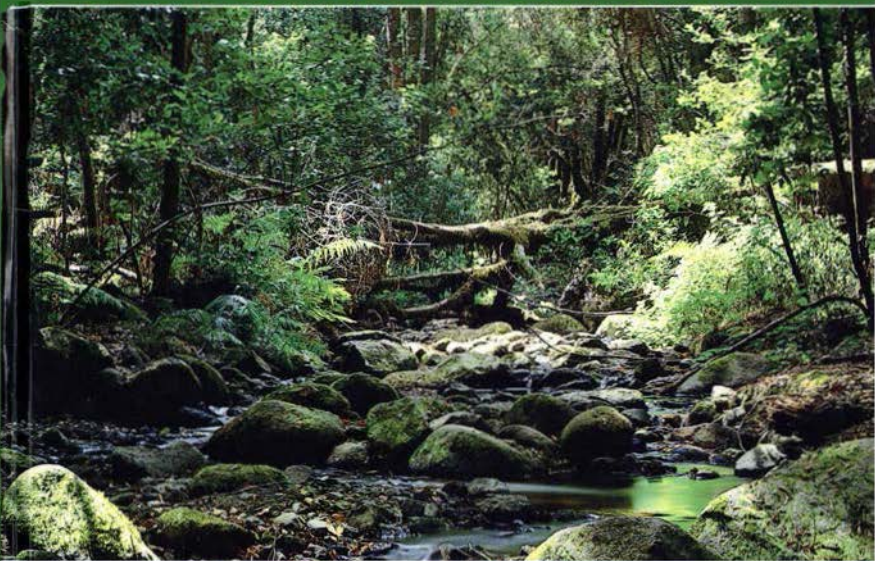


CANARIAS

Ecología, Medio Ambiente y Desarrollo

JOSÉ MARÍA FERNÁNDEZ-PALACIOS • JOSÉ RAMÓN ARÉVALO
JUAN DOMINGO DELGADO • RÜDIGER OTTO



CANARIAS

Ecología, Medio Ambiente
y Desarrollo

- © GOBIERNO DE CANARIAS
Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente
© CAJACANARIAS
© JOSÉ MARÍA FERNÁNDEZ-PALACIOS
© JOSÉ RAMÓN ARÉVALO
© JUAN DOMINGO DELGADO
© RÜDIGER OTTO
© CENTRO DE LA CULTURA POPULAR CANARIA
Tenerife: 922 82 78 00/82 20 00 // 922 82 78 01 (fax)
Gran Canaria: 928 39 00 80 // 928 39 00 67 (fax)
ccpcanaria@inicio.es

Primera edición: Mayo, 2004

Directora de Publicaciones: M. Carmen Otero Alonso

Coordinación General:

César Rodríguez Placeres
Remedios Sosa Díaz

Equipo de producción:

Oliver Quintero Sánchez
Emilia Martínez de Lagos Fierro
Enrique Mendoza Ramos

Digitalización de imágenes: Juan Ángel Gutiérrez Castañeda

Corrección de pruebas y maquetación: Alberto Hernández Salazar

Diseño de cubierta: Juan Ángel Gutiérrez Castañeda

Impresión: G.Z. PRINTEK, S.A.L.
San Martín, 153
48170 Zamudio (Vizcaya)

ISBN: 84-7926-454-3

Depósito Legal: BI 747-04

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación pueden reproducirse, registrarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético, electroóptico o informático, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito de la editorial. Los editores no comparten necesariamente las opiniones, criterios..., expresados en las páginas de este libro por los autores.

José María Fernández-Palacios
José Ramón Arévalo
Juan Domingo Delgado
Rüdiger Otto

CANARIAS

**Ecología, Medio Ambiente
y Desarrollo**

ÍNDICE

	Pág.
PRESENTACIÓN	9
CAPÍTULO I	
Contexto ecológico	11
CAPÍTULO II	
Las especies	27
CAPÍTULO III	
Los ecosistemas	41
CAPÍTULO IV	
El modelo de desarrollo	67
CAPÍTULO V	
Problemas ambientales	95
CAPÍTULO VI	
Conservación	113
CAPÍTULO VII	
Canarias isla a isla	137
BIBLIOGRAFÍA	165
GLOSARIO	169

PRESENTACIÓN

El libro que tienes en tus manos no pretende ser sino una reflexión en voz alta del estado de preocupación de sus autores respecto a las consecuencias ambientales que el modelo de desarrollo económico por el que ha apostado nuestra sociedad en los últimos cuarenta años –en los que Canarias ha pasado de ser una sociedad eminentemente agraria a un destino del turismo de masas europeo–, ha generado en un territorio frágil, escaso y fragmentado, pero dotado de un patrimonio natural, y también cultural excepcional.

La primera mitad de este libro, en la que se desarrollan sucesivamente los capítulos **Contexto ecológico**, **Las especies** y **Los ecosistemas**, pretende transmitir al lector las claves de la singularidad de la naturaleza canaria. Con este objetivo, el primer capítulo aborda el análisis de las vicisitudes históricas y geográficas más trascendentes en el origen y la formación de Canarias, así como el marco biogeográfico en que se sitúa el Archipiélago. El segundo capítulo profundiza en la diversidad biológica, tanto terrestre como marina, presente en las islas y en los brazos de mar que las separan, incidiendo en las causas que han posibilitado la alta endemividad que atesora. Finalmente, este bloque se cierra con el capítulo 3, que se centra en describir de forma breve las características más importantes de los ecosistemas terrestres y marinos presentes en el Archipiélago, así como la flora y la fauna a ellos asociadas.

La segunda mitad del libro pretende caracterizar el modelo de desarrollo existente en las islas, sus repercusiones ambientales y las medidas desarrolladas para la conservación de este privilegiado patrimonio natural. Para ello, el capítulo 4 titulado **El modelo de desarrollo** intenta, utilizando la información disponible referente a algunos de sus aspectos más evidentes, como el crecimiento poblacional, el consumo de aguas y de energía o la generación de residuos, describir el modelo de desarrollo vigente. El capítulo 5 titulado **Problemas ambientales** aborda las consecuencias medio ambientales que este modelo ha generado sobre el territorio, mar y atmósfera del archipiélago, para a continuación, analizar en el capítulo 6, **Conservación**, las medidas desarrolladas por las diferentes administraciones tendentes a la protección y conservación de este valioso patrimonio.

El libro se cierra con un séptimo capítulo, **Canarias isla a isla**, en el que se realiza un breve recorrido por cada una de las islas del Archipiélago, describiendo sus características naturales más importantes, así como sus problemas ambientales y las evidencias de insostenibilidad detectadas.

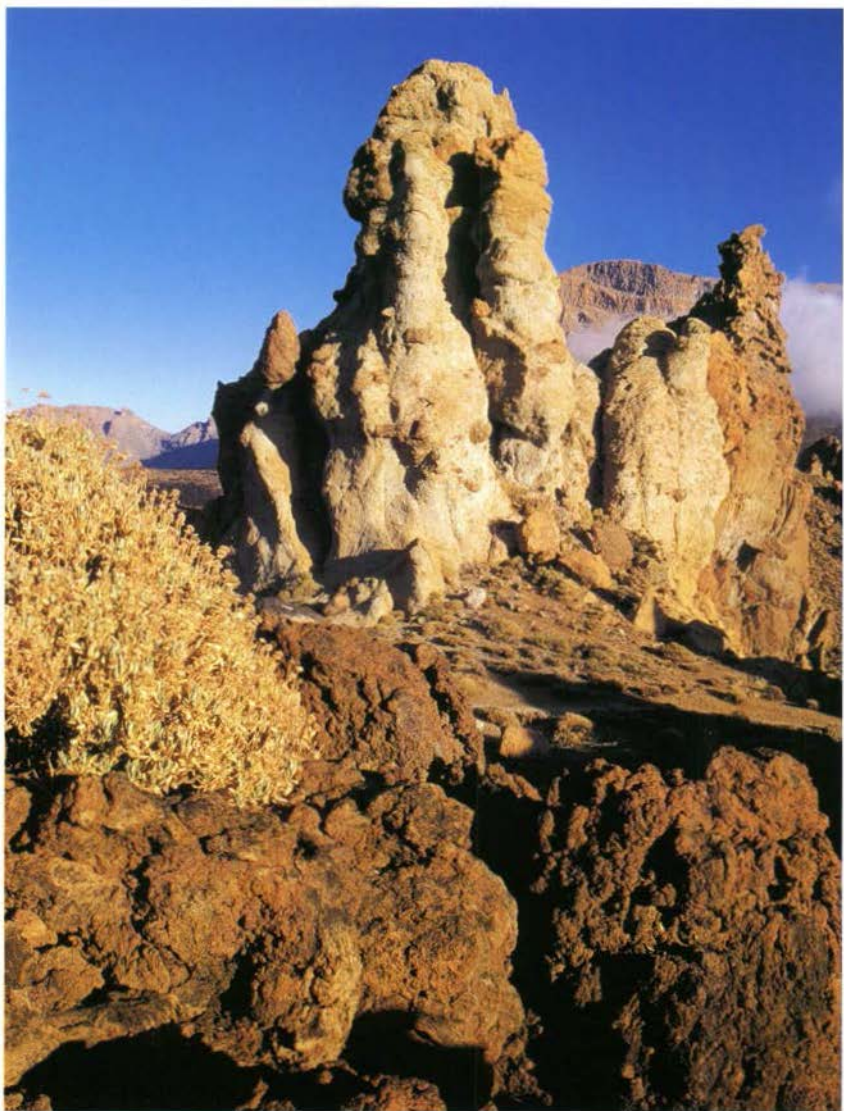
No quisiéramos terminar esta presentación sin agradecer sinceramente a los editores el interés mostrado por publicar este libro.

Los autores

1. El volcanismo no es únicamente un elemento constante en el paisaje de las Islas, sino que es el responsable en última instancia de la existencia de éstas, pues sin la reiterada actividad volcánica hoy no existirían. Vista de los Roques de García en las Cañadas del Teide.

Contexto ecológico

capítulo I



Las islas Canarias están localizadas en el sector oriental del Atlántico Norte aproximadamente entre los 27° y 29° de latitud Norte y los 13° y 18° de longitud Oeste. El Archipiélago está constituido por siete islas mayores (de Este a Oeste: Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria, Tenerife, La Gomera, La Palma y El Hierro), cuatro islas menores (Aleganza, Montaña Clara y La Graciosa, al Norte de Lanzarote, y Lobos al Norte de Fuerteventura) y más de un centenar de roques (Fig. 1).

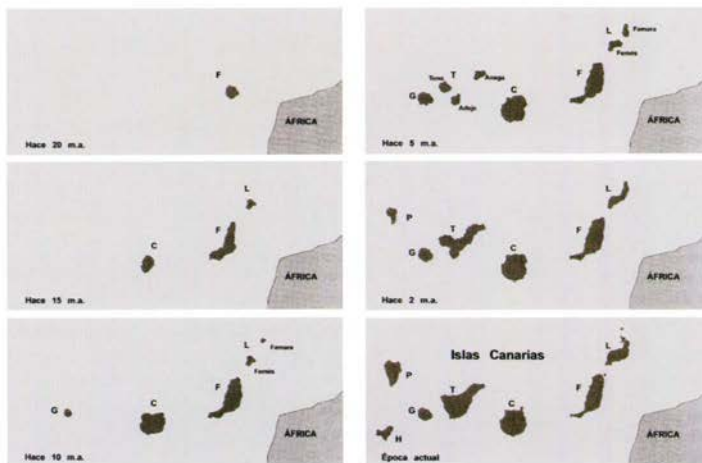
Figura 1: MAPA DE CANARIAS. Fuente: Fernández Palacios & Martín Esquivel, 2001.



Hace aproximadamente unos 80 millones de años (en adelante Ma), (en el período Cretácico) comenzó la actividad volcánica en el fondo del Atlántico, que con el paso del tiempo daría lugar al Archipiélago canario. Durante unos 60 Ma esta actividad acumuló materiales bajo el mar, hasta que por fin, hace ahora unos 20 Ma, emergió una parte de lo que ahora denominamos Fuerteventura.

Hace unos 15,5 millones de años, al NE de esta isla surgió un nuevo macizo volcánico, posiblemente el origen de Los Ajaches, la parte más antigua de Lanzarote. La base de lo que hoy es Gran Canaria (hace unos 14,5 Ma) y La Gomera (hace unos 12 Ma) se incorporaron a este archipiélago posteriormente (Fig. 2).

Figura 2: EMERSIÓN SECUENCIAL DE LAS CANARIAS. Fuente: Marrero & Francisco Ortega, 2001.



No es hasta hace unos 8 Ma cuando los macizos volcánicos de Anaga, Teno y Adeje (estos últimos tal vez formando una única entidad) afloran del fondo marino, sentando las bases de lo que con el devenir del tiempo se transformará en lo que hoy conocemos por Tenerife. Ya más recientemente surgen La Palma (1,7 Ma) y El Hierro (1,1 Ma) en el extremo occidental del Archipiélago. Por último, la emersión de las isletas que ocurrió entre 50.000 y 30.000 años atrás completa la imagen actual de Canarias.

