucedió en El Hierro hace ahora poco más de 10.000 años. Las repercusiones hidrogeológicas de estos enormes deslizamientos no se limitan sólo a la formación de los mortalones, puesto que a menudo son los responsables de cambios en la posición, la circulación e incluso hasta en el quimismo de las aguas del acuífero.

Otras veces sucede que el mortalón no es ciertamente un zócalo impermeable, sino que aún siendo impermeable confina otro acuífero bajo él. Así sucede en La Orotava, donde un sondeo vertical se encontró con ese acuífero confinado bajo el mortalón. También ocurre que el mortalón ofrece zonas de permeabilidad diferente. Esto obedece a un distinto proceso de colmatación. En principio, un “debris”,



Corte hidrogeológico del barranco y laderas de Valle Gran Rey, donde se indica la posición del acuífero gracias al pozo de El Altito y al sondeo horizontal de investigación. Esta disposición del acuífero ha permitido cambiar la obra de perforación inicial de una galería de fondo en el pozo, por una galería emboquillada en superficie y a la cota del brocal del pozo. Una mayor simplicidad de ejecución, un ahorro económico en la obra y en la extracción del agua y, sobre todo, una mayor seguridad de los trabajadores, amparan el cambio propuesto.



Depósito de regulación y estación de bombeo de "Los Roquillos" (El Hierro), mimetizados bajo la forma de una casa herreña. Esta red de transporte eleva 50 l/s a 750 metros de altura mediante tres impulsiones, y con ello se consigue el abasto urbano a toda la isla de El Hierro. El pozo que se observa en primer término permite la salida de la tubería que salva el acantilado del valle de El Golfo.

cuando se forma, es un aglomerado de granulometría caótica, pero si se mira con detalle, se aprecia que dentro del caos, quiere surgir el orden: las zonas más alejadas de la cabecera del deslizamiento tienen mayor proporción de fiños; por el contrario, y en cabecera, los bloques fracturados y basculados predominan más que las arenas y gravas que rellenan huecos. Los más pequeños se colmatan más rápidamente que los grandes, y por eso las zonas alejadas de cabecera tienen una menor permeabilidad, mientras que los de cabecera pueden ser capaces de aportar un inusual volumen de huecos, como así se ha producido en el frente actual del túnel de trasvase en La Palma. En resumen, si el mortalón no es tan antiguo como para ser totalmente impermeable, pueden existir zonas en él, tales como los grandes bloques que forman la cabecera, cuyos huecos permiten un aporte de agua en forma de grandes volúmenes de reserva.

La situación y la circulación del agua subterránea también dependen del proceso de formación de la isla. Éste siempre empieza

con una elevación de la corteza oceánica, que a modo de abombamiento comienza a levantarse desde el fondo del océano. Poco a poco esta protuberancia aumenta hasta que supera el límite elástico de la corteza, partiendo en un punto o a lo largo de una dirección o en una conjugación de ambos: punto y direcciones de fractura. En cualquier caso, por esas zonas de fractura comienza un proceso de erupciones volcánicas submarinas que, apilándose unas sobre otras, irán haciendo crecer el abombamiento a la vez que sigue ascendiendo. De esta forma, con elevaciones y erupciones, se logra que un día surja una isla donde antes no había más que océano.

Spongamos que tenemos ahora una de estas islas recién creadas, formada por el apilamiento de coladas emitidas desde un punto central. Desde lejos la silueta de una isla así recuerda la forma de un sombrero chino, como Santa Cruz y Fernandina en Galápagos o Saba en el Caribe. En islas jóvenes como éstas, en las que la superficie emergida ha

sido ganada al mar por las coladas, el acuífero está supeditado a la conexión hidráulica con el agua del mar, que también se infiltra por la costa hacia el interior de la isla. El agua dulce del subsuelo, procedente de la infiltración del agua de lluvia, al tener menor contenido en sales, flota sobre el agua salada subterránea. El equilibrio físico-químico que provoca esta flotabilidad hace que el acuífero adopte la forma de una lenteja pero con la mitad inferior mucho más abultada que la superior. Según la fórmula de Ghyben-Herzberg, por cada metro de agua dulce que se sitúa en el acuífero por encima del nivel del mar, hay unos 40 metros de acuífero por debajo, antes de llegar al contacto agua dulce-agua salada. La realidad todavía es más exagerada, puesto que esta relación de 40 a 1 se transforma en

120 a 1 en cuanto pensemos que el agua del acuífero aumenta de salinidad a medida que descendemos, en vez de mantenerse pura. De hecho, esta graduación de salinidad en el interior de los acuíferos volcánicos hace que la circulación del agua de recarga, la que anualmente se infiltra, se mueva en su mayor parte por la zona superficial del acuífero y se descargue en el mar bajo la clara influencia de la marea. En islas como las Canarias, donde la carrera de marea hace oscilar el nivel del mar 2,50 metros, la descarga del acuífero se realiza por la orilla y prácticamente en marea baja. En esos momentos, conocidos por los grandes pueblos marineros, como fueron los fenicios y los españoles, es cuando se hacían las aguadas y es también el origen de los nombres de playas dulces y playa del

agua que salpican las costas de todos los archipiélagos. En San Barthélémy, Caribe, se han llegado a medir 300 l/seg. en l'Anse de Gouverneur y 500 l/seg en Isabela, Galápagos, siempre en marea baja y como descarga del acuífero. En la Palma, desde Barlovento a Garafía, esta descarga mareal es un verdadero espectáculo que la naturaleza repite dos veces al día y que le gustaba relatar a D. Telesforo Bravo.

Otro caso de situación y circulación de las aguas subterráneas en islas oceánicas es cuando este zócalo



Galería que muestra el agua de repisa y los prismas de retracción del basalto.

impermeable se sitúa muy por encima del nivel del mar. Éste sería el ejemplo que podemos ver en las islas de Fuerteventura, La Gomera y La Palma, y también en Tenerife y Gran Canaria. En este caso el acuífero se sitúa a cotas muy altas, puesto que está obligado a circular por encima de este zócalo. El paleorrelieve de este zócalo no sólo eleva el acuífero, sino que también

va a determinar la circulación del agua subterránea. En La Gomera el zócalo está formado por el complejo basal y por la Serie Antigua I; ambas presentan una mayor altura en el norte que en el sur, con lo que provocan que el agua de infiltración circule hacia el sur. En La Palma el zócalo está formado por el complejo basal, que adopta la forma de una “isla” cónica enterrada y

centrada bajo la mitad norte de la isla. La máxima cota actual de la cúspide sepultada es 1.600 m (afloramiento de los Cantos de Turugumay), por lo que obliga a que el acuífero se sitúe por encima de esta cota hasta el nivel del mar. Si la hidrogeología de La Palma sólo dependiera de la posición de este zócalo, el agua del acuífero se situaría por encima y desde allí resbalaría por la superficie de esta isla sepultada hasta llegar al mar. En este caso los paleobarrancos canalizarían los grandes caudales, pero hay otros factores que también condicionan la circulación del agua subterránea y minimizan los efectos del paleorrelieve del zócalo impermeable. Estos factores son los diques que, sobrelevando los niveles freáticos, suavizan las irregularidades de esa isla sepultada. A su vez le confieren una altura todavía mayor al acuífero y permiten, como sucede en La Palma, concebir una solución a partir de una galería que abastezca por gravedad a toda la isla. ●



Edificio del pozo “Los Padrones” (valle de El Golfo, El Hierro), mostrando la salida de agua por gravedad, lo que le otorga el título de único “pozo artesiano” de Canarias y merecedor por ello del Premio Agustín de Bethencourt a la mejor Obra Civil.