Una vez emergidas, las islas volcánicas se encuentran sujetas a dos grandes procesos, los constructivos y los destructivos. Los primeros se deben al afloramiento de nuevo material magmático en la superficie de las islas, que

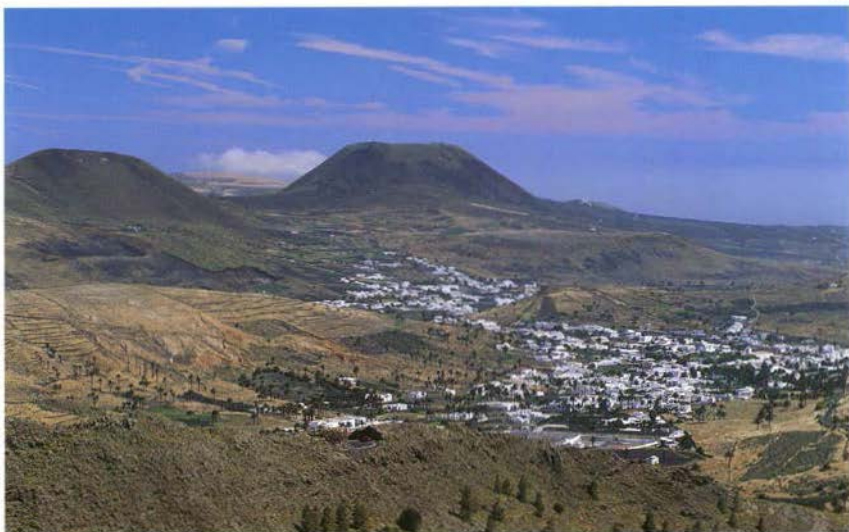
tenderán a rejuvenecer el terreno, suavizando el relieve y aumentando la superficie y la altitud de éstas. Los segundos, debidos a la erosión hídrica, eólica y marina, tienden a dismantelarlas, produciendo orografías muy abruptas (valles, barrancos, acantilados, etc.). A diferencia de lo que ocurre con una parte importante de las islas volcánicas del mundo, en donde los procesos constructivos y destructivos se dan consecutivamente, en las islas Canarias ambos procesos se simultanean, existiendo en todo el archipiélago, excepto en La Gomera que carece de volcanismo en los últimos millones de años, zonas más jóvenes junto a otras más viejas.

Además de posibilitar su propio origen, la actividad volcánica continuada sobre una isla presenta también una gran importancia ecológica, pues se están destruyendo continuamente ecosistemas de una forma natural al ser arrasados por las nuevas erupciones. Al mismo tiempo se crean territorios por colonizar por nuevas especies en los que comenzará a desarrollarse un proceso de duración muy variable, en función de la capacidad de carga del ecosistema arrasado, denominado sucesión ecológica, mediante el cual el ecosistema arrasado tiende a recuperar su estado de armonía con el medio en el que se desarrolla.

Tampoco debemos perder de vista que la imagen que tenemos en la actualidad de Canarias ha variado en gran medida en el último millón de años, no ya tanto por la actividad volcánica, sin duda también importante (pues han emergido El Hierro y los islotes), sino por los ascensos y descensos del nivel del mar ligados a las glaciaciones y a los períodos interglaciares. Por ejemplo, hace sólo 18.000 años, en el máximo de la última glaciación –llamada Würm en Europa por el nombre de un pequeño afluente del Isar, el río que baña la ciudad de Munich, porque fue allí donde se descubrió– al estar el nivel del mar unos 130 m por debajo del actual (Fig. 3) Canarias distaba de África apenas 60 km, formando las islas e islotes orientales una única isla, que hoy ha sido denominada como Mahan en honor a un gigantesco majorero prehistórico, midiendo esta isla unos 5.000 km² de superficie y cerca de 1.000 m de altitud. Frente a las costas a barlovento de Mahan existía otra isla, que hoy ha sido denominada como Amanay, por el nombre del barranco majorero que desemboca en esa zona, que pudo tener una superficie de unos 150 km² y tal vez una altitud cercana a 100 m. El resto de las islas, aunque manteniendo su forma actual, eran mucho más grandes, lo que daría al archipiélago en aquel entonces una superficie aproximada de 13.000 km², casi el doble de la superficie actual.



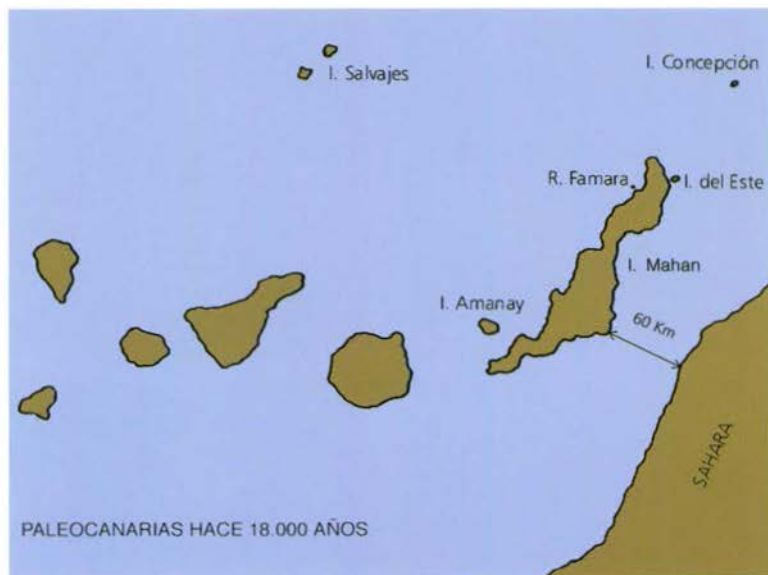
2



3

2. Los colapsos gravitacionales, que han dado lugar a deslizamientos súbitos al mar de fracciones importantes de una isla, han sido el origen de la mayor parte de los valles y calderas, como ésta de Las Cañadas, que se pueden observar en el Archipiélago.
3. Los conos volcánicos constituyen señas de identidad en el paisaje canario, especialmente en las islas rejuvenecidas como es el caso de Lanzarote. Vista del Volcán de la Corona.

Figura 3: MAPA DE PALEOCANARIAS. Fuente: García Talavera, 1999.



A pesar de su origen volcánico común, las islas Canarias presentan un gran contraste de condiciones geográficas (Tabla 1). Así, tendríamos en primer lugar sus edades, que oscilarían entre los cerca de 20 millones de años que se le atribuyen a Fuerteventura y las pocas decenas de miles de años de los islotes. Asimismo, la preponderancia que en las diferentes islas, o en diferentes partes de una misma, hayan podido tener los procesos geológicos constructivos (vulcanismo) frente a los destructivos (erosión) durante las últimas centenas de miles de años, introducen otro carácter diferencial, que es traducible en la existencia de islas envejecidas de abrupta topografía (Gran Canaria y La Gomera) frente a otras rejuvenecidas con relieves menos acusados (Lanzarote).



4. La conjunción de las fuerzas constructivas con las destructivas da lugar a paisajes espectaculares, como este paisaje de pumitas del sur de Tenerife.
5. El desmantelamiento de los edificios volcánicos por la acción de la erosión marina, ha sido y es otra constante en el devenir del Archipiélago. Vista de Montaña Clara.

Tabla 1: CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DE LAS ISLAS CANARIAS EN ORDEN DECRECIENTE DE SUPERFICIE (Fuente: Fernández-Palacios 1999, modificado).

Isla	Área (km ²)	Altitud (m)	Perímetro costero (km)	Distancia al continente (km)	Edad (Ma)
Tenerife	2.034	3.718	269	284	8
Fuerteventura	1.655	807	255	95	20,5
Gran Canaria	1.560	1.948	197	196	14,5
Lanzarote	807	670	203	125	15,5
La Palma	708	2.426	126	416	1,7
La Gomera	370	1.487	87	333	12
El Hierro	269	1.501	95	383	1,1
La Graciosa	27,5	266	28	151	0,04
Aleganza	10,2	289	14	168	0,04
Lobos	4,4	122	9	123	0,05
Montaña Clara	1,3	256	4	159	0,03
Canarias	7.447	3.718	1.291	95	20,5

Además, existen importantes diferencias en área (Tenerife es 7 veces mayor que El Hierro y unas 1.700 veces mayor que Montaña Clara) y en altitud (las isletas apenas alcanzan los 300 m, Lanzarote apenas los 700 m, mientras Tenerife es con 3.718 m, tras Hawai, la isla volcánica más alta del mundo). Incluso la distancia al continente (cuatro veces mayor para La Palma que para Fuerteventura o la profundidad del océano entre las islas (40 m entre Lanzarote y Fuerteventura, por cerca de 3.500 m entre Tenerife y Gran Canaria, o La Palma y El Hierro) son así mismo elementos diferenciales a tener en cuenta.

Estas características geográficas diferenciales, contrapuestas a la existencia de fenómenos comunes a todas las islas, como la importante altitud que alcanzan, la presencia de una inversión térmica en altitud en estas latitudes, la incidencia de los vientos Alisios dominantes y de la corriente fría de Canarias, la ocasionalidad de los vientos saharianos o de las tormentas atlánticas, etc., han propiciado la existencia de una alta variabilidad climática que se traduce en la concurrencia de un número importante de mesoclimas diferentes en el Archipiélago. Podríamos ilustrar esta altísima variabilidad climática atendiendo a la variación que algunos parámetros climáticos como la temperatura, la precipitación, la humedad relativa o la insolación pueden adquirir en las Islas.



6. Los impresionantes riscos de Anaga en Tenerife, revelan, al igual que ocurre con acantilados marinos similares en La Gomera o Gran Canaria, la antigüedad de estas islas.
7. La Charca de Maspalomas, en Gran Canaria, constituye uno de los escasos humedales del Archipiélago. Al fondo, las erosionadas cumbres de esta isla.

Así, en Canarias es posible encontrar rangos de variación térmica muy amplios, como ocurre por ejemplo en Tenerife, en donde la temperatura media anual puede oscilar en menos de 40 km de distancia desde los 22° C de la Punta de la Rasca, en su extremo meridional, a los 1 ó 2° C del pico del Teide. Si atendemos a valores absolutos, de nuevo encontramos una alta variabilidad desde los más de 40° C de máxima absoluta que pueden alcanzarse en las Islas cuando ocurren invasiones de tiempo sahariano, hasta los -21° C de temperatura mínima absoluta registrada en Cañada de la Grieta, Tenerife.

Las precipitaciones que se recogen en el Archipiélago tampoco son ajenas a esta variabilidad, y sus montantes anuales pueden oscilar entre los 30 mm registrados en Tefía (Fuerteventura) y los 1.500 mm que se registran para las medianías a barlovento de La Palma (estación de Roque Niquiomo). Incluso en una única isla, como Tenerife, pueden observarse diferencias que oscilan desde los 78 mm de la Punta de la Rasca hasta los 1.200 mm de Aguamansa. Todo ello sin tener en cuenta el fenómeno de la precipitación horizontal, que afecta fundamentalmente a las medianías a barlovento de las islas centrales y occidentales, y aunque su aporte total es aún objeto de controversias, algunos autores afirman que puede llegar a duplicar o incluso triplicar la cantidad de precipitación vertical recogida en dichos lugares.

La humedad relativa y la insolación tampoco son ajenas a esta importante variabilidad. La primera puede oscilar en una ascensión de la costa a la cumbre por la vertiente a barlovento desde los 70-75% en la costa, a la saturación (100%) en las medianías bajo el influjo del mar de nubes, hasta alcanzar los 35-40% de las zonas de cumbre. La insolación, por su parte, presenta valores medios anuales cercanos a 8 horas de sol/día para la costa de sota-vento y de 6 horas de sol/día para la de barlovento, bajando hasta 4 horas de sol/día para las zonas de medianías en el mar de nubes, para finalmente alcanzar 10 horas de sol/día sobre 12 posibles en la cumbre de las islas más altas. Este último valor es realmente alto y justifica, junto a la transparencia de nuestra atmósfera, la instalación del observatorio europeo del hemisferio Norte en nuestras islas.

Esta alta variabilidad mesoclimática, junto con el aislamiento de las islas y el paso del tiempo, ha dado lugar a una naturaleza excepcionalmente rica y diversa, organizada en forma de ecosistemas únicos, que ha hecho que estas islas hayan sido consideradas fuera de aquí como “continentes en miniatura” y dignas de visita desde el comienzo de las grandes expediciones científicas hasta nuestros días (ver cuadro I).

El papel que nuestro archipiélago ha desempeñado en el desarrollo de determinados ámbitos científicos es un hecho reconocido desde hace bastante tiempo. Las Islas, por su cercanía a Europa y a la vez por su singular naturaleza, constituyeron una visita obligada para los grandes científicos y naturalistas de los siglos XVIII y XIX. Aspectos como la medición de la altitud del Teide, considerado en aquel entonces el pico más alto del mundo, la determinación de la longitud del meridiano de Orchilla, referencia de todos los mapas de la época, la observación de fenómenos celestes, el conocimiento de su naturaleza volcánica, el estudio de su singular flora y fauna o el análisis de los restos y cultura de nuestros antepasados, fueron y siguen siendo motivos de suficiente interés para nuestros ilustres visitantes.

Esta época dorada, en la que durante más de un siglo las Islas fueron visitadas de forma ininterrumpida, comenzó con la visita del geógrafo y astrónomo francés Louis Feuillée, en 1724, abarcando hasta la llegada de Philip Barker Webb, en 1828, el cual junto al entonces cónsul de Francia en Canarias, Sabino Berthelot, fue artífice de la conocida *Historia Natural de las Islas Canarias*. Esta atención de los científicos por Canarias se plasma en 1825 cuando el alemán Leopold von Buch, inspirándose en la flora de las islas Canarias, postula una primera teoría de especiación geográfica.

Durante este intervalo de tiempo, Canarias se benefició de visitas de científicos tan ilustres como Borda, Lamanon, Masson o Alexander von Humboldt, que en 1799, a raíz de su famosa excursión al Teide, propone el modelo de zonación altitudinal de los ecosistemas, aún vigente, en una visita que tuvo una indudable influencia en el desarrollo de su obra cumbre *Der Kosmos*. El mismo Charles Darwin tuvo que lamentar no haber efectuado, debido a una inoportuna cuarentena por la epidemia del cólera, la visita que había programado en 1831 a nuestro archipiélago en su vuelta al mundo en el “Beagle”, escapándose para nuestra naturaleza, en beneficio de la de las islas Galápagos, el honor de haber sido su fuente de inspiración en el que constituye posiblemente el libro más importante jamás publicado: *El origen de las especies*.

Además de las expediciones expresamente centradas en Canarias, nuestras islas constituyeron una escala obligatoria para todas las grandes expediciones científicas transoceánicas de la época (los viajes de Cook,

La Perouse, Entrecastoux, Dumont d'Urville, etc.) en las que en su ruta por el mundo habían de recalar necesariamente en el puerto de Santa Cruz de Tenerife para aprovisionarse. Aquellos jóvenes científicos aprovechaban las escalas de sus buques en la isla para entrenarse en la recolección de nuevos especímenes, rocas, datos antropológicos, en definitiva, en las labores que habrían de desarrollar posteriormente en tierras desconocidas.

El impulso que aquella época dorada transmitió a una sociedad que comenzaba a descubrir con muchas décadas de retraso la obra de la Ilustración, hizo posible la aparición en Canarias de las primeras inquietudes culturales y científicas como las tertulias de la casa de Nava, la fundación del Jardín de Aclimatación de La Orotava y de la Universidad de San Fernando o la constitución de las Reales Sociedades Económicas de Amigos del País de Tenerife, Las Palmas de Gran Canaria y Santa Cruz de La Palma, que se encargarían de traer a nuestras islas las primeras imprentas.

MARCO BIOGEOGRÁFICO MACARONÉSICO

Desde comienzos del siglo XIX ya se hizo evidente para los naturalistas que nos visitaban el hecho de que el Archipiélago canario comparte con otros archipiélagos de la mitad oriental del Atlántico Norte una serie de características geográficas, ambientales e históricas que han dado lugar a la existencia de un número importante de elementos florísticos y faunísticos similares. Ello dio pie a la utilización del término "Macaronesia", acuñado por el botánico británico Philip Barker Webb en 1845 para designar esta región biogeográfica (para los geobotánicos) o subregión (para los zoogeógrafos) que incluiría a los archipiélagos de Azores, Madeira, Salvajes, Canarias y Cabo Verde (Fig. 4). Etimológicamente, el término Macaronesia es producto de la unión de los vocablos griegos "makarion" (feliz, afortunado) y "nesoi" (islas, insular), en clara alusión al nombre romano con el que se conocían las islas Canarias, *Insulae Fortunatae*.

Esta región biogeográfica pertenece al reino Holártico e incluye una serie de archipiélagos que difieren en latitud, altitud, área, aislamiento y edad (Tabla 2). Éstos se distribuyen entre los 14,8° (Brava, Cabo Verde) y los



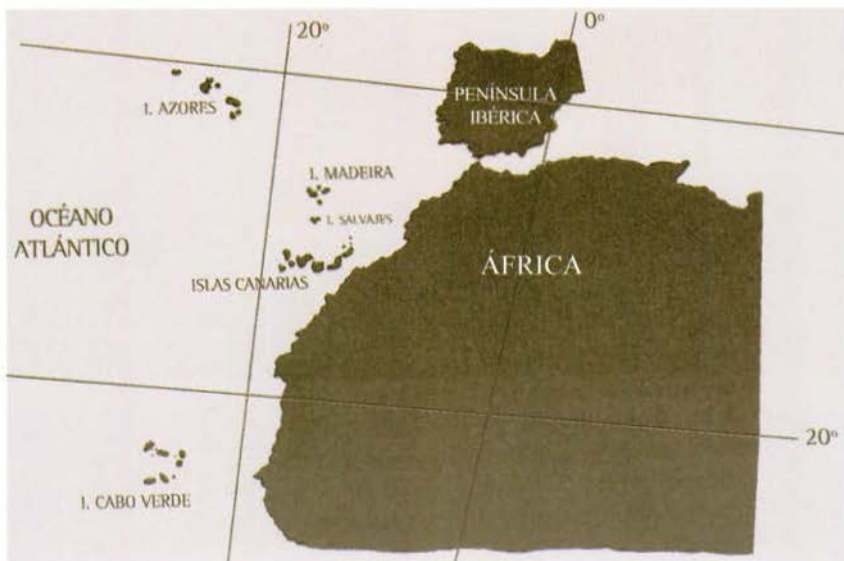
8



9

8. La incidencia de estratos orográficos en las medianías a barlovento, fenómeno propio de nuestra latitud que es conocido como mar de nubes en Canarias, supone un elemento imprescindible para entender la estructuración altitudinal de los ecosistemas canarios, amén de un aporte significativo de agua al acuífero.
9. La laurisilva o monteverde es uno de los ecosistemas más emblemáticos del Archipiélago, relicto de los bosques terciarios que habitaron las márgenes del Mediterráneo. En la imagen el barranco de El Cedro en La Gomera.

Figura 4: MAPA DE LA REGIÓN MACARONÉSICA. Fuente: Fernández-Palacios & Martín Esquivel, 2001.



39,7° (Corvo, Azores) de latitud Norte, y entre los 13,4° (Roque del Este, Canarias) y los 30,9° (Flores, Azores) de longitud Oeste. La distancia al continente más próximo, es decir su aislamiento, varía entre los 96 km para las Canarias (Fuerteventura-Punta Stafford, Sahara Occidental), hasta los 1.370 km de Azores (San Miguel-Cabo da Rocha, Portugal), obteniéndose valores intermedios para Madeira de 630 km (Porto Santo-Cap Sim, Marruecos) y para Cabo Verde de 570 km (Boa Vista-Cabo Verde, Senegal). Por otra parte, la isla de Corvo se encuentra a 1.925 km de Cape Race, Terranova, por lo que las Azores en cierta medida equidista, de los continentes europeo y americano.

Canarias es el archipiélago más extenso (7.447 km²) y elevado (3.718 m en el pico del Teide, Tenerife), aun cuando Azores (2.351 m en Pico) y Cabo Verde (2.835 m en Fogo) son también considerablemente altos. Por su parte, las islas Salvajes, espacio natural protegido perteneciente adminis-

Tabla 2: ALGUNAS CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DE LOS ARCHIPIÉLAGOS MACARONÉSICOS.

Características	Azores	Madeira	Salvajes	Canarias	Cabo Verde
Número de islas (>1 km ²)	9	4	2	11	13
Latitud (°)	37-40	32-33	30	28-29	15-17
Área (km ²)	2.388	815	4	7.447	3.580
Altitud máxima (m)	2.351	1.846	154	3.718	2.835
Aislamiento (km)	1.370	630	388	96	570
Edad (Ma)	8,1	15	24-27	20,5	10,3

tratativamente a Madeira, son con mucho el archipiélago más pequeño (4 km²), bajo (154 m) y antiguo (27 Ma) lo que indicaría que está en las últimas fases de su desmantelamiento erosivo.

Todos los archipiélagos tienen un origen volcánico, variando sus edades entre los 27 Ma de las Salvajes, los 20 Ma que se le atribuyen a las islas Canarias más viejas y los 8 Ma de las Azores. El archipiélago de Cabo Verde, tradicionalmente considerado como el más antiguo de la región (debido a la aparición de rocas con 100 Ma de antigüedad en la isla de Maio, que hoy sabemos se formaron bajo el mar por su contenido en fósiles marinos) es probablemente más joven que el canario, considerándose hoy en día que posee una edad de 10,3 Ma. Finalmente, decir que ha habido vulcanismo subaéreo histórico (últimos 500 años) en Azores (San Miguel, Terceira, San Jorge, Pico y Faial), Canarias (Lanzarote, Tenerife y La Palma) y Cabo Verde (Fogo).

Por otra parte, el clima de la región dista mucho de ser uniforme, hecho evidente si tenemos en cuenta el amplio rango latitudinal (25°) que ésta abarca. La influencia del cuasi permanente Anticiclón de las Azores, posibilitando la influencia de los vientos Alisios sobre los tres archipiélagos septentrionales, va diluyéndose a medida que nos desplazamos hacia el Sur, en donde comienzan a adquirir relevancia las invasiones de aire sahariano (que inciden puntualmente sobre Madeira y Canarias, pero de forma relevante sobre Cabo Verde), así como el régimen tropical de vientos (monzones), claramente perceptible en las islas de Sotavento de Cabo Verde (Maio, Santiago, Fogo y Brava).

10. El bicácaro (*Canarina canariensis*), enredadera propia de la laurisilva, es un magnífico ejemplo y símbolo de la singularidad de las especies que habitan el Archipiélago canario.

Las especies

capítulo 2



Por una serie de motivos ligados fundamentalmente a su origen volcánico, a una antigüedad inhabitual para islas con este origen, a su notable diversidad mesoclimática debida a la importante altitud que alcanzan y a que pese a su cercanía al continente africano han presentado un aislamiento duradero, las islas Canarias presentan tal riqueza en especies animales y vegetales exclusivas, que han sido englobadas recientemente dentro de los 25 puntos calientes de biodiversidad del Planeta.

Entendemos por biodiversidad la variedad biológica manifestada en tres niveles de integración diferentes: I) la diversidad genética a nivel poblacional, II) la diversidad específica (habitualmente la más, si no la única, considerada) y III) la diversidad en ecosistemas. Para muchos autores la biodiversidad debe incluir asimismo la diversidad cultural atesorada a través de milenios por las comunidades humanas.

Estos puntos calientes, más conocidos por su denominación inglesa de *hot spots*, tienen el mérito de aportar con apenas el 1,5% de la superficie del Planeta cerca del 30% de los 1,5 millones de especies catalogadas. Las Canarias, junto con el vecino archipiélago de Madeira con el que tantas especies compartimos, han sido incluidas dentro del punto caliente de la Cuenca Mediterránea.

¿En qué se fundamenta pues la importantísima biodiversidad que presenta nuestro archipiélago y que constituye indudablemente su mayor patrimonio? Básicamente, en la cantidad de especies que se presentan en las Islas (cerca de 18.000), tanto en el medio terrestre (más de 12.500) (Tabla 3) como en el medio marino (más de 5.200) (Tabla 4), y particularmente, por la elevada proporción de éstas que son exclusivas (endémicas) de nuestro archipiélago.

Dentro del ámbito terrestre, el grupo taxonómico que más especies aporta a la biodiversidad canaria es indudablemente el de los artrópodos –y dentro de éste el de los insectos– con más de la mitad de las especies (54,1%) existentes en las Islas, seguido por las plantas superiores (15,3%), hongos (12,9%)



11



11. Esta bella oruga (*Hyles euphorbiae tithymali*), que sólo puede alimentarse de las hojas de tabaiba, es un buen ejemplo de coevolución en un medio insular.
12. La diversificación que han experimentado los invertebrados en Canarias ha sido espectacular, como es el caso de los escarabajos (en la foto *Pimelia ascendens*), con más de 2.000 especies, la gran mayoría de ellas exclusivas del Archipiélago.

12

Tabla 3: BIODIVERSIDAD TERRESTRE CANARIA (no incluye bacterias ni protozoos).
Fuente: Izquierdo *et al.* 2001.

Grupo	nº total de especies	% sobre el total de especies	Especies endémicas	% de endemidad
Artrópodos	6.843	54,1	2.704	39,51
Moluscos	246	1,9	192	78,05
Anélidos	62	0,5	0	0
Vertebrados	123	1	22	17,89
Musgos	464	3,7	10	2,16
Helechos	63	0,5	2	3,17
Plantas superiores	1.932	15,3	509	26,35
Hongos	1.634	12,9	107	6,55
Líquenes	1.294	10,2	26	2,01
Total	12.661	100	3.572	28,21

y líquenes (10,2%). La aportación del resto de los grupos es modesta, como el grupo de los vertebrados con apenas un 1%. El elemento endémico es en general importante en el medio terrestre aunque muy variable entre los grupos, en función de su capacidad de aislamiento. El elemento endémico terrestre alcanza la nada despreciable fracción de un 28,21%, siendo en algunos grupos como los moluscos (78,05%), o los artrópodos (39,51%) muy alto. Además, cabe destacar que en algún grupo, como los reptiles, la endemidad se eleva al 100%.

Debemos tener en cuenta, no obstante, que si los cálculos se realizan sobre las especies nativas, es decir sobre las que han sido capaces de colonizar las islas espontáneamente sin la ayuda del hombre y no sobre las especies totales, como se ha hecho sumando nativas e introducidas, algunos porcentajes de endemidad serían aún superiores, como en el caso de las plantas vasculares en que las especies exclusivas se situarían en torno al 50%.