ASOCIACIÓN

AMIGOS DEL MUSEO

DE CIENCIAS NATURALES DE TENERIFE

Deseo hacerme SOCIO aportando una cuota anual de: 30 €
 18 €
(sólo estudiantes)
Euros
(más de 30 €)

DATOS PERSONALES:

Nombre: _____ Apellidos: _____

Domicilio: _____ Nº: _____

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 Ptas.: _____ Titular: _____

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

Entidad: Sucursal: DC: Sucursal:

Nº Cuenta de la Asociación: CAJACANARIAS 2065 0000 04 3000423973

Museo de Ciencias Naturales de Tenerife
C/Fuentes Morales s/n
38003 S/C de Tenerife
Tfno.: 922 209314 / Fax: 922 279353
Visite nuestra página WEB: <http://www.amigosmuseotenerife.org>

FIRMA: _____

FECHA: _____

LA NATURALEZA, LA PREHISTORIA...



M
NH

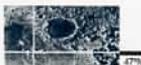
MUSEO
DE LA NATURALEZA
Y EL HOMBRE

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 Bioantropología.

El Museo cuenta, además, con espacios diseñados para trabajos didácticos.

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

LA CIENCIA, EL COSMOS ...



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
Tif. 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 casa 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
Tif. 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". Esta 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
Tif. 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

ENTREVISTA A

D. TEODORO LUCAS

Victor Martín Febles

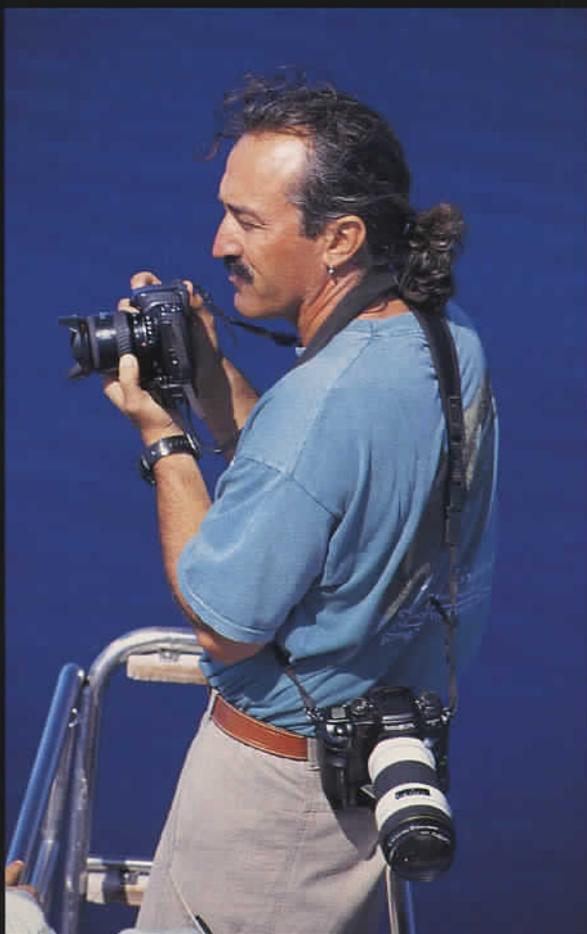
(Miembro de la Asociación)

Teodoro Lucas es el ganador del primer Concurso Fotográfico "Telesforo Bravo", organizado por la Asociación Amigos del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, en colaboración con el Organismo Autónomo de Museos y Centros (OAMC), el Cabildo de Tenerife, el Ayto. del Puerto de la Cruz y Walter Sieper, S.A., Fotografía Profesional.

Teodoro Lucas nace en Oviedo, pero vive su infancia en Alcantarilla, ya que su padre es Teniente Coronel paracaidista destinado en Murcia. Estudia Educación Física en Madrid y hace 15 años que vino a trabajar a Tenerife. Primero lo hizo en el Cabildo, y luego aprobó las oposiciones a profesor de educación física. Actualmente es profesor titular en el I.S.F. de Ofra.

¿Qué equipo utilizas?

Ahora utilizo dos cuerpos de cámara Minolta, una 700Si y una Dinax 9, con todos los objetivos Minolta.



¿Qué opinas de la fotografía digital?

Yo creo que es el futuro, aunque todavía las prestaciones y sobre todo a nivel económico, no es tan apetecible como las cámaras réflex. No sé si seguirá avanzando. Lo ideal sería que la óptica, en la que nosotros hemos invertido y es realmente lo caro de la fotografía, sea compatible con una cámara digital. Desde el momento en que esto se consiga y Minolta saque una cámara digital de este tipo, está claro que me pasaría a la fotografía digital.

Tú te dedicas a la fotografía de cetáceos y del mundo del mar. ¿Qué hay detrás de tus imágenes?

Yo fotografío la naturaleza porque me gustan fundamentalmente los animales. Hago fotografía de cetáceos, submarina y de superficies marinas porque estoy en una isla y me apasiona todo lo relacionado con el mar y las posibilidades que tiene, y sobre todo por un afán de divulgar. A mí como docente me gusta mostrar a mis alumnos lo que a mí me apasiona, y la mejor forma de hacerlo es a través de la fotografía.

Aparte de las fotografías de cetáceos y submarinas, ¿haces otro tipo de fotografías?

Yo sobre todo hago mucha fotografía cuando viajo, me gusta viajar y suelo hacer grandes viajes. Ahora me voy a Namibia.

El año pasado en Sudáfrica fotografié la ballena franca. Siempre procuro ir a sitios favorables para lo que a mí me gusta, y guardo las fotos en un álbum con mucho cariño.

Me he presentado a varios concursos de naturaleza y viajes, aunque no soy partidario de ellos. Me parece que todos los que se presentan hacen mejores fotos que yo y me da cierto pudor ver las mías expuestas.

¿Qué concursos?

Hace un año y medio me presenté a un concurso de fotografía de naturaleza, viajes y aventuras, con la foto de un elefante bañándose al amanecer, y fue premiada con un tercer premio. El año pasado, con la silueta de unos delfines que saqué frente al barranco de Masca, fue premiada con un segundo premio en un concurso de la Caja Rural sobre el litoral canario. Por último, el de la Asociación Amigos del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife "Telesforo Bravo".

¿Quiénes han sido tus maestros?

El que más me ha metido en esta historia, y sin quererlo, fue Sergio Hanquet, y luego Carlos Minguel, pero sobre todo Sergio.

Cuando yo no tenía cámara fotográfica, me alucinaba ver las cosas que hacía Sergio. Compraba sus postales, asistía a sus charlas y exposiciones. Para mí fue un reto hacer las mismas fotos que él. La diferencia es que él es un fotógrafo consagrado y yo estoy empezando.

¿Cuáles son tus expectativas para el futuro?

Yo sigo con la idea de divulgación, estar metido en cualquier proyecto que de a conocer los animales, bien sea a través de una guagua de Titsa, bien con unos bonos que vamos a sacar ahora. A mí me gusta mi trabajo, que mi hobby sirva para que la gente disfrute de las imágenes que yo hago, ese es mi objetivo, proyectos relacionados con la divulgación.

Bien, muchas gracias por haber accedido a la entrevista y espero que te presentes al II Concurso de Fotografía "Telesforo Bravo".

Por supuesto, me siento obligado. ●

CONCURSO DE FOTOGRAFÍA D. TELESFORO BRAVO

FOTOS GANADORAS DEL CONCURSO DE FOTOGRAFÍA D. TELESFORO

BRAVO

Patrocinado por:



GOBIERNO DE CANARIAS
COMISIÓN DE MEDIO AMBIENTE
Y ORDENACIÓN TERRITORIAL



2º premio: "Bon appétit". Alejandro Betoret López.

MAKARONESIA

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



3^o premio: "La catedral". Juan José Miranda Sauret.



Accesit: "El ojo del choco". Pablo Aspas.



1º premio: "Sueño con delfines". Teodoro Lucas Corrales.

¿DESARROLLO SOSTENIBLE EN CANARIAS?

— José María Fernández-Palacios

(Profesor titular de Ecología de la
Universidad de La Laguna)

El modelo de desarrollo vigente que rige en Canarias desde los años sesenta del siglo pasado transformó radicalmente una sociedad eminentemente agraria hacia una orientada a ser un destino del turismo de masas europeo. La consecuencia más importante de esta transformación ha sido la superpoblación que ha experimentado el archipiélago, que no tiene visos de detenerse mientras las circunstancias que la han posibilitado no varíen. Y ésta es en última instancia la causante, si no de todos, sí de la gran mayoría de los problemas ambientales que sufre nuestro archipiélago. La destrucción y fragmentación de hábitats, la contaminación atmosférica derivada del consumo energético, la contaminación del suelo y acuíferos, la sobreexplotación de los acuíferos y de las pesquerías, la proliferación de vehículos y de residuos, etc.

Todos tienen un origen común: la superpoblación que sufre nuestro archipiélago, la necesidad de encontrar los recursos necesarios para atenderla y las consecuencias ambientales del uso de esos recursos.

Un crecimiento poblacional que lejos de ralentizarse se incrementa, pues está aumentando a un ritmo cercano a 75.000 habitantes al año, que no son producto del crecimiento vegetativo de la población canaria, que de hecho presentó en el año 2000 un valor de 1,26 hijos por mujer, claramente por debajo del nivel de reemplazo, es decir, aquél que permite a una población mantener un tamaño estable a lo largo del tiempo, que es 2,1 hijos por mujer, sino que proceden de la inmigración, legal o ilegal. A estos nuevos residentes habría que sumarle unos 12 millones de turistas que nos visitan al año, que al estar por término

medio entre nosotros unos 10 días, aumentan esta población en unas 300.000 personas/día más que añadir en el escaso y fragmentado territorio que compone nuestro archipiélago. Esto, unido a una población residente de 1,78 millones de personas, suma un total de 2,1 millones de habitantes, o una densidad de cerca de 280 hab./km², valor que supera ampliamente la del conjunto del estado (85), la alemana (230) o la británica (243). Si el análisis lo llevamos al campo insular, observaremos cómo la densidad de Gran Canaria (542) o Tenerife (419) supera con creces el promedio archipelágico. Estas cifras superan ampliamente la belga (335) y la holandesa (383), las más altas de la Unión Europea. La proyección al conjunto del estado de la densidad canaria y de la grancanaria le darían a éste una población de 140 y de 270 millones de habitantes, respectivamente.

Además, el número de turistas que visita Canarias ha ido batiendo año tras año nuevos registros y dista mucho de haber tocado techo, como podremos deducir al analizar el estatus de las camas turísticas que existen en el archipiélago. En la actualidad existen en funcionamiento casi 360.000 camas turísticas legales (se desconoce el número de las ilegales), y se cree que hay cerca de 240.000 nuevas camas en algún punto del trámite de autorización de apertura, de las cuales la recientemente aprobada moratoria no podrá impedir que al menos un número entre 50.000 y 100.000 llegue a construirse.

En el cambio experimentado por el modelo de desarrollo económico en Canarias, la agricultura fue la primera gran damnificada. En las últimas cuatro décadas se han perdido más de 50.000 hectáreas de cultivos, la mitad del campo

cultivado en 1960. La fracción de población activa del sector agrario disminuyó en 40 años del 54% al lamentable 6% actual, mientras que el sector servicios aumentó de un 27% al 70% actual. Además, estas pérdidas se han centrado fundamentalmente en la agricultura de medianías, la encargada de abastecer el mercado interior debido a la fuga de la mano de obra al sector turístico, con la consiguiente dependencia de las importaciones de alimentos para sostener una población creciente, aspecto inédito en nuestra historia.

Por su parte, la agricultura de exportación, consiguió hasta hace poco tiempo competir ventajosamente con la actividad turística por mano de obra, agua y espacios costeros, decantándose sin embargo en esta última década el fiel de la balanza, al menos en las islas centrales, hacia el turismo. Sólo en La Palma la agricultura de exportación mantiene cierto auge, aunque sometida a una presión inmobiliaria difícil de aguantar por mucho tiempo más, amén de que se le presenta un futuro lleno de nubarrones por la amenaza de la UE de retirar los aranceles a la banana americana.

Cerrado por tiempo indefinido por las circunstancias políticas el tradicional caladero del Banco Canario-Sahariano, y con la amenaza real de la reconversión de la flota de altura y de los artesanales, los números que nos ofrece la evolución de las capturas por la flota de bajura en aguas interiores de las islas Canarias son demolidores. Las islas, salvo la Gomera y El Hierro, han sufrido unas pérdidas importantísimas en capturas, hecho que nos evidencia una sobreexplotación de las pesquerías interinsulares tradicionales.

En Canarias, la mayor parte del consumo energético (6,3 millones de toneladas de petróleo en el año 1998) se invierte en alimentar al transporte marítimo (43%) y aéreo (16%), que unen a las islas entre sí y con el exterior, quedando un 41% dedicado al consumo del mercado interior. De esta fracción, aproximadamente la mitad se destina a la producción de electricidad en nueve centrales térmicas, una tercera parte al transporte terrestre (básicamente de turistas) y, finalmente, una décima parte a la desalación de agua. La altísima factura petrolera que pagamos (> 3 t/hab./año) genera, además de un considerable gasto y la inevitable dependencia de las vicisitudes de un mercado tan lábil, una no menos preocupante contaminación atmosférica, especialmente perceptible cuando se dan condiciones climáticas adversas. Sin embargo, pese a la capacidad de ahorro energético que permiten las nuevas tecnologías, o pese a la potencialidad real de las energías eólica y solar en nuestro archipiélago, que posibilitaría incluso un horizonte de exclusividad para algunas islas periféricas —léase La Palma, La Gomera o El Hierro—, en pocas décadas, este gasto sigue aumentando (> 30% en la última década) con nuevas centrales térmicas y nuevos grupos electrógenos que necesitarán de más combustibles fósiles para funcionar y contaminar más conforme el archipiélago se sigue superpoblando. Mientras, en el campo de las energías alternativas, el monopolio que controla la producción y distribución de energía en Canarias, apenas ha ido más allá de lo que podríamos calificar como medidas cosméticas, ocupando los parques eólicos sólo el 3,27% de la producción.

Por su parte, en lo que al consumo de agua respecta, en el año 1996 se consu-

mieron en Canarias un total de 463,2 hm³ de agua, que se repartieron entre sectores por este orden: agricultura (59,7%), urbano (26,5%), turístico (7,6%) e industrial (2,7%), contando el resto (3,5%) como pérdidas en la distribución. Esta cantidad equivale a unos 525 l/hab./día, que se satisfacen fundamentalmente de las captaciones subterráneas y de la desalación. Las captaciones subterráneas son, o al menos deberían de ser en un sistema sostenible, un reflejo de la infiltración anual, de manera que el balance infiltración-extracción de un acuífero insular sea equilibrado o se aproxime al mismo. Las islas periféricas cumplen con el requisito, aunque no así las centrales, en las que el acuífero es sobreexplotado en unos 33 hm³/año en Gran Canaria (o, lo que es lo mismo, en casi el 40% de la infiltración anual) y en 59 hm³/año en Tenerife (el 16%). Es obvio que esto constituye una situación insostenible *per se*, que supone el hundimiento continuo del acuífero insular, que lleva a la progresiva desaparición de los escasos nacientes no dependientes de acuíferos colgados que aún quedan, y en el mejor de los casos a tener que seguir perforando constantemente los pozos y galerías para alumbrar el mismo volumen de agua, cuando no ocurre que se secan definitivamente o se inutilizan por la intrusión de las aguas saladas, hecho muy común en las costas.