La introducción de especies, como veremos más adelante, supone de hecho un aumento de la biodiversidad total de un lugar, aunque en realidad ello se traduzca en una amenaza para la biodiversidad endémica, que es la que computa en definitiva como mérito para la designación de *hot spot* de biodiversidad.

La fracción endémica es prácticamente inexistente en otros grupos, fundamentalmente en aquellos con alto poder de dispersión –y, por ello, baja

probabilidad de aislamiento— que presentarán tasas de endemidad bajas o muy bajas, como ocurre con los helechos (3%), musgos (2%), líquenes (2%), o anélidos terrestres, donde es inexistente.

En el ámbito marino (Tabla 4), todo está mucho más equilibrado, existiendo cinco grupos que prácticamente aportan todas las especies: las algas (22,0%), los moluscos (22,4%), los artrópodos (20,9%), otros invertebrados (18,9%), y finalmente, los vertebrados (13,7%). En este ámbito el porcentaje de elementos endémicos es muy inferior al terrestre (3,13%), en gran medida por la dificultad de que se aislen las poblaciones marinas de forma efectiva y también porque el medio es mucho más homogéneo que el terrestre, lo que atenúa la diversificación.

Tabla 4: BIODIVERSIDAD MARINA EN CANARIAS. Fuente: Moro *et al.* 2003.

Grupo	Nº total de especies	% sobre el total de especies	Especies endémicas	% de endemidad
Artrópodos	1.096	20,9	33	3
Moluscos	1.170	22,4	96	8,2
Anélidos	305	5,8	10	3,3
Otros invertebrados	687	13,1	7	1
Vertebrados	717	13,7	3	0,4
Plantas superiores	3	0,06	-	-
Algas	1.149	22	14	1,2
Hongos	22	0,4	1	4,6
Bacterias	83	1,6	-	-
Total	5.232	100	164	3,13

Dentro de los grupos que presentan una alta tasa de endemidad, encontraremos algunos de los ejemplos de radiación más llamativos del Planeta (Tabla 5). El caso más llamativo protagonizado por los vegetales es la radiación de las Crasuláceas (los conocidos bejeques o beas), en las que a partir de un ancestro que pudo llegar al Archipiélago hace unos 4 millones de años, se han formado hasta 51 especies endémicas de cuatro géneros diferentes: *Aeonium* (24), *Aichryson* (10), *Monanthes* (9) y *Greenovia* (4). En el mundo animal, es la radiación de *Laparocerus*, un pequeño gorgojo, la más im-

presionante con 65 especies catalogadas, aunque posiblemente existan más de un centenar a partir de un único evento fundador. Si además incluimos las especies que del mismo evento fundador se generaron en otros archipiélagos macaronésicos, estos valores de radiación serían sensiblemente más altos. A esta riqueza habría que añadir además la existencia en Canarias de más de un centenar de géneros terrestres exclusivos del archipiélago (Cuadro 2).

Tabla 5: GÉNEROS ZOOLOGICOS Y BOTÁNICOS QUE MÁS HAN RADIADO EN CANARIAS. Fuente: Izquierdo *et al.* 2001.

Género zoológico	Especies endémicas	Género botánico	Especies endémicas
<i>Laparocerus</i>	65	<i>Aeonium</i>	28
<i>Attalus</i>	51	<i>Echium</i>	23
<i>Dolichoülus</i>	46	<i>Sideritis</i>	22
<i>Napaeus</i>	45	<i>Argyranthemum</i>	19
<i>Dysdera</i>	43	<i>Sonchus</i>	18
<i>Hemicycla</i>	38	<i>Lotus</i>	17
<i>Oecobius</i>	34	<i>Micromeria</i>	15
<i>Cardiophorus</i>	33	<i>Limonium</i>	14
<i>Tarphius</i>	30	<i>Cheirolophus</i>	14
<i>Cyphopterum</i>	26	<i>Pericallis</i>	12
<i>Acalles</i>	25	<i>Cranbe</i>	10
<i>Calathus</i>	24	<i>Convolvulus</i>	10
<i>Spermophorides</i>	23	<i>Aichryson</i>	10
<i>Plutonia</i>	21	<i>Helianthemum</i>	9
<i>Hegeter</i>	21	<i>Euphorbia</i>	9
<i>Oxyroda</i>	19	<i>Teline</i>	9
<i>Porcellio</i>	19	<i>Monanthes</i>	9

Cuadro 2: LISTA DE LOS 113 GÉNEROS ENDÉMICOS TERRESTRES DE CANARIAS. Cuando no se indique expresamente entre paréntesis los géneros son monoespecíficos. Fuente: Izquierdo *et al.* 2001.

Artrópodos (83 géneros endémicos)
Arácnidos (12)
Pseudoescorpiones: <i>Canarichelifer</i> Opiliones: <i>Maiorerus</i> , <i>Parascleropilio</i> Ácaros: <i>Fuerteventuria</i> , <i>Palmitalia</i> , <i>Passalobates</i> , <i>Poroschelorbates</i> , <i>Reptacarus</i> Arañas: <i>Canariellanium</i> (4), <i>Canarionesticus</i> , <i>Cladycnis</i> , <i>Euryypoena</i>
Diplópodos (1)
Júlicos: <i>Anagaiulus</i>
Insectos (70)
Ortópteros: <i>Acrostira</i> (3), <i>Arminda</i> (4), <i>Evergoderes</i> , <i>Purpuraria</i> Dermápteros: <i>Anataelia</i> (2), <i>Canarilabis</i> (2) Hemípteros: <i>Aetorrhinella</i> , <i>Amblytelinus</i> , <i>Bethylimorphus</i> , <i>Brachypteron</i> (2), <i>Canariocoris</i> (7) <i>Canariotettix</i> (3), <i>Chloropelix</i> , <i>Kinnaca</i> , <i>Kinnoccia</i> , <i>Lindbergopsallus</i> (5) <i>Megadicrania</i> Coleópteros: <i>Amaroschema</i> , <i>Anchotrechus</i> , <i>Anophtalmolamus</i> , <i>Atlantostiba</i> , <i>Baezia</i> , <i>Calathidius</i> (3), <i>Canariclerus</i> (2), <i>Canarinus</i> , <i>Canarobius</i> (2), <i>Casapus</i> (9), <i>Caulonomus</i> , <i>Cephalogonia</i> (6), <i>Deropria</i> , <i>Dicrodontus</i> (3) <i>Euphorbagria</i> , <i>Eutrichopus</i> (2), <i>Fortunatius</i> (11), <i>Gomerina</i> (2), <i>Herpisticus</i> (5), <i>Heterotemma</i> (3), <i>Hierronius</i> (3), <i>Lepromoris</i> , <i>Licinopsis</i> (6) <i>Lindbergius</i> , <i>Macrobrachonyx</i> , <i>Melanochrus</i> (2), <i>Melansis</i> (4), <i>Melasma</i> (2), <i>Oromelasma</i> , <i>Oromia</i> (2), <i>Orzolina</i> , <i>Oxycarops</i> , <i>Paraeutrichopus</i> (2), <i>Paratorneuma</i> (3), <i>Pelleas</i> , <i>Protogoerius</i> , <i>Pseudomyas</i> , <i>Pseudoplatyderus</i> , <i>Spelaeovulcania</i> , <i>Stereulophilus</i> , <i>Transvestitus</i> , <i>Uyittenboogartia</i> (3). Lepidópteros: <i>Ambloma</i> (2), <i>Archigalleria</i> , <i>Chersogenes</i> , <i>Paranataelia</i> (2), <i>Pragmatodes</i> , <i>Stathmopolitis</i> . Dípteros: <i>Alliophleps</i> , <i>Synamphichaeta</i> Himenópteros: <i>Gildoria</i> , <i>Guancheria</i> , <i>Tossinolodes</i>



13



14



15



16

13. El carácter ornamental de algunas de las especies de plantas propias de Canarias (en la foto *Aeonium goochiae*) supone uno de sus valores intrínsecos más interesantes.
14. El género *Echium* que incluye a los taginastes canarios (en la foto *E. webbii*, endemismo palmero), es un claro ejemplo de radiación adaptativa, pues a partir de un ancestro herbáceo llegado a Canarias hace varios millones de años, se han originado cerca de una veintena de especies de hábitos leñosos.
15. La bella magarza palmera (*Argyranthemum haouarytheum*) pertenece a un género botánico que ha mostrado una radiación adaptativa interesante en el Archipiélago, originando más de una veintena de especies exclusivas de éste.
16. Los bejeques o beas canarios (en la imagen *Aeonium spathulatum*) constituyen el ejemplo más explosivo de radiación en el mundo vegetal, pues a partir de la llegada de un ancestro hace unos 4 millones de años, éste dio lugar a la aparición de cuatro géneros y cerca de sesenta especies endémicas diferentes.



17



18

17. Los helechos, como este ejemplar de *Asplenium hemionitis*, constituyen uno de los grupos más antiguos de la flora mundial y están representados en Canarias con medio centenar de especies, de las cuales muy pocas son exclusivas debido a la gran facilidad de dispersión que presentan sus esporas.

18. La cuernúa (*Caralluma burchardii*), endemismo propio de La Graciosa, Lanzarote y Fuerteventura es un buen reflejo de que estas islas estuvieron unidas hace apenas 18.000 años, en el máximo de la última glaciación.

19. El cardón (*Euphorbia canariensis*), término de origen francés y que constituye el referente de los matorrales costeros canarios, se distribuye en todas las islas mayores excepto en Lanzarote, donde tal vez fuera extinguido por sus aborígenes.

20. El alheli de Las Cañadas (*Erysimum scoparium*), forma parte del matorral de cumbre de Tenerife, en donde prácticamente todos sus elementos animales y vegetales son exclusivos del Archipiélago.



19



20

Vertebrados (3)
Reptiles: <i>Gallotia</i> (7) Mamíferos: <i>Canariomys</i> (2), <i>Malpaisomys</i> (ambos extintos)
Plantas (22)
Fanerógamas: <i>Allagopappus</i> (2), <i>Atalanthus</i> (6), <i>Babcockia</i> , <i>Ceballosia</i> , <i>Dendriopoterium</i> (2), <i>Dicheranthus</i> , <i>Gonospermum</i> (3), <i>Greenovia</i> (4), <i>Ixanthus</i> , <i>Kunkeliella</i> (4), <i>Lugoa</i> , <i>Neochamaelea</i> , <i>Parolinia</i> (5), <i>Pleiomeris</i> , <i>Plocama</i> , <i>Rutheopsis</i> , <i>Spartocytisus</i> (2), <i>Sventenia</i> , <i>Tinguarra</i> , <i>Todaroa</i> (2), <i>Vieria</i> , <i>Wildpretia</i> (2)
Hongos (5)
Ascomicetes: <i>Kimbroppezia</i> , <i>Pfistera</i> , <i>Spororminula</i> , <i>Zugazaea</i> Basidiomicetes: <i>Phlebogaster</i>

No obstante, hay que hacer notar que junto a estos taxones que han radiado existen otros, asimismo endémicos, que por diferentes causas no han desencadenado procesos de especiación. Muchas han sido las razones propuestas para explicar este fenómeno de estabilidad evolutiva, entre las que destacarían la rigidez genética de estos taxones frente a la plasticidad de los que radian, su carácter marcadamente generalista, su alto poder de dispersión con la consiguiente dificultad de que algunos individuos queden aislados, o sencillamente el que no haya pasado aún el tiempo necesario para que los procesos de especiación cuajen con la formación de nuevas especies.

LA FLORA

Según Izquierdo *et al.* (2001) la flora vascular (plantas con flores y helechos) del Archipiélago se estructura en 168 familias, 753 géneros y 1.995 especies diferentes que dan lugar a un promedio de 4,5 géneros por familia y 2,65 especies por género. No obstante, la variación entre los diferentes géneros es muy importante, pues mientras existen bastantes géneros monotípicos (*Ixanthus*, *Lugoa*, *Neochamaelea*, *Pleiomeris*, *Plocama*, etc.), o representados en Canarias por una única especie (*Ocotea*, *Persea*, *Laurus*, etc.) otros, bien por haber radiado (*Aeonium*, *Argyranthemum*, *Echium*, *Limonium*, etc.),



21



22

21. El pastel de risco (*Greenovia aurea*) es un endemismo de los riscos de las islas centrales.

22. El canario (*Serinus canarius*), pese a simbolizar nuestro Archipiélago, habita también de forma espontánea Madeira y Azores.

23. Al igual que ocurre con la cuernúa, la esbelta cañaheja conejera (*Ferula lance-rottensis*) posee una distribución propia de las islas orientales que sugiere que éstas estuvieron unidas en un pasado reciente.



23

por llegar con facilidad desde el continente (*Trifolium*, *Medicago*) o por combinar ambos supuestos (*Euphorbia*), contabilizan un número muy importante de especies.

Arnoldo Santos (2001) considera que de estas casi 2.000 especies de plantas vasculares existentes en Canarias, unas 1.300 serían nativas, es decir, habrían llegado sin la ayuda humana, de las cuales unas 570 serían exclusivas de Canarias, a las que habría que añadir otros 50 endemismos macaronésicos, la mayor parte compartidos exclusivamente con Madeira. Estas cifras situarían la endemidad vegetal de Canarias, no contabilizando las introducciones, en torno al 50% de su flora. Además, Canarias cuenta con 37 de los 44 géneros endémicos de la Macaronesia, de los cuales 22 son exclusivos de este archipiélago (ver cuadro 2). La importancia de la radiación en Canarias posibilita que su flora endémica, incluyendo la compartida con los otros archipiélagos atlánticos, derive únicamente de 156 eventos fundadores, de los cuales sólo 17 (Tabla 5) han dado origen a la mitad de las especies.