Incluso esta sobreexplotación no cubre la demanda de una sociedad sedienta como la nuestra, por lo que ha tenido que recurrirse desde hace varias décadas a la obtención de agua a través de la desalación, existiendo plantas desaladoras en las cuatro islas turísticas. Aquí destaca el caso de Gran Canaria, que desala más cantidad de agua (89 hm³/año) que la que se

infiltra al año, lo que supone un coste energético —y contaminante— considerable. Desalar agua alivia indudablemente la factura de la captación subterránea, aunque presenta como problema el importante gasto energético que supone. La utilización de energía eólica para este cometido, algo que se ha demostrado viable, permitiría también reducir el coste que pagamos por el agua desalada y la contaminación que este proceso genera.

En Canarias en la actualidad el parque móvil asciende a más de 1,2 millones de unidades, de los que un 70% son turismos. Ello supone un automóvil por cada 0,68 habitantes (0,91 coches por habitante en Lanzarote, de los cuales el 30% son coches de alquiler), valor extremadamente alto sólo superado en el estado por Baleares, Madrid y Barcelona. En lo que a carreteras respecta, éstas adquieren en Canarias un valor de 1,67 km/km² (sin parangón en islas europeas), o lo que es lo mismo, unos 12.500 km en total, casi el diámetro del planeta. Y dicha cifra no tiene ningún viso de detenerse. Esta elevada cifra de automóviles no sólo afecta a la calidad atmosférica, sino que influye profundamente en la configuración del espacio. Podríamos decir que en Canarias el espacio está siendo modificado para adaptarse al modelo de transporte individual, en lugar de adaptar el modelo de transporte a las características tan específicas y vulnerables del espacio existente. Las consecuencias estriban en que cada vez es mayor la superficie dedicada a carreteras, sin que mejore sustancialmente el tráfico, es decir, sin que disminuya el tiempo necesario para desplazarse de un sitio a otro. En realidad, la política de transporte descansa sobre una continua huida hacia adelante, en la que a cada nueva carretera,

carril o aparcamiento sigue un aumento del número de vehículos matriculados, con lo que en poco tiempo desaparecen las posibles ventajas de las medidas tomadas y de las inversiones realizadas. En consecuencia, la eficacia temporal de las soluciones adoptadas es muy baja, puesto que desde un punto de vista conceptual son erróneas e inadecuadas para un espacio insular cuasi urbano, encarecen el coste de los desplazamientos, contribuyen a la eliminación física de suelo —en general de carácter agrícola— y benefician, fundamentalmente, a los constructores de vías y a los importadores de vehículos, por no hablar de los impuestos que se recaudan.

El modelo de desarrollo vigente en Canarias es profundamente despilfarrador, generando una cantidad de residuos que alcanza las 3,5 millones de toneladas/año, de los cuales 1,2 Mt son residuos urbanos, es decir, aproximadamente 1,8 kg de residuos urbanos persona/día, valor que, tras el de Baleares, es el más alto de España con diferencia, cuyo destino final hasta el momento (Lazareto, montaña del Aire, Arico) no ha ido más allá de ser enterrado bajo tierra, renunciando a su valor intrínseco.

Ligada a la elevada producción de energía y a la hipertrofia del parque móvil en Canarias, consecuencias ambas de la superpoblación, nuestras islas contribuyen también de forma importante a la transformación progresiva de la atmósfera terrestre. Las actividades que generan la mayor cantidad de contaminación atmosférica en Canarias son la circulación de automóviles, buques y aeronaves, la producción de electricidad, el refinado de crudos y la desalación de agua marina. En nuestra región, la actividad que más

CO₂ emite al medio es con diferencia la producción de electricidad (76,0%), seguida de la circulación de automóviles (23,3%). Entre ambas, el valor supera los 12 millones de toneladas de CO₂ anuales. Por término medio, cada canario contribuye al efecto invernadero con más de 6 toneladas de CO₂ al año, es decir, unos 17 kilogramos diarios.

Por otra parte, los contaminantes duros procedentes de la combustión de los derivados del petróleo, así calificados por su acción inmediata sobre el medio ambiente, en contraste con la acción retardada del CO₂ que se acumula en la atmósfera para causar el efecto invernadero, incluyen: i) las partículas que quedan en suspensión; ii) el dióxido de azufre (SO₂) precursor de la lluvia ácida al combinarse con el vapor de agua atmosférico; iii) los óxidos de nitrógeno (NOx) responsables del *smog* propio de las grandes ciudades y iv) los hidrocarburos volátiles que se desprenden de las instalaciones y motores sin llegar a ser quemados. Al contrario de lo que ocurre con el CO₂, estos contaminantes duros son emitidos mayoritariamente en Canarias por la combustión de gasolina y gasoil por parte de los automóviles (51,5%), seguidos por la combustión del fuel de las centrales térmicas (36,2%), refinería (6,4%) y buques (3,6%), y finalmente, en menor proporción por su pureza, por la combustión del queroseno por las aeronaves (2,3%). La aportación de cada canario en estos contaminantes duros es de unos 40 kg/año.

La erosión y la degradación de los suelos son los dos elementos más visibles de la desertificación en Canarias. A este respecto podemos señalar que un 43% del

territorio archipelágico sufre una erosión hídrica y eólica acelerada, con pérdidas de los horizontes superficiales de los suelos superiores a 12 t/ha, y que además, el 20% de los suelos de las islas están afectados por procesos de salinización-sodificación, debidos fundamentalmente a prácticas inadecuadas de riego (baja calidad del agua empleada o uso irracional de fertilizantes). Además, la agricultura intensiva basada en el monocultivo y en el uso de fertilizantes y plaguicidas, más productivos pero menos respetuosos con el ambiente, contribuye en gran medida a la degradación del suelo y a su contaminación química, por no mencionar la pérdida de los suelos más productivos de las islas por su urbanización o enterramiento bajo infraestructuras viarias.

Como esto les debe parecer poco, nuestros gobernantes nos amenazan con los macropuertos de Arinaga y Granadilla, con la incineradora de Arico, con la segunda pista del aeropuerto de El Médano, con las variantes de Tamadaba y Azuaje, con la urbanización de El Cotillo, con la ampliación de la autopista hasta Icod, con el cierre del anillo insular en Tenerife, con la instalación de torres de alta tensión sobre espacios protegidos, y un largo etcétera. Y todo ello en el sagrado nombre del desarrollo sostenible. ¿Entienden ustedes algo? Yo, nada. ●

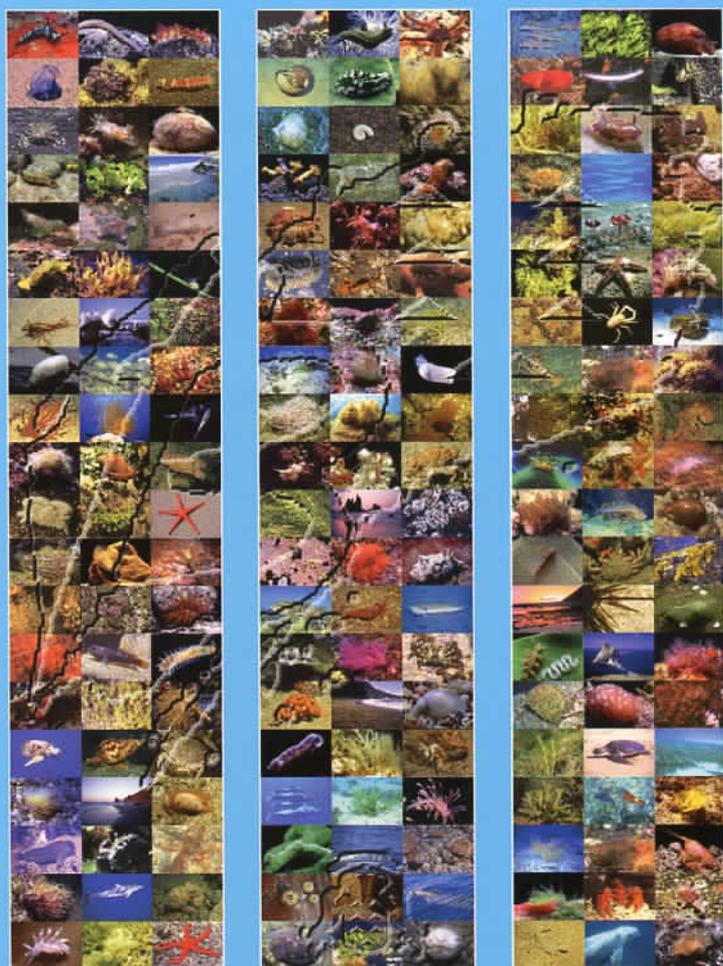
Nota:

Este artículo de opinión es un extracto del libro "Canarias: Ecología, medio ambiente y ¿desarrollo sostenible?", que se publicará en breve.

LISTA DE ESPECIES MARINAS DE CANARIAS

Algas, Hongos, Plantas y Animales

2003



Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias



GOBIERNO DE CANARIAS
DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE
Y ORDENACIÓN TERRITORIAL

Lista de Especies Marinas de Canarias

Se conocen cerca de 5.300 especies
en el medio marino canario

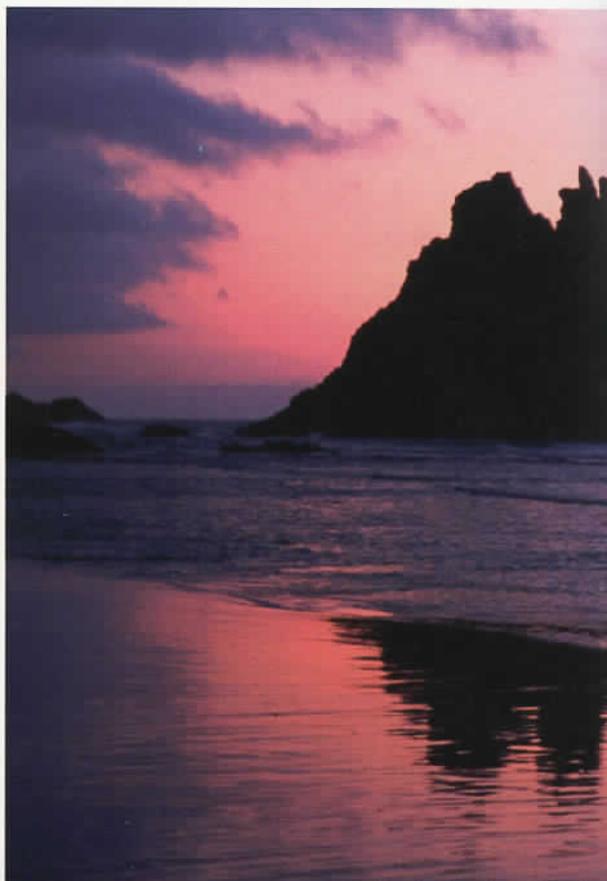
Leopoldo Moro, Miriam Hernández, Juan
José Bacallado y Ricardo Haroun

(Biólogos)

Fotos: L. Moro.

Recientemente la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias ha publicado la *Lista de Especies Marinas de Canarias*, dando respuesta a la pregunta ¿Cuántas especies se conocen en el medio marino de las islas? Esto ha sido posible gracias a la creación del Banco de Datos de Biodiversidad¹, cuya finalidad es evaluar el estado de la biodiversidad en función del conocimiento existente, para orientar en los procesos decisorios de las políticas autonómicas. Sus objetivos principales son la constitución de un registro oficial de taxones, la cooperación entre la administración y las instituciones científicas, la divulgación de la biodiversidad y, sobre todo, ayudar en las decisio-

¹ Orden de la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, de 1 de junio de 1999, por la que se crea el Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias.



nes sobre gestión de la diversidad biológica, estableciendo prioridades de conservación.

Uno de los principales obstáculos para que la gestión del medio marino pueda abordarse de forma integral, como correspondería dentro de un objetivo primordial de sostenibilidad, radica en la carencia o imprecisión de los datos que se barajan a la hora de la toma de decisiones, ya que la mayoría se encuentran dispersos o no están actualizados. Sin embargo, pese a que el nivel de conocimiento del medio marino ha experimentado históricamente un notable desfase respecto al medio terrestre, presentando importantes lagunas cualitativas y cuantitativas, este problema ha empezado a resolverse en parte en las últimas décadas, debido a la potenciación de usos en el litoral y la creciente demanda social por conocer el entorno que nos rodea. A este respecto el Banco de Datos cumple un papel fundamental en la toma de decisiones, ya que el análisis del conjunto de la

información recabada permite disponer de datos reales y objetivos sobre cuáles deben ser las líneas prioritarias de investigación taxonómica, así como dónde se encuentran las áreas geográficas poco muestreadas en las cuales promover las acciones necesarias para mejorar su conocimiento. Esto es así, ya que en el Banco de Datos de Biodiversidad cada especie tiene asociada su distribución en cuadrículas de 500 ó 5.000 metros de lado. En conjunto se han incluido más de 15.000.000 de registros, que reflejan la información producida en los documentos recopilados de todas las épocas.

Así, la lista es el primer resultado tangible de una ardua labor de recopilación y análisis de la bibliografía especializada, más de 1.200 documentos, que ha contado con la supervisión de 30 expertos en los diferentes grupos taxonómicos, que relaciona filogenéticamente a las casi 5.300 especies que se conocen en Canarias. Además, incluye un índice con los nombres



válidos de cada taxón y los restantes nombres utilizados en algún momento para designar a las especies y subespecies; aquí se incluyen sinonimias, nombres mal escritos, errores de identificación y cambios de género. De esta forma, a partir del índice se puede localizar una especie, tanto por su nombre válido como por las otras posibles denominaciones que haya tenido en Canarias alguna vez.

Un total de 1.117 familias, 2.619 géneros, 5.232 especies y 63 subespecies, han sido registrados en el Banco de Datos de Biodiversidad Marina. Destaca el elevado número de especies de algunos grupos:

Mollusca	1.170	especies
Arthropoda	1.096	"
Chordata	717	"
Rhodophycota	391	"
Annelida	305	"
Bacillariophyta	279	"
Porifera	157	"
Dinoflagellata	231	"
Chromophycota	130	"
Chlorophycota	118	"





Sin embargo, es cuando menos sorprendente que existan grupos conspicuos donde el nivel de

La Universidad de La Laguna, que más tarde pasaría a ser la Facultad de Biología. Par

Sin embargo, es cuando menos sorprendente que existan grupos conspicuos donde el nivel de conocimiento es prácticamente nulo, como los platelmintos polielados o los nemertinos bentónicos, que se observan con frecuencia en el litoral canario, y que poseen un importante rol ecológico.

No obstante, del análisis de la información del Banco de Datos se desprende que en la investigación del medio marino de Canarias, pese a que se remonta a los albores del siglo XIX, sólo se llevan 30 años de estudios profundos. En este periodo se ha registrado un aumento exponencial, marca-

La Universidad de La Laguna, que más tarde pasaría a ser la Facultad de Biología. Particular importancia tuvo el desarrollo del Proyecto "Catálogo preliminar de los invertebrados marinos bentónicos del archipiélago canario" o Bentos I, que, dirigido por uno de nosotros (Dr. Juan José Bacallado Aránega), significó un inventario metódico de gran amplitud (1.136 especies) en las aguas de Canarias. Los trabajos en torno al Bentos I significaron además la creación de una rica cantera de taxónomos especializados en la biota marina de Canarias, que contribuyó a que los conocimientos sobre el medio marino aumentaran todavía más. A partir del año 1975 la suce-



constante, con gran protagonismo de los investigadores canarios. Así, es de esperar que la publicación de la *Lista de Especies Marinas de Canarias* incentive a la comunidad científica a avanzar en el formidable reto de inventariar la totalidad de la biota marina de Canarias.