Esta flora está en gran medida localizada en los macizos más antiguos del Archipiélago, como Famara (Lanzarote), Jandía (Fuerteventura), Tamadaba, Tirajana e Inagua (Gran Canaria), Teno y Anaga (Tenerife), La Gomera en su conjunto o el norte de La Palma.

LA FAUNA

A diferencia de otras islas oceánicas (Galápagos, Hawái, Juan Fernández), la composición de la fauna canaria está muy influida por la vecindad del continente africano. Los fenómenos de especiación propios de islas conducen en Canarias a una intensa diversificación, especialmente en los invertebrados artrópodos. Este hecho se traduce en una altísima concentración de especies endémicas por unidad de superficie. Prácticamente el 81% de la biota terrestre endémica de Canarias está compuesta por invertebrados. Los invertebrados terrestres nativos comprenden unas 6.000 especies, con un elevado porcentaje de endemidad. Las especies poco conspicuas o conocidas, o escasamente inventariadas de invertebrados no artrópodos –a menudo microscópicas y asociadas a aguas dulces o al suelo– podrían aportar más de 250 especies adicionales, con una cantidad de endemismos por determinar (Izquierdo *et al.*, 2001).

Existen en las islas unos 80 géneros endémicos de invertebrados; además, 40 de los géneros no endémicos están compuestos por más de 10 especies endémicas, siendo Tenerife y Gran Canaria las que albergan una mayor



24

24. Los perenquenes (como *Tarentola delalandii*, en la imagen) son, junto a lagartos y a lisas, uno de los grupos de reptiles que han evolucionado en Canarias a partir de ancestros llegados de África en balsas flotantes.

proporción. Los casos de amplia radiación adaptativa a nivel subgenérico son frecuentes entre los invertebrados terrestres, tanto entre islas como dentro de cada isla. Los artrópodos terrestres (crustáceos, arácnidos, miriápodos e insectos) comprenden los grupos más diversificados.

Según Izquierdo *et al.*, (2001), los vertebrados canarios constan de unas 123 especies y 61 subespecies. Los vertebrados nativos cuentan con una proporción de endemismos variable según la clase. Las dos especies de anfibios presentes (*Rana perezi* e *Hyla meridionalis*) han sido introducidas por el hombre. Entre los reptiles la endemividad es la mayor alcanzada en términos absolutos para el conjunto de la fauna canaria, tanto de invertebrados como de vertebrados (93% si consideramos la única introducida y establecida: el perenquén rosado *Hemidactylus turcicus*). El género endémico *Gallotia* representa un buen ejemplo de radiación entre islas, con siete especies vivientes.

Según Martín & Lorenzo (2001), cuatro de las especies vivientes de aves de Canarias son endémicas de las islas (Pinzón Azul, Tarabilla Canaria, Paloma Turqué y Paloma Rabiche) mientras que tres (Canario, Vencejo Uni-

color y Bisbita Caminero) son propias de la Macaronesia. El resto son principalmente de carácter paleártico y se encuentran en su mayoría además en el norte de África. Las aves presentan también una notable diferenciación a nivel subespecífico con unas 30 subespecies endémicas, de modo que cada isla o grupo de islas alberga una subespecie exclusiva (por ejemplo el Pico Picapinos, *Dendrocopos major canariensis* en Tenerife y *D. m. thameri* en Gran Canaria, o los casos de diferenciación subespecífica en el Herrerillo Común, el Pinzón Vulgar y el Reyezuelo Sencillo). Además, estudios recientes sugieren que algunos taxones presentan suficientes diferencias como para ser clasificados como especies endémicas (por ejemplo el Mosquitero Común, *Phylloscopus collybita* ssp. *canariensis* debe considerarse *P. canariensis* por diferencias bioacústicas y genéticas).

Los mamíferos cuentan con sólo 3 especies endémicas vivientes (dos musarañas—*Crocidura canariensis* y *C. osorio*— y un murciélago—*Plecotus teneriffae*—), mientras que el resto de las especies nativas (7) son murciélagos.

Finalmente, es imprescindible decir que el inventario de las especies existentes en Canarias dista bastante de estar cerrado, como demuestra el hecho de que en la década de los noventa se hayan descrito más de 600 nuevas especies para la ciencia en nuestro archipiélago (más de una a la semana). El reparto entre grupos de estos nuevos descubrimientos nos puede dar una idea de cuáles son los grupos en los que aún queda mucho trabajo por hacer. Así, de estos más de 600 hallazgos, los insectos constituyen el 50%, del total, otros artrópodos el 33%, diplópodos el 6%, moluscos el 5%, arácnidos el 3% y, finalmente, la flora aporta otro 3%. Además, en las últimas décadas se ha producido el hallazgo de hasta cinco nuevas especies de vertebrados (lagartos gigantes de El Hierro, Teno y La Gomera y musarañas canaria y de Osorio), lo cual es algo muy poco habitual en nuestros días fuera de los trópicos. Los hábitats que cuentan con mayor probabilidad de encerrar aún sorpresas desde el punto de vista de la biodiversidad son las profundidades marinas existentes entre las islas, prácticamente inexploradas, como también los riscos y la bóveda de los bosques. Es de esperar que así mismo existan muchas especies exclusivas por descubrir entre los invertebrados con hábitos nocturnos.

25. El mantillo constituye un elemento fundamental para el almacenamiento de bancos de semillas y de los nutrientes en los ecosistemas forestales. En la foto puede contemplarse la belleza policroma del mantillo de la laurisilva.

Los ecosistemas

capítulo 3



Podríamos definir un ecosistema como una fracción de territorio o de mar constituida por conjuntos de poblaciones de especies vegetales, animales y microbianas que interactúan bajo unas condiciones ambientales determinadas y que presentan una organización espacial y temporal basada en la explotación de un flujo energético, siempre directa o indirectamente de origen solar, con la excepción de los ecosistemas ligados a las dorsales centrooceánicas que explotan la energía geotérmica del Planeta.

Al igual que ocurre con las especies del Archipiélago, los ecosistemas en los que éstas ocurren son singulares, ya que están compuestos por muchas especies exclusivas, y además están territorialmente limitados y fragmentados, por su propia naturaleza insular, lo que les hace especialmente vulnerables. A lo largo de este capítulo abordaremos el análisis de los diferentes ecosistemas terrestres y marinos de Canarias.

LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES

La respuesta de las especies en Canarias a la alta variabilidad de condiciones mesoclimáticas, estriba fundamentalmente en un patrón de distribución altitudinal, función de sus requerimientos ambientales, de tal manera que aquellas con requerimientos muy específicos (especies especialistas) verán restringida su distribución a rangos altitudinales concretos, mientras que aquellas con requerimientos menos específicos (especies generalistas) podrán encontrarse en un rango altitudinal muy amplio. El resultado de esta organización consiste en el desarrollo de *ecosistemas zonales*, es decir, ecosistemas estructurados altitudinalmente. El número de ecosistemas zonales que puede albergar una isla vendrá determinado por la altitud que alcance.

De esta manera, Tenerife, como isla más alta, presentará todo el abanico de ecosistemas zonales conocidos para el Archipiélago, es decir seis, de costa a cumbre: matorral costero, bosques termófilos, monteverde, pinar, ma-

toral de cumbre y ecosistema del Pico. El resto de las islas contarán con un número menor de ecosistemas zonales en función de su altitud. Así, La Palma contará con cinco, todos excepto el ecosistema del Pico; Gran Canaria y El Hierro cuatro, es decir ni el ecosistema del Pico ni el matorral de cumbre; La Gomera tres, matorral costero, bosques termófilos y monteverde; Fuerteventura y Lanzarote dos, es decir, bosques termófilos y matorral costero, mientras que finalmente, las isletas, cuentan únicamente con el matorral costero.

Los ecosistemas zonales pueden ser subdivididos en arbustivos (matorrales) y arbóreos (bosques). Los ecosistemas arbóreos ocupan las zonas de medianías de las islas altas, caracterizadas por presentar temperaturas y disponibilidad hídrica adecuadas a lo largo del año. Las medianías a barlovento, bajo la influencia del mar de nubes, están ocupadas por el monteverde, bien como laurisilva, en las zonas más protegidas o como fayal-brezal en las más abiertas. Por encima del monteverde se extiende el pinar y por debajo, los bosques termófilos. De las medianías hacia la costa y hacia la cumbre se desarrollan sendos gradientes de estrés –hídrico y térmico, respectivamente– que disminuyen progresivamente la capacidad de carga del sistema. Ello imposibilita que la vegetación de estas zonas adquiera un porte arbóreo, resultando en un matorral de costa (tabaibal-cardonal) y un matorral de cumbre (retamar-codesar), respectivamente.

LOS MATORRALES

Existen tres grandes tipos de matorrales en las islas Canarias, dos de ellos con carácter maduro o climácico, el costero y el de cumbre o alta montaña, y otro inmaduro, que denominaremos genéricamente como matorral de medianías por ser en estas altitudes donde se desarrolla. A diferencia de los matorrales maduros, en los que es la capacidad de carga del sistema la que impone una vegetación arbustiva, los matorrales de medianías son el reflejo del importante uso que de esta franja altitudinal ha hecho el hombre, sobre todo a raíz de la Conquista, ya que la capacidad de carga de esa banda admite la formación de bosques.

Matorral costero

El matorral costero, presente en todas las islas, se extiende desde el nivel del mar hasta unos 200-400 m a barlovento y 600-800 m a sotavento.

En las islas más bajas (Lanzarote y Fuerteventura) e islotes, diferentes variantes de éste ocupan casi todo el territorio. Las temperaturas anuales medias se sitúan entre 18° y 22° C, de forma que no existe estrés térmico, aunque las escasas precipitaciones anuales —que oscilan entre menos de 100 y 300 mm/año y caen principalmente durante el invierno— someten a este ambiente a un intenso estrés hídrico. La composición florística y la estructura de la vegetación responden a este factor ambiental limitador resultando en un aumento de la altura, cobertura y biomasa con la mejora de las condiciones hídricas. En sitios muy secos, ventosos y degradados encontramos un matorral muy abierto y de poca altura, mientras que en sitios más húmedos y mejor conservados, la vegetación puede ser muy densa y alcanzar una altura de 3 m.

En general, el matorral costero muestra una gran variación en la estructura horizontal y vertical debido a la gran diversidad de especies y formas de vida. Los grandes individuos de cardón (*Euphorbia canariensis*) y tabaiba dulce (*E. balsamifera*) generan un microclima que ofrece a las plántulas de muchas especies mejores condiciones de vida y la protección de los herbívoros. Especialmente en las zonas más áridas, especies como el cornical (*Periploca laevigata*) o el tasaigo (*Rubia fruticosa*) se aprovechan de este microclima. Un segundo estrato está formado por arbustos más pequeños como el mato risco (*Lavandula canariensis*), magarza de costa (*Argyranthemum frutescens*), cardoncillo (*Ceropegia fusca*), salado (*Schizogyne sericea*), leña buena (*Neochamaelea pulverulenta*), chahorra (*Sideritis*) o tajinaste (*Echium*). Por último, existen abundantes plantas rastreras (*Frankenia*, *Polycarphaea*, *Fagonia*) que normalmente no superan los 20 cm de altura.

La riqueza florística es relativamente elevada y está relacionada principalmente con la precipitación media anual y, por lo tanto, con la producción del ecosistema. La temperatura media anual del aire parece tener un efecto indirecto en aumentar la evapotranspiración y, en consecuencia, el estrés hídrico. Factores evolutivos e históricos también pueden influir en la riqueza local de especies. La riqueza de un cardonal-tabaibal denso y bien conservado puede superar las 40 especies/100 m², de las cuales la mitad son plantas anuales.

El uso del matorral costero en la época prehispanica se limitó a un pastoreo invernal cuando la vegetación estaba más verde, ya que en verano el pastoreo se trasladaba a cotas más altas (trashumancia vertical). Además, se recolectaba madera, frutos y plantas medicinales. En los primeros siglos tras la Conquista, se cultivaron cereales y diferentes tipos de leguminosas en zonas

26. El matorral costero canario constituye, aunque con especies en gran medida diferentes debido al aislamiento, una réplica de los matorrales costeros africanos de Marruecos, Sahara Occidental y Mauritania. En la imagen el Malpais de Güimar, con Izaña al fondo.



26

27. Este cardonal de la Punta de Teno en Tenerife, constituye una de las mejores manifestaciones actuales que nos restan de este tipo de vegetación.



27

28. Las comunidades de arenas existentes en Canarias, como ésta dominada por el balancón (*Traganum moquinii*) en la playa de Las Conchas (La Graciosa), son un magnífico reflejo de las propias de las playas saharianas.



28

29. El cinturón halófilo costero, integrado por especies que soportan bien el estrés salino propio de las costas, puede extenderse hacia el interior cuando éstas son llanas. En la imagen la comunidad de lechugas de mar (*Astydamia latifolia*) del Porís de Abona, en Tenerife.