Las cifras de taxones endémicos, 164 especies y 5 subespecies, son bajas si se comparan con el medio terrestre. Esto se debe a que el mar es un medio uniforme, particularmente en las zonas más profundas, que muestra una menor variación de sus características físicas que los ambientes terrestres, tanto espacial como temporalmente. A su vez, la mayoría de los organismos marinos cuentan en alguna fase de su desarrollo con una alta capacidad de dispersión, y de ahí esta “aparente pobreza” en lo que a la singularidad de sus elementos biológicos constituyentes se refiere. Puesto que la asignación del carácter endémico de las

especies marinas es ciertamente relativo, en la medida en que está influido por la calidad de los inventarios en las áreas vecinas, la indicación que se hace en la Lista a la endemividad debe tomarse con precaución, y sólo debe considerarse como más ajustada a la realidad en los casos de las especies con escasa capacidad de dispersión o que están ligadas a hábitats poco expandidos. Por el contrario, la principal característica del medio marino es la alta variedad de diseños anatómicos de las especies que lo pueblan, lo cual determina que haya una diversidad de grupos taxonómicos superiores mucho mayor que en el medio terrestre. A modo de ejemplo, de los aproximadamente 82 grandes grupos de organismos eucariotas conocidos —los denominados filos—, 60 están representados en el medio marino y 23 de éstos son exclusivos de él; en cambio, en el medio terrestre sólo están presentes 40 filos. La explicación hay que buscarla en el origen de estas líneas evolutivas; los ancestros de todas ellas evolucionaron en el mar y mientras la mayoría nunca abandonó este medio, unas pocas especies fueron capaces de colonizar la tierra. Por este motivo, el carácter endémico no se considera un factor esencial a tener en cuenta a la hora de tomar de decisiones relativas a la conservación del litoral, sino que también debe considerarse la variedad de los grandes grupos, que es el mejor indicador de la diversidad genética.

De este modo, las áreas prioritarias de conservación deben ser aquellas con mayor número de especies y máxima representación de los grupos taxonómicos superiores conocidos en la biota marina.

Por último, esta publicación pone en evidencia, a partir de la información registrada en el Banco de Datos de Biodiversidad, que entre los 5 y 50 metros se encuentran 2.379 especies, un 45% del total. Esta concentración de especies en una franja tan reducida es una característica de las costas de los ecosistemas insulares y pone de manifiesto la importancia de una buena administración del litoral con el objetivo de proteger los recursos naturales costeros, como la mejor vía de conservación de la biodiversidad marina. ●

Nota:

Para solicitar la *Lista de Especies Marinas de Canarias* las personas interesadas han de dirigirse a:
 Dirección General del Medio Natural.
 Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial.
 Gobierno de Canarias
 Centro de Planificación Ambiental (CEPLAM)
 Ctra. La Esperanza Km. 0'8
 38071 La Laguna – S/C Tenerife
 Islas Canarias. España
 Fax: (34) 922473947

Bibliografía

Moro, L., J.L. Martín, M.J. Garrido & I. Izquierdo (eds.) 2003. *Lista de especies marinas de Canarias (algas, hongos, plantas y animales) 2003*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. 248 pp.

NOTICIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCHIPIÉLAGOS MACARONÉSICOS (V)
Y OTRAS ISLAS ATLÁNTICAS

*A la memoria de Efraín Hernández y el Dr. Volker Voggenreiter, grandes naturalistas y amigos.

Rubén Barone* y Stephan Scholz**

(* Naturalista. ** Biólogo)

FLORA OF THE AZORES. A FIELD GUIDE. H. Schäfer (2002). Margraf Verlag, Weikersheim. 264 pp.

Una obra en el ya clásico estilo de las guías de campo: de tamaño manejable, ordenada por familias y con fotos de buena calidad. Está escrita en inglés.

La verdad es que los biólogos y naturalistas que vivimos en Canarias echábamos de menos un libro de estas características, que pudiera acercarnos el mundo vegetal de un archipiélago que se considera parte de “nuestra” región macaronésica, aunque ésta, según puntos de vista críticos que no procede detallar en este lugar, sea en realidad una creación artificial y de ninguna manera una región biogeográfica natural.

En cualquier caso, el lector puede con este libro hacerse una idea de la flora de estas islas portuguesas y evaluar por sí mismo las relaciones que ésta guarda con la de Canarias. El primer capítulo nos presenta a modo de introducción la geología, el clima, la historia, la agricultura, la flora y la vegetación de Azores, con una lista completa de los 64 taxones endémicos de este archipiélago. Se dedica bastante espacio a las plantas invasoras, cuya lista es

larga y que, como en muchas otras partes, constituyen un serio peligro para la supervivencia de comunidades y especies nativas. Algunas de ellas, como *Carpobrotus edulis*, *Agave americana* y sobre todo *Ageratina adenophora*, son “viejos conocidos” de nuestras islas.

En el segundo capítulo, que ocupa el grueso de la obra, son presentadas las plantas. Vienen por orden de clasificación sistemática, empezando por los helechos y terminando con las orquídeas. Cada especie es representada en una foto en color. Muchas veces, en la descripción se hace alusión a especies emparentadas o simplemente parecidas, sin foto, por lo que en total son mencionadas más de la mitad de las aproximadamente 1.200 especies que componen la flora vascular de Azores. El libro acaba con un glosario de términos ingleses, portugueses y alemanes, una breve lista bibliográfica, un índice de nombres latinos y otro de nombres en portugués.

GUIA DAS AVES VISITANTES DA LAGOA DO LUGAR DE BAIXO. B. Favila Faria (2002). Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais, Direcção Regional do Ambiente. 48 pp.

Se trata de una pequeña guía, editada en formato de bolsillo, de las aves que pueden encontrarse en un pequeño enclave de la costa madeirense, la “Lagoa do Lugar de Baixo”, situada en el sur de la isla de Madeira. Está estructurada a modo de fichas de especies, tras unos apartados iniciales sobre la caracterización del lugar y “cómo identificar las aves”. Cada ficha consta de una pequeña descripción del ave, su distribución y especies semejantes, de forma que ayude, junto a las fotografías en color, a la identificación de las distintas especies que frecuentan el área. En las últimas páginas de la guía aparecen una ficha en blanco con varios aspectos importantes a tener en cuenta a la hora de identificar un ave y una pequeña relación bibliográfica.

Este pequeño libro incluye tanto las especies nidificantes como las migratorias que han sido registradas en la pequeña laguna de esta zona, que suman en total 16, entre las que destacan la Gallineta Común (*Gallinula chloropus*), con su única localidad de cría conocida en la isla, el Ostrero Euroasiático (*Haematopus ostralegus*), el Cuchara Común (*Anas clypeata*), la Cigüeñuela Común (*Himantopus himantopus*) y el Porrón Acollarado (*Aythya collaris*), estas cuatro últimas a considerar como “accidentales” en el archipiélago de Madeira. Las fotografías que acompañan el texto son buenas y ayudan a identificar las distintas especies, pero su reproducción no tiene la calidad que cabría esperar. Por otra parte, es una pena que se repita la misma imagen de cada ave (a distinto tamaño) en cada ficha, ya que hubiera quedado mejor con fotos distintas.

No cabe duda que la “Lagoa do Lugar de Baixo” es una zona húmeda única en el contexto insular y regional, y un enclave ideal para detectar aves acuáticas y costeras, sobre

todo las migratorias. Por ello, cabe esperar que la publicación de esta guía incentive la observación, el estudio y la protección de las aves madeirenses y sus hábitats.