29

algo más húmedas y de suelos profundos que aprovechaban las lluvias del invierno para cosechar en primavera, para lo que se construyeron bancales con muros que evitaran la erosión del suelo. Entre 1750 y 1820 se explotó la barrilla (*Mesembryanthemum crystallinum*) para la producción y exportación de sosa (Na_2CO_3) en muchas partes de la costa. Posteriormente, entre 1825 y 1870 se introdujo la tunera (*Opuntia ficus-barbarica*) con el fin de producir la cochinilla, colorante natural muy cotizado y exportado con gran éxito. Aunque la viña se cultivó en las medianías, en algunas zonas del norte de las islas llegó casi hasta la costa afectando al matorral costero.

Con la construcción de grandes canales de agua en el siglo XX llegó el cultivo del tomate a las zonas más secas de las islas. Todas estas actividades transformaron el matorral costero y redujeron su extensión. La expansión rápida de la agricultura de exportación –sobre todo de plataneras– y del turismo de masas de los años 60 del siglo XX ha alterado gran parte de la costa canaria, fragmentando y destruyendo el hábitat del matorral costero. Por otro lado, este proceso socio-económico –cambio de actividad económica del primer al tercer sector– ha causado a barlovento el abandono de extensas superficies anteriormente cultivadas, dando paso a una lenta recuperación del matorral costero.

La abundancia de algunas plantas exóticas como la tunera (*Opuntia*) o la pitera (*Agave*) en cultivos abandonados y zonas degradadas de este matorral es consecuencia de la resistencia considerable que estas especies tienen a la voracidad de las cabras y de una reproducción vegetativa muy potente. Debido al ritmo de urbanización de las zonas costeras en los últimos años, el cardonal-tabaibal ha quedado restringido a los pocos y pequeños espacios naturales protegidos. Hay que destacar que es el único de los grandes ecosistemas de Canarias que no cuenta con representación en un Parque Nacional.

Matorral de cumbre

El matorral de cumbre o de alta montaña está representado en Canarias exclusivamente en las islas que se elevan a más de 2.000 m de altitud, es decir La Palma y Tenerife. Se extiende aproximadamente a partir de esa cota en ambas vertientes hasta el punto culminante de La Palma (Roque de los Muchachos, 2.425 m) y hasta aproximadamente la altitud del Pico Viejo (3.100 m) en Tenerife.



30



31

30. El matorral de cumbre o de alta montaña se da en Canarias exclusivamente en Tenerife y La Palma, suponiendo un magnífico ejemplo de adaptación, con su porte achaparrado, a las rigurosas condiciones climáticas que se dan a estas altitudes.

31. El ecosistema zonal situado a mayor altitud, el ecosistema del Pico, se desarrolla exclusivamente en las faldas y cima del Teide, en Tenerife.

El porte almohadillado de este matorral, minimizando su contacto con el exterior, es la respuesta evolutiva de esta comunidad al intenso estrés térmico imperante. En verano la oscilación térmica diaria puede suponer unos 30 grados, siendo frecuentes las heladas en el resto de las estaciones. Además, la precipitación, mayoritariamente en forma de nieve, es inferior a 500 mm/año, disminuyendo según ganamos en altura hasta equipararse a la que cae en la costa. La riqueza biológica del matorral de cumbre es claramente inferior a la del matorral costero.

Los matorrales de cumbre de Tenerife y La Palma comparten un número importante de especies como el codeso (*Adenocarpus viscosus*), especie que domina del matorral de cumbre palmero, la retama del Teide (*Spartocytisus supranubius*) que hace lo propio en Tenerife, el cedro (*Juniperus cedrus*), el cabezón del Teide (*Cheirolophus teydis*), el alheli (*Erysimum scoparium*) o el tajinaste rojo (*Echium wildpretii*), entre otras. Sin embargo, también las hay exclusivas del matorral palmero como el retamón (*Genista benehoavensis*) o el (*Echium gentianoides*), del tinerfeño como el tajinaste picante (*Echium auberianum*), o especies vicariantes como la hierba pajonera (*Descurainia gilva* y *D. bourgeanana*), la falsa conejera (*Pterocephalus porphyranthus* y *P. lasiospermus*), o la magarza de cumbre (*Argyranthemum haouarytheum* y *A. teneriffae*) en La Palma y Tenerife, respectivamente.

Una variante de este matorral de cumbre, del que se discute su carácter potencial o de sustitución de un pinar original ya inexistente, se extiende en zonas muy concretas de la cumbre de Gran Canaria (como Roque Redondo), estando dominado por la retama amarilla (*Teline microphylla*), endemismo grancanario ampliamente distribuido.

La lamentable introducción de grandes herbívoros en los años setenta del siglo XX –el muflón (*Ovis orientalis*) en las Cañadas del Teide y el arruí (*Ammotragus lervia*) en la Caldera de Taburiente (ver más adelante)– ha venido a cuestionar los progresos experimentados en la recuperación de la flora endémica de las cumbres que siguió a la erradicación de las cabras cuando estos parajes fueron declarados parques nacionales.

Finalmente, sólo en Tenerife, por encima de este matorral de cumbre se extiende el ecosistema del Pico, con una vegetación muy poco aparente, caracterizada en su tramo inferior –hasta 3.400 m– por algunas gramíneas y por la violeta del Teide (*Viola cheiranthifolia*), y desde los 3.400 m hasta la cumbre por un tapiz de musgos y líquenes.

Los matorrales de medianías

A diferencia de los anteriores, se trata de comunidades no potenciales que reflejan el impacto de la actividad humana sobre el territorio, en la medida que son el resultado bien de procesos de recuperación aún no culminados, debido por ejemplo al abandono de cultivos —proceso conocido como sucesión secundaria— o el resultado de perturbaciones históricas de las formaciones forestales potenciales en esos territorios. Independientemente de su origen, podemos clasificarlos en función de la o las especies dominantes. Por la extensión que llegan a ocupar en las islas, merecen un comentario el fayal-brezal, formación a caballo entre un matorral y un bosque, y los jarales.

Fayal-Brezal

El fayal-brezal, bien como formación de sustitución de la laurisilva en aquellas zonas donde ésta ha sido degradada por una tala reiterada, o bien como comunidad madura en las zonas más escarpadas y expuestas al viento, en las medianías a barlovento entre los 500 y 1.500 m de altitud, es un bosque bajo dominado por fayas (*Myrica faya*) y brezos (*Erica arborea*) o tejos (*E. platycodon*), que no suele rebasar los 5-10 m de altura. Puntualmente pueden participar también acebiños (*Ilex canariensis*), loros (*Laurus azorica*) o castaños (*Castanea sativa*). Es, por lo tanto, bastante más pobre en especies que la laurisilva y tanto su biomasa como su producción primaria neta son inferiores. Sin embargo, algunos fayales-brezales pueden adquirir un porte extraordinario, con una estructura muy intrincada que hace difícil el asentamiento de otras especies vasculares, como ocurre en muchos rodales del Garajonay o en la llanura de El Fayal en El Hierro. En las islas occidentales suele distribuirse de forma conjunta con la laurisilva, sustituyendo a ésta cuando el terreno se escarpa o ha sido aprovechado en un pasado reciente.

Jarales

Muy extendidos por todo el Archipiélago, están fundamentalmente caracterizados por ser un matorral bajo, de 1-1,5 m de altura, dominados alternativamente por dos representantes de las jaras, el jaguarzo u hogarzo (*Cistus monspeliensis*) y el jarón o amagante (*C. symphytifolius*). Sustituyen al bosque termófilo en las laderas a sotavento de las islas altas, de manera que son de hecho la transición entre el matorral costero y el pinar. Puntualmente están

representados a barlovento, donde su composición se enriquece con torviscos (*Daphne gnidium*), brezos (*Erica arborea*) y granadillos (*Hypericum canariensis*).

LOS BOSQUES

Antaño presentes en todas las islas grandes del archipiélago, manifestándose de diferente forma en función de la altitud que éstas alcanzan, la distribución actual de las formaciones forestales, a saber, los bosques termófilos, la laurisilva y el pinar, es un magnífico ejemplo de cómo el ser humano ha destruido, fragmentado y transformado los ecosistemas originales.

Los aprovechamientos que efectuó la población neolítica prehispanica sobre los recursos vegetales (pastoreo, recolección y agricultura de subsistencia), respetaron al parecer la integridad de las masas boscosas de las islas. Los aborígenes limitaron el uso de los recursos vegetales forestales a la recogida de frutos, leña, madera para armas y utensilios y quizá al aprovechamiento de claros del bosque para un cultivo precario de gramíneas. El pastoreo aborígen pudo ejercer, sin embargo, alguna presión sobre el sotobosque de los principales ecosistemas forestales, pero las áreas de pasto principales se encontraban, en las islas altas, en dominio del matorral de costa y de cumbre, por lo que esta afección sería sólo marginal.

La regresión y alteración masiva de los ecosistemas canarios por parte del hombre se intensificó a partir de la Conquista de las islas en 1496. Para algunas islas, los primeros documentos históricos sobre explotación forestal masiva se cifran con anterioridad, entre 1464 y 1472. Desde principios del siglo XVI las islas comenzaron a experimentar una deforestación verdaderamente grave, sufriendo los mayores daños entre la Conquista y finales del siglo XVIII. Los primeros asentamientos urbanos buscaban la proximidad de los dos recursos más necesarios en aquel momento, el agua y la madera, además de unas condiciones climáticas benignas y tierras de labranza apropiadas. Las diversas actividades económico-productivas de los nuevos pobladores forzaron la eliminación y alteración de la masa forestal existente desde muy distintos ángulos (Tabla 6).



32



33

32. Muchos barrancos de las Islas, como este de Ajúí en Fuerteventura, muestran una magnífica representación de palmerales, que nos recuerdan al aspecto que tienen los oasis del cercano desierto del Sahara.
33. Hoy en día prácticamente desaparecidos de las islas orientales y centrales, los sabinares constituyen el aspecto mediterráneo de nuestras islas. Sabinar de Afur, Tenerife.

Tabla 6: ACTIVIDADES CAUSANTES DE LA DEFORESTACIÓN, FRAGMENTACIÓN Y ALTERACIÓN DE LOS BOSQUES CANARIOS ENTRE LOS SIGLOS XV-XX. Fuentes: Galván, 1993; García Morales, 1989; Arco *et al.* 1992.

Tipo de actividad	Bosques afectados	Efectos y demandas colaterales de productos forestales
Industria peguera (extracción de pez)	Pinar, Laurisilva	-Incendios provocados -Demanda de madera para combustibles y recipientes de pez -Extracción de los pinos más viejos para la provisión de tea
Industria azucarera (ingenios azucareros)	Laurisilva, Bosque Termófilo	-Utilización de la costa para establecimiento del ingenio -Demanda de leña para las calderas, y madera para recipientes de azúcar y estructura del ingenio; extracción de cenizas del almácigo (<i>Pistacia atlantica</i>) para obtención de lejía
Construcción de viviendas	Pinar, Laurisilva, Bosque Termófilo	-Retroceso del bosque ante el poblamiento; extracción maderera para edificación y enseres
Construcción de medios de transporte (barcos y carretas)	Pinar, Laurisilva, Bosque Termófilo	-Extracción de madera para construcción y exportación -Uso de la pez para calafateado de los barcos
Actividades agrícolas y relacionadas	Pinar, Laurisilva, Bosque Termófilo	-Construcción de aperos de labranza e instalaciones (molinos, colmenas, etc.) -Resalveo de la laurisilva (extracción selectiva de varas para soporte de los viñedos) -Uso del mantillo del bosque y "monte picado" como fertilizante
Carboneo	Pinar, Laurisilva, Bosque Termófilo	-Extracción de leña para fabricar carbón
Canalización de agua	Pinar, Laurisilva	-Uso de madera para los canales
Uso medicinal	Pinar, Laurisilva, Bosque Termófilo	-Aprovechamiento económico y popular
Uso de la madera como moneda	Pinar, Laurisilva, Bosque Termófilo	-Aprovechamiento económico y popular
Pastoreo	Pinar, Laurisilva, Bosque Termófilo	-Aclarados o talas del bosque para pastos (adhesamiento); uso de "pinocha" y "monte picado" como "cama del ganado"

Entre los siglos XVI y XIX, la población canaria se multiplica casi por diez, generando una necesidad dramática de tierras que incrementó la intensidad de las talas para proveer nuevos terrenos para el abastecimiento agrícola y la vivienda. Como ejemplo, hacia 1865 la superficie ocupada por el pinar canario natural en Tenerife se había reducido de unas 50.000 hectáreas (estimación del área potencial de este bosque en el momento de la Conquista), a unas 24.000 hectáreas. Por su parte, el bosque de laurisilva en las islas occidentales se encuentra restringido actualmente a menos de un 10% de su superficie potencial. El caso más drástico en cuanto a este bosque lo representa la laurisilva de Gran Canaria, que se encuentra actualmente reducida a menos del 1% de su superficie potencial.