MAMÍFEROS MARINHOS DO MAR DO ARQUIPÉLAGO DA MADEIRA. L. Freitas, R. Antunes, C. Freitas & R. Pires (2002). Biodiversidade Madeirense: Avaliação e Conservação, vol. 2. Direcção Regional do Ambiente. 71 pp.

Este libro, de pequeño formato y tapas blandas, describe distintos aspectos de la distribución, ecología y conservación de todas las especies de mamíferos marinos (cetáceos y pinnípedos) que han sido detectadas en aguas del archipiélago de Madeira. En total, se tratan 18 cetáceos y un sólo pinnípedo, la Foca Monje (*Monachus monachus*). Esta especie reside y cría, como es sabido, en las islas Desertas.

El texto de cada especie es presentado en forma de fichas, que incluyen los siguientes apartados: nombre científico (junto la sistemática correspondiente), distribución, ecología, estatus de conservación, amenazas, medidas de conservación y bibliografía consultada, además de los autores del dibujo, de las fotografías y de la ficha. También se incluye al final un apartado de notas, en el que constan observaciones adicionales (citas bibliográficas de interés, comentarios personales de otros observadores, etc.). Antes de las fichas, se describen brevemente las generalidades de estos animales: sistemática, origen y evolución, historia natural, ecología y conservación, mamíferos marinos del archipiélago de Madeira (consideraciones generales), categorías de conservación de la UICN y conservación de los mamíferos marinos en el archipiélago. Las fotografías que ilustran el libro, de pequeño

tamaño y calidad variable, ayudan a identificar cada especie considerada. Por último, al final de la obra se incluyen unas consideraciones finales y la bibliografía.

En suma, esta nueva entrega de la serie titulada “Biodiversidade Madeirense: Avaliação e Conservação”, viene a cubrir un notable vacío en la Historia Natural de las islas de Madeira, aportando una información muy interesante -resumida pero útil- sobre los mamíferos marinos que se pueden ver en las aguas que rodean este archipiélago atlántico. Esperemos que ésta sea de utilidad a la hora de proteger y conservar para las generaciones venideras el valioso patrimonio natural que encierra el medio marino que circunda las islas.

VULKANISMUS. H.- U. Schmincke (2000). 2ª edición revisada y aumentada. Wissenschaftliche Buchgesellschaft. Darmstadt. 264 pp.

Una magnífica publicación sobre volcanismo en general, de la que destacaríamos, aparte de la información que aporta, la gran calidad de sus numerosas fotografías en color, gráficos y esquemas didácticos. Aunque no esté especialmente dedicada al volcanismo de Canarias o de la región macaronésica, sí contiene numerosas referencias a nuestras islas, que el autor conoce en detalle. De una obra tan bien editada, únicamente cabe lamentarse de que hasta ahora solamente esté disponible en lengua alemana.

El libro consta de 18 capítulos. El primero es una introducción a la volcanología y los tres últimos, a modo de apéndice, presentan respectivamente las unidades físicas de medición con sus abreviaciones, una extensa reseña bibliográfica de 391 títulos y un índice alfabético.

Los restantes 14 capítulos nos dan una información completa de todos los aspectos relacionados con la volcanología. Cada uno de ellos tiene al final un resumen, lo que facilita la retención de lo leído. Al capítulo 2, dedicado a la tectónica de placas, le siguen tres capítulos que tratan el magma en todos sus aspectos, la reología (mecánica del flujo) y las dorsales oceánicas. El capítulo 6 describe los montes submarinos y las islas volcánicas, ejemplificados básicamente con Hawai y Canarias, similares en muchos aspectos (crecimiento con fases submarinas, en escudo y post-erosivas; presencia de deslizamientos gravitacionales), aunque también con notables diferencias, sobre todo en los tipos de rocas presentes, un 99% de basaltos negros en Hawai, pero mucho más variadas en Canarias.

El capítulo 7 versa sobre los volcanes situados dentro de las placas continentales, mientras que el 8 está dedicado a los arcos de islas y bordes continentales activos. El capítulo 9 (“Edificios volcánicos y partes estructurales de los volcanes”) vuelve a tener una especial relación con Canarias, con sus conos de cenizas, volcanes-caldera y complejos estratovolcanes – es bien sabido que el Teide es solo el último de ellos y que en el pasado existieron otros, tanto en Tenerife como en Gran Canaria. En el décimo capítulo Schmincke nos ilustra los distintos tipos de erupciones (estrombolianas, hawaianas y plinianas), con una descripción especial muy detallada de la enorme erupción del Mount St. Helens en el estado de Washington, USA, en mayo de 1980.

El capítulo 11 (“Coladas piroclásticas, avalanchas ígneas y nubes ardientes”) es especialmente interesante, ya que, aparte de sus referencias a Canarias, se ocupa de la erupción, hace 12.900 años, del volcán

Laacher See en la región del Eifel en Alemania, país que normalmente los no-especialistas no solemos relacionar con un volcanismo activo. A esta erupción, que con 6 km³ de magma emitido es la mayor del Cuaternario tardío en Centroeuropa, y cuyas cenizas llegaron hasta el sur de Suecia, el sur de Francia y el norte de Italia, siendo pues perfectamente comparable con la erupción del Pinatubo en 1991, le habían precedido más de 50.000 años de inactividad volcánica. El libro incluye un fotomontaje en el que se muestra la columna eruptiva de este volcán filipino sobre el paisaje centroeuropeo actual de la región del Eifel; ello ayuda a asimilar un hecho ya conocido y que no queda más remedio que aceptar: la posibilidad de que, dentro de la certeza absoluta de futura actividad volcánica, se produzcan erupciones con efectos catastróficos en zonas muy pobladas, entre las que se encuentra Europa central y por supuesto también Canarias.

Después de una fase plineana principal, con importantes flujos piroclásticos, el volcán de Laacher See tuvo una fase tardía freatomagmática, al entrar agua en la cámara magmática ya parcialmente vacía. Precisamente de estos procesos se ocupa el capítulo 12, encabezado "Fuego y agua", y de nuevo encontramos en nuestras islas y en archipiélagos vecinos ejemplos de lo que el autor expone: las calderas de explosión que tuvieron su origen en fenómenos freatomagmáticos, como la caldera de los Marteles en Gran Canaria, que es citada e ilustrada en el libro. En el capítulo 13 se abordan temas relacionados con la peligrosidad de los volcanes y todos los fenómenos asociados a ellos, incluidos los movimientos sísmicos de origen volcánico, así como la vigilancia, por medio de estaciones en tierra y desde satélites, de zonas potencialmente peligrosas, para la posible predicción de erupciones. El capítulo 14 trata

del efecto de las erupciones sobre el clima, y en el 15 se mira el lado positivo de los volcanes y se detalla todo lo relacionado con el beneficio que la humanidad obtiene directamente (centrales geotérmicas) e indirectamente (yacimientos minerales debidos a procesos hidrotermales, fértiles suelos volcánicos, material para la construcción, turismo en regiones volcánicas) de los mismos.

En resumen: un libro de calidad, moderno, didáctico y profusamente ilustrado, que nos puede transmitir todo lo que deseamos saber sobre los procesos volcánicos, estas fuerzas de la naturaleza que han jugado y siguen jugando un papel fundamental en la historia de nuestro planeta.

LOS VOLCANES DE CANARIAS. GUÍA GEOLÓGICA E ITINERARIOS.