La preocupación por esta pérdida de superficie forestal se hace patente hace ya más de un siglo, con referencias textuales a la reducción y aislamiento de pequeñas manchas boscosas en forma de fragmentos remanentes. La importancia que el problema de la deforestación tiene para la integridad ecológica (y por ende la económica) inclinó a las autoridades, aunque tardíamente, a realizar reforestaciones en todo el territorio insular afectado, incluso donde antes nunca había crecido el bosque de manera espontánea. Sin embargo, en muchas ocasiones las especies de repoblación utilizadas lo fueron sólo en virtud de su aprovechamiento maderero, y resultaron agresivas o inadecuadas para la regeneración o el mantenimiento de los ecosistemas originarios. Algunas de tales especies se comportan como invasoras de los bosques autóctonos de Canarias (por ejemplo los eucaliptos, *Eucalyptus globulus*, o los castaños, *Castanea sativa*) y forman manchas de cierta entidad, como los pinos americanos (*Pinus radiata*). Algunas repoblaciones con especies autóctonas, por otro lado, consiguieron incrementar la superficie forestal de ecosistemas como el pinar en las islas occidentales, compensando en términos de área las pérdidas ingentes sufridas siglos atrás. Además, a tal recuperación han contribuido, en las últimas décadas del siglo XX, los cambios en el sistema económico, con una disminución (e incluso un abandono) de las actividades agrarias y pastoriles en áreas forestales potenciales.

Bosques termófilos

Aunque potencialmente presentes en todas las islas, constituyendo los únicos bosques de las islas orientales –tal vez junto a un precario monte verde ligado a las cumbres de Famara y Jandía–, hoy en día se encuentran prácticamente restringidos a La Gomera y a El Hierro y en menor medida al Suroeste

de Gran Canaria debido al intenso uso que de esta franja altitudinal, tanto para fines agrícolas como para los propios asentamientos rurales, realizaron los colonos a raíz de la Conquista. Antaño se extendieron por encima del matorral costero en ambas vertientes, al requerir una mayor disponibilidad hídrica que los matorrales costeros, aún cuando, como su nombre indica, no toleran bajas temperaturas, por lo que eran sustituidos en altitud por el monteverde a barlovento sobre los 500 m y por el pinar a sotavento, tal vez a 700 m.

En la medida que no constituyen una comunidad homogénea, estas formaciones son denominadas según la especie arbórea que domina localmente, dando lugar así a los sabinares (*Juniperus turbinata ssp. canariensis*), almácigares (*Pistacia atlantica*), lentiscales (*Pistacia lentiscus*), acebuchales (*Olea europaea ssp. guanchica*), palmerales (*Phoenix canariensis*), etc. Hoy en día inexistentes, es posible que en el pasado los dragonales o formaciones de dragos –*Dracaena draco* en Tenerife, y tal vez La Palma, y *D. tamaranae* en Gran Canaria– participaran en estos bosques.

Otro conjunto de especies que, aún sin dar nombre a las formaciones por su escaso porte o abundancia, sí son participantes habituales de estas arboledas son el espinero negro (*Rhamnus crenulata*), el jazmín (*Jasminum odoratissimum*), el hediondo (*Bosea yervamora*), el marmolán (*Sideroxylon canariensis*) o el peralillo (*Maytenus canariensis*).

Es la formación que presenta mayor afinidad al mundo mediterráneo y su gran destrucción por el uso humano propicia que en la actualidad casi sólo sean observables a través de matorrales de sustitución.

Laurisilva

Distribuida originalmente en Europa Central alcanzando los bordes del Mar de Tetis (se conocen fósiles de las mismas especies canarias –barbuzano, laurel, til, viñátigo, acebiño, palo blanco, etc.– que datan entre 23 y 5 Ma atrás en Bohemia, Hungría, Austria o Francia), una serie de eventos climáticos –glaciaciones, desertización del Sahara, desecación del Mediterráneo– motivó el desplazamiento paulatino de sus especies constituyentes hacia las islas atlánticas, que aun cuando no estuvieron completamente al margen de la influencia de tales eventos, indudablemente su discurrir fue mucho más atenuado por el efecto atemperador del océano y por la posibilidad de la migración altitudinal en el seno de cada isla. Entre las especies arbóreas que alcanzaron las islas hace al menos 5 Ma, sólo una fracción de las presentes en los bosques ori-



34



35

34. La laurisilva constituye el ecosistema con mayor afinidad tropical de las Islas, en cuyo interior se da una interesantísima dinámica forestal, ejemplificada con este ejemplar de hija (*Prunus lusitanica*) que en su caída abrió la bóveda del bosque.
35. Los acebuchales se encuentran bien representados aún en Gran Canaria. En la foto, el acebuchal de La Caldera de Bandama.

ginales, mucho más diversos, pueden llegar a contabilizarse cerca de una treintena entre Azores, Madeira y Canarias de las cuales varias son compartidas a nivel específico.

En Canarias la laurisilva se extiende casi exclusivamente a barlovento, bajo el influjo del mar de nubes debido a los vientos Alisios, entre los 600 y 1.200 m de las islas centrales y occidentales, aunque muy probablemente Fuerteventura, tal como atestigua la presencia en las cumbres más altas de Jandía de algunos elementos de esta formación que han sobrevivido a la presión de las cabras, albergó un bosque de laurisilva hasta la llegada de nuestros antepasados. Se ubica pues en las zonas con condiciones climáticas más adecuadas para el desarrollo de la vegetación (inexistencia de estrés térmico e hídrico con temperaturas medias anuales rondando los 15° C y precipitaciones verticales cercanas a 1.000 mm/año). Además, cuentan con un aporte hídrico adicional, la precipitación horizontal, que comparte con el pinar y cuya dimensión total aún desconocemos.

Su bóveda puede estar constituida por una veintena de árboles, bien comunes, como el brezo (*Erica arborea*), tejo (*Erica platycodon*), la faya (*Myrica faya*), laurel (*Laurus azorica*), el barbuano (*Apollonias barbuana*), el acebiño (*Ilex canariensis*), el naranjero salvaje (*Ilex perado*), el viñátigo (*Persea indica*), el sanguino (*Rhamnus glandulosa*), el palo blanco (*Picconia excelsa*) y el follao (*Viburnum tinus*), o más raros, como el aderno (*Heberdenia excelsa*), el til (*Ocotea foetens*), la adelfa de monte (*Euphorbia mellifera*), el delfino (*Pleiomeris canariensis*), el madroño (*Arbutus canariensis*), el saúco (*Sambucus palmensis*), la hija (*Prunus lusitanica*) o la faya romana (*Myrica rivas-martinezii*). Este bosque alcanza su cúpula en los fondos de barrancos, zonas favorecidas por la acumulación de aguas y nutrientes, con unos 20-25 m de altura. Numerosos invertebrados fitófagos, aves frugívoras como el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el mirlo (*Turdus merula*), el petirrojo (*Erithacus rubecula*) o las palomas Turqué (*Columba bollii*) y Rabiche (*C. junoniae*), y el gavilán (*Accipiter nisus*) constituyen importantes elementos de la cadena trófica, amén de la introducida rata negra (*Rattus rattus*).

La laurisilva es un bosque montano de nieblas caracterizado por presentar un sotobosque muy pobre en especies más allá de las plántulas y chupones de las especies arbóreas y de algunas enredaderas como la hiedra (*Hedera helix*), la gibalbera (*Semele androgyna*) o el corregüelón (*Convolvulus*

canariensis), signo inequívoco de la escasa fracción de luz que logra llegar al suelo. Sólo cuando el medio es muy húmedo el sotobosque se puebla de helechos, como *Woodwardia radicans*, *Diplazium caudatum*, *Dryopteris oligodonta*, *Culcita macrocarpa*, *Vandenboschia speciosa* o *Polystichum setiferum*, entre otros.

Constituye, junto con el matorral costero, el ecosistema más rico en especies y junto con el pinar el de mayor desarrollo estructural. Presenta una bóveda diversa en especies arbóreas en donde en función de la historia del rodal dominan especies pioneras, productoras de bancos de semillas (como brezos, tejos, adelfas y fayas), o especies maduras productoras de bancos de plántulas (adernos, palo blancos, sanguinos y follaos), de bancos de chupones (acebiño, naranjero salvaje e hija) o de ambos simultáneamente (loros, viñátigos, barbuzanos, tiles).

La presencia de pioneras en un bosque cerrado atestigua la existencia en el pasado de una apertura suficientemente grande de la bóveda del bosque como para que las semillas de éstas encontraran satisfechos sus requerimientos lumínicos de germinación. El progresivo cierre de la bóveda impide a éstas regenerarse, por la propia sombra que proyectan los adultos sobre el suelo, estableciéndose las plántulas de las especies maduras itinerantes, tolerantes a la sombra. Éstas, inexistentes en los bancos de semillas, utilizan sus reservas para germinar, dando lugar a extensos bancos de plántulas, que han de esperar a la apertura de la bóveda para crecer e incorporarse eventualmente a la bóveda del bosque.

Hoy en día su distribución en Canarias está prácticamente restringida a las islas occidentales, pues en el pasado desapareció de Fuerteventura y, sobre todo, de Gran Canaria, donde constituyó el famoso bosque de Doramas, que según Viera y Clavijo reunía más nacientes que el resto de las islas juntas. En Tenerife, donde podrá conservarse tal vez un 10% de la superficie original, ésta se encuentra restringida a los macizos de Anaga y Teno. En La Palma la laurisilva se encuentra muy fragmentada, destacando el bosque de Los Tilos en San Andrés y Sauces. En El Hierro ésta se limita a los escarpes de El Golfo, mientras que por último, sólo en La Gomera la laurisilva mantiene en gran medida su distribución original, aunque una fracción importante de dicha masa es en realidad un fayal-brezal de gran porte.

Pinar

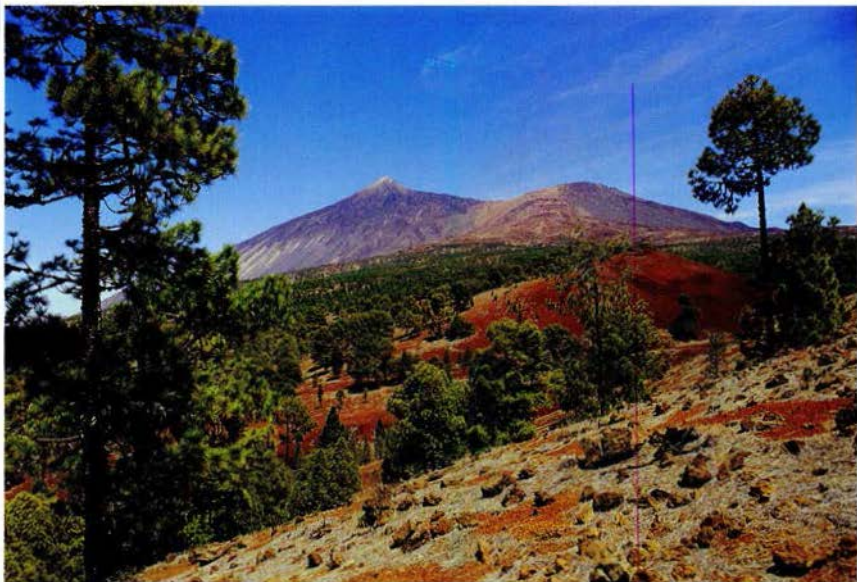
El pinar es una formación forestal cuya cúpula, dominada en exclusiva por el pino canario (*Pinus canariensis*), puede alcanzar los 30-40 m, lo que le convierte en el bosque de mayor altura en Canarias. Se extiende por encima del matorral costero —o si estuvieran presentes, por encima de los bosques termófilos— en las vertientes a sotavento hasta los 2.300 m, y por encima del monteverde a barlovento hasta aproximadamente los 2.000 m de altitud, siendo sustituido en altitud por el matorral de cumbre.

El pinar crece en zonas con condiciones climáticas muy diferentes, soportando bien altas y bajas temperaturas (heladas incluidas) así como precipitaciones escasas y abundantes. Estas diferencias llegan a tal extremo, que podríamos considerar que el pinar húmedo, que se extiende a barlovento, y el pinar seco, que lo hace a sotavento, son en realidad dos ecosistemas diferenciados en términos de biomasa, producción, composición específica o dinámica, pero que al dominar en ambos ecosistemas el pino, una especie de marcado carácter generalista que le posibilita desarrollarse en condiciones ambientales muy cambiantes, éste ha cedido su nombre a ambos ecosistemas.

Se trata de una comunidad de riqueza variable dependiendo de su estado de conservación, siendo común encontrar zonas pobladas exclusivamente por el pino. A sotavento, el sotobosque de esta formación se enriquece con la aparición del jaguarzo (*Cistus monspeliensis*), amagante (*C. symphytifolius*), codeso (*Adenocarpus viscosus*) y escobón (*Chamaecytisus proliferus*), mientras que a barlovento suele acompañar al pinar un cortejo florístico en el que entre otras especies, brezos, fayas y torviscos (*Daphne gnidium*) están presentes. Cuando el pinar gana en altitud los elementos más transgresivos del matorral de cumbre, como la falsa conejera (*Pterocephalus lasiospermus*) o la retama (*Spartocytisus supranubius*), pueden hacerse notar.

Entre los consumidores del pinar cabe citar, amén de innumerables invertebrados, aves como el pinzón azul (*Fringilla teydea*) y el pico picapinos (*Dendrocopos major*).