F. Anguita, Á. Márquez, P. Castiñeiras y F. Hernán (2002). Editorial Rueda, S.L. Madrid. 222 pp.

Por fin contamos con una guía actualizada y atractiva sobre la geología de Canarias, asequible a un público más o menos amplio y no sólo a un puñado de expertos. Y es que, desde la publicación de los tres tomos de la serie de divulgación -por desgracia inconclusa- titulada *Los volcanes de las Islas Canarias*, publicada por la misma editorial que el libro aquí reseñado, no existía en el mercado una obra de estas características. Un texto claro y práctico, acompañado por numerosos esquemas, gráficos y fotografías, facilitan la lectura y comprensión de este libro.

El carácter divulgativo de esta obra se ve claro nada más consultar el índice, ya que, tras un adecuado glosario de términos, aparecen capítulos sobre "Los volcanes", "El archipiéla-

go canario: Un museo de volcanes” y cada una de las islas del archipiélago, desde las orientales -Lanzarote y Fuerteventura- hasta la más occidental, El Hierro. Estos textos sobre las características geológicas de las distintas islas se presentan con sugerentes subtítulos, sumamente interpretativos, como “la isla del fuego”, “la gran pirámide” o “un balcón sobre el Atlántico”. Además, tras una explicación general sobre la geología de una determinada insula, figuran varios itinerarios, que tienen el fin de facilitar la visita a distintos enclaves de interés geológico, sobre todo a aquellos con las formaciones más espectaculares (véase el malpaís de la Corona y la cueva de los Verdes en Lanzarote, montaña Tindaya en Fuerteventura, la caldera de Bandama y el Roque Nublo en Gran Canaria, Los roques de García, El Teide y el barranco de Masca en Tenerife, los domos o roques gomeros, la caldera de Taburiente y la ruta de los Volcanes en La Palma, o el escarpe de El Golfo y El Lajial en El Hierro).

Lo único que se echa en falta es una relación bibliográfica más exhaustiva, que sería de gran utilidad para aquellos que quieren profundizar en la geología de nuestras islas. En cualquier caso, es sin duda una obra altamente recomendable, que debería figurar en la biblioteca de todo naturalista y amante de la geología o la naturaleza canaria en general.

LOS HELECHOS DE LA RESERVA NATURAL INTEGRAL DE EL PIJARAL.

R. González, M. C. León y M. J. del Arco (2002). Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife. 194 pp.

Se trata de un libro que reúne un buen volumen de información sobre los pteridófitos (helechos y afines) de un enclave del macizo de Anaga, El Pijaral, declarado Reserva Natural Integral

con la aprobación de la Ley 12/94 de Espacios Naturales de Canarias.

De entrada, debe decirse que constituye un pequeño tratado -bastante exhaustivo y muy bien ilustrado- de la flora pteridológica que habita esa auténtica “reliquia del Terciario”, como suele decirse, que es la laurisilva de Anaga, y en particular El Pijaral. En este sentido, dicha zona es considerada una de las mejores formaciones de monteverde de la isla e incluso del archipiélago, sobre todo por su riqueza específica en plantas vasculares, briófitos y líquenes epífitos. Las cifras lo dicen todo: el 37,7% de los helechos citados para la isla de Tenerife aperecen en este espacio natural protegido, y si hacemos una extrapolación al ámbito regional, el porcentaje resulta ser sólo un poco inferior: 30,3%. O sea, tres de cada nueve especies de helechos citadas en Canarias están presentes en este bosque, lo que habla bien a las claras de la gran importancia biológica que atesora este enclave. No en vano, algunas de las especies de flora y fauna presentes en él se encuentran muy amenazadas.

Esta monografía está estructurada en tres grandes capítulos: “Introducción”, “Material y Método”, “Resultados”, “Resumen y conclusiones”, “Referencias bibliográficas” y “Anexos”, los cuales a su vez se dividen en distintos apartados y subapartados, que cubren aspectos tales como la geología, los suelos, el clima y el bioclima, la flora y vegetación y la fauna. El tema principal de la obra -los helechos- se desarrolla a lo largo de 55 páginas, en el apartado “Catálogo pteridológico comentado”, que recoge todas las especies citadas para El Pijaral, mediante fichas de cada especie dentro del género correspondiente, siguiendo un orden alfabético de géneros, en vez de la tradicional secuencia taxonómica por familias. Esto lo hace más práctico, facilitando la búsqueda de los taxones. En total, se estudian 21

especies de pteridófitos, aportándose información detallada acerca de su descripción, esporulación, pliegos de herbario existentes, hábitat y distribución, junto a ciertas observaciones complementarias y fotografías en color de muy buena calidad, que son de gran ayuda para proceder a la identificación de cada taxón. Tras las fichas de cada especie, se ofrece una clave analítica que permite identificar con bastante precisión todos los taxones presentes en El Pijaral. El libro se completa con apartados sobre la vegetación de la Reserva -utilizando la metodología fitosociológica establecida por la escuela de Zürich-Montpellier-, conservación (incluyendo una propuesta de ampliación del espacio natural en cuestión), el resumen y las conclusiones, las referencias bibliográficas y los anexos.

En resumen, una gran aportación al conocimiento de los pteridófitos del macizo de Anaga, y en concreto de uno de sus "tesoros botánicos" más preciados: la laurisilva de El Pijaral. Esperemos que la administración encargada de la gestión de este espacio, uno de los más valiosos desde el punto de vista científico y conservacionista de toda la isla de Tenerife, asuma y materialice la propuesta de ampliación del mismo y cuantas labores de conservación sean necesarias para su adecuada conservación y mejora. No olvidemos que se trata de una "Reserva Natural Integral", y como tal debe ser protegida.

**ST HELENA AND ASCENSION ISLAND:
A NATURAL HISTORY.** P. & M. Ashmole
(2000). Anthony Nelson. Shropshire. 475 pp.

Si apartamos la mirada de nuestro acostumbrado Atlántico nororiental y la dirigimos hacia el sur, veremos que a la altura de Angola, en mitad del Atlántico, se encuentran unas pequeñas islas,

de origen volcánico como Canarias y con estructuras geomorfológicas muy similares. Sin embargo, aquí acaba el parecido, ya que la biota nativa de estas islas, salvo excepciones, tiene poco que ver con la nuestra.

Philip y Myrtle Ashmole, que vivieron y trabajaron hace años en Canarias, han recorrido Santa Elena y Ascensión con detenimiento. El resultado: un libro completo, que nos cuenta todo sobre la historia natural y humana de estas remotas islas, bien complementado con mapas, tablas, dibujos en blanco y negro y fotografías en color.

La primera parte trata sobre el nacimiento de islas oceánicas volcánicas y su proceso de colonización por los seres vivos. Las siguientes 138 páginas están dedicadas a la isla de Santa Elena, incluyendo la historia de su descubrimiento y poblamiento, su medio físico, flora, vegetación, fauna e historia ecológica reciente: una triste historia de destrucción de los ecosistemas originales y extinción o cuasi-extinción de especies, como casi no cabía esperar otra cosa. Le siguen como tercera parte 80 páginas sobre Ascensión, haciendo especial hincapié en su importancia para la reproducción de la tortuga verde en el Atlántico sur, con una cifra estimada de 16.000 hembras que desovan cada año en las playas de la isla, y sus colonias de aves marinas. La cuarta parte del libro es una lista de las especies animales y vegetales registradas hasta ahora en ambas islas, con amplios y detallados comentarios para cada una de las especies mejor conocidas. Junto a éstos figura un tratamiento más genérico para ciertos grupos, como las 54 especies de briófitos registradas, mientras que algunos otros, al parecer muy poco conocidos todavía, como los hongos y líquenes, son omitidos por completo. Una larga lista bibliográfica al final del libro ayudará al lector a profundizar en temas específicos de su interés.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

— “MAKARONESIA” publica artículos originales 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 12 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 twelve bibliographical references by / 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 gender, 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. In general the maximum number of slides or photographs addressed together with the article will be twelve.

— 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.



MAKARONESIA

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

P.V.P.: 5 EUROS