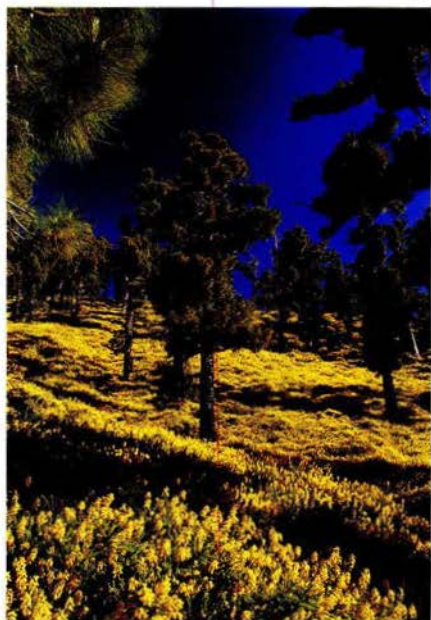
El pino canario se extendió en el pasado por toda la cuenca del Mediterráneo hasta el Asia Central, estando en la actualidad restringida su distribución a este archipiélago. Se trata pues de nuevo de un paleoendemismo. En el pasado hubo pinares en todas las islas altas, aun cuando parece que éstos no alcanzaron gran desarrollo en La Gomera. Hoy en día pueden en-



36

36. El pinar se va volviendo progresivamente menos denso según se aproxima al límite superior de su distribución, como atestigua este pinar cumbre en los altos de Icod, Tenerife.

37. La explosiva floración amarilla del corazoncillo palmero (*Lotus hillebrandii*), especie especialmente favorecida por los incendios, le da al pinar un aspecto característico.



37

contrarse excelentes pinares en Gran Canaria (Tamadaba, Inagua, Pilacones, Tirajana), Tenerife (Mamio, Altos de Icod, Tágara, Vilaflor), La Palma (Caldera de Taburiente y Cumbre Vieja) y El Hierro (El Pinar).

El interfaz tierra-mar

El paso de los ecosistemas de tierra a los de mar requiere obligatoriamente de una banda ecotónica, donde se encuentran situadas comunidades que han evolucionado especializándose en soportar ambas situaciones. En este sentido puede detectarse la presencia de especies terrestres resistentes al encharcamiento del suelo por el agua del mar, en maretas y saladares, como es el caso del salado (*Arthrocnemum*), adaptada a esa falta de oxígeno en el sustrato y a una alta salinidad del medio. Por otro lado, es destacable la capacidad y resistencia que presentan algunas algas y animales que se desarrollan en ámbitos rocosos y charcos litorales, donde o no hay agua o en la que queda encharcada aumenta la salinidad y la temperatura, así como disminuye el oxígeno disuelto notablemente en los períodos entre mareas altas. Estas situaciones las resisten grupos de algas azules, algunas algas verdes del género *Enteromorpha*, y animales como los burgados de sol.

LOS ECOSISTEMAS MARINOS

Es necesario tener en cuenta dos elementos esenciales para entender la estructura de los ecosistemas marinos canarios. Por un lado, pese a que las Islas presentan una longitud de costa de 1.291 km, sólo poseen 2.256 km² de plataforma costera (hasta los 50 m de profundidad), que es la zona óptima para el desarrollo de los fotoproductores de fondo (algas y fanerógamas). Por ello, la producción se ve limitada en función de la extensión de la plataforma insular, diferente para cada isla, reduciendo la superficie habitable para las especies litorales. Sirva el caso de algunos puntos de La Palma y El Hierro donde los 200 m de profundidad se encuentran a menos de 200 m de la costa, suponiendo la plataforma de esta última isla apenas el 4% de la superficie emergida. Sin embargo, al SO de Fuerteventura y NE de Lanzarote se alcanzan las máximas amplitudes de la plataforma insular (hasta cerca de 30 km), suponiendo ésta un 30% de la superficie insular, en el caso majorero.



38



39

38. Los saladares, dominados por el salado (*Sarcocornia frutescens*) constituyen unos ecosistemas exclusivos de las islas orientales, que son encharcados periódicamente por las mareas. En la foto el saladar de La Santa, en Lanzarote.

39. En la zona intermareal de las islas, aquella definida por los límites de la pleamar y la bajamar, se distribuyen una serie de cinturones de algas bentónicas que le dan a nuestras costas colores y olores característicos.

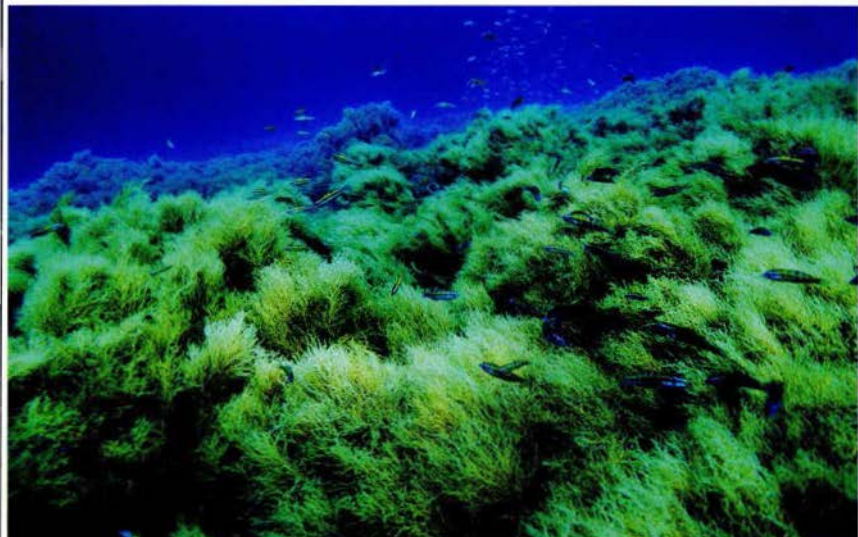
Por otra parte, las aguas que rodean a las islas Canarias son básicamente oceánicas y oligotróficas, lo cual contribuye a limitar la capacidad productiva de los ecosistemas marinos. Nos encontramos pues ante una situación típica de muchas islas tropicales y subtropicales, con ecosistemas litorales bastante diversificados, originales y frágiles, fácilmente vulnerables debido a las bajas densidades de las especies y las complejas interrelaciones existentes entre las mismas. En función de que la organización del ecosistema se encuentre o no ligada al fondo del mar diferenciaremos entre ecosistemas bentónicos (fondos rocosos abiertos, fondos arenosos abiertos, seabadales y comunidades de corales profundos) y pelágicos (costero y de alta mar).

Fondos rocosos abiertos

En los fondos rocosos intermareales y submareales, mucho más abundantes en Canarias que los arenosos, se desarrolla una banda de algas macroscópicas, muy diversificada en su composición específica (*Cystoseira*, *Gelidium*, *Corallina*, *Sargassum*, etc.) y organizadas espacialmente en relación a las condiciones ambientales de cada zona. Además, estos fondos cubiertos de algas sirven de zona de cría de alevines y refugio de juveniles para muchas especies. Aunque hay especies de algas que sobrepasan los 100 m de profundidad, la zona óptima para el desarrollo de estas comunidades vegetales no suele superar los 50 m. En muchos sectores de las Islas el desarrollo de la banda algal está muy limitado, con respecto a la capacidad potencial, debido a la intensa actividad herbívora de los erizos, especialmente el erizo de Lima (*Diadema antillarum*), dejando fondos limpios de algas conocidos como blanquiazules. Herbívoros frecuentes son las viejas (*Sparisoma*) y salemas (*Salpa*), abundando también los planctófagos como fulas (*Chromis*) y boga (*Boops*). Entre los principales depredadores se encuentran la bicuda (*Sphyræna*), el medregal (*Seriola*), el abadejo (*Myxeroperca*) y el mero (*Epinephelus*).

Fondos arenosos abiertos

Son, en general, pobres y limpios de vegetación, obteniendo su producción a partir de necromasa procedente de las praderas de fanerógamas y de las algas de los fondos rocosos, así como de la incorporación de producción planctónica que realizan los invertebrados planctófagos o peces como la an-



40



41

40. Fondo rocoso infralitoral densamente cubierto por el alga parda (*Cystoseira abies-marina*), típica de los fondos rocosos a escasa profundidad. Pejeverdes en primer término.

41. Aspecto desolador de un blanquial, producto de la sobrepresión herbívora del Erizo de Lima (*Diadema antillarum*).

guila jardinera (*Heteroconger*). No obstante, en algunas zonas y a cierta profundidad se origina una producción primaria propia basada en una película de algas microscópicas que se desarrolla sobre la arena. Los fondos arenosos constituyen el hábitat de especies como el tapaculo (*Bothus*) y el pez araña (*Trachinus*).

Sebadales

Las praderas de sebas (*Cymodocea nodosa*), conocidas como sebadales, se encuentran sobre fondos arenosos, desde un par de metros en sectores abrigados y a unos 10 m en los expuestos, extendiéndose hasta unos 35 m de profundidad. Además de estabilizar el sustrato con su sistema radicular, esta fanerógama sirve como soporte para una gran cantidad de algas filamentosas e invertebrados, que se instalan sobre sus hojas, y como lugar de desarrollo de una gran cantidad de alevines y juveniles de peces propios de los fondos rocosos, que encuentran aquí un ambiente propicio, con abundancia de alimento y sin los depredadores de las zonas rocosas. Además, las praderas presentan también una fauna característica, representada por peces como la herrera (*Lithognathus*), mojarra (*Diplodus*) o salmonete (*Mullus*). Entre los depredadores más importantes están el choco (*Sepia*) y el angelote (*Squatina*).

Comunidades de corales

Estas comunidades se extienden aproximadamente entre los 50 y los 600 m de profundidad, en donde el movimiento de las aguas está claramente atenuado y la luz disminuye sensiblemente hasta llegar a desaparecer. Al estar situados más allá de la zona eufótica sólo pueden sostenerse gracias al aporte de necromasa que cae a modo de maná por la acción de la gravedad desde aguas superiores, aunque también las migraciones del zooplancton aportan materia y energía a dichos fondos. Las algas, ya generalmente coralináceas, no suelen superar los 100 m de profundidad siendo sustituidas en profundidad por bancos de corales, dominados por *Dendrophyllia ramea*.

Esta comunidad se va empobreciendo en profundidad, siendo sustituida a los 150 m por otra dominada por un congénere de menor porte, *Dendrophyllia cornigera*, que puede llegar hasta los 400 m de profundidad.

La fauna que habita las comunidades de corales es muy variada y muchas de las especies presentan interés comercial. Además de las características de la zona infralitoral, como meros, abades, verrugatos (*Umbrina*), cabrillas (*Serranus*), etc., que pueden encontrarse también aquí, hacen su aparición especies nuevas como la sama o pargo (*Dentex*), el bocinegro (*Pagrus*), la brota (*Phycis*) o la breca y el besugo (*Pagellus*).

Más allá de los 400 m de profundidad, aparece la comunidad de corales blancos, entre los que destacan las especies *Madrepora oculata* y *Lophelia pertusa*, junto a las persistentes gorgonias. Finalmente, aproximadamente a partir de los 600 m de profundidad, los corales blancos dan paso progresivamente a las comunidades de esponjas de cristal, entre las que destaca *Pheronema grayi*. Peces ligados a estas comunidades son el congrio (*Conger*), la palometa de hondura (*Beryx*), el quelme (*Centrophorus*), el obispo (*Pontinus*) o la boca negra (*Helicolenus*).

Ecosistema pelágico costero

Estaríamos ante la porción del ecosistema pelágico más cercana a tierra, pero aún sostenido por el fitoplancton. Aquí se simultanean especies más ligadas a la costa como el gualde (*Atherina*), la boga (*Boops*) y la palometa (*Trachinotus*) con otras de aguas más abiertas, compuestas por peces como la caballa (*Scomber*) o la sardina (*Sardina*, *Sardinella*), que se acercan a la costa a reproducirse y desarrollar aquí su fase juvenil. Ligadas también a la costa, y siempre próximos a los fondos abruptos, aparecen especies semipelágicas, como la bicuda y el medregal. Sobre los recursos pelágicos costeros inciden también las aves marinas, principalmente la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*).

Otra particularidad de este ecosistema es que, debido a la proximidad de los grandes fondos a las costas, muchas especies de hábitats profundos, sobre todo las que realizan migraciones verticales nocturnas hacia aguas superficiales, están plenamente integradas en la dinámica insular, al contrario que ocurre en zonas continentales, donde dichas especies se encuentran a muchas millas de la costa. Este es el caso, por ejemplo, de los escolares (*Ruvettus*) o el conejo (*Promethichthys*), que de día se encuentran sobre fondos batiales, por debajo de 400 m de profundidad, y por la noche ascienden, siguiendo el perfil del fondo, hasta llegar cerca de la superficie. El caso de las potas es diferente, pues ascienden en vertical desde fondos más profundos y llegan

hasta la misma superficie. La importancia de este último fenómeno es considerable y podría ser uno de los motivos fundamentales que permiten situaciones tan particulares como la existencia de una población estable de calderón tropical (*Globicephalus macrorhynchus*) en el canal que separa Tenerife y La Gomera, una zona abrigada con respecto a los vientos dominantes y donde los fondos profundos están cercanos a la costa.

Alta mar

El ecosistema pelágico de alta mar ocupa los canales que separan las islas. Aunque existe una apreciable estratificación en la composición de sus comunidades, éstas están relacionadas por migraciones diarias y estacionales de los organismos, de manera que se produce constantemente una redistribución vertical. Este ecosistema se sustenta en el fitoplancton, que pese a su pequeña biomasa presenta una gran tasa de renovación.

Por otra parte, el obstáculo que suponen las islas a la dirección de los vientos y corrientes dominantes provocan la concentración del plancton en las zonas de calma a sotavento de las mismas, originando manchas que incrementan la producción piscícola pelágica y de fondo, y que podrían explicar las mayores concentraciones de peces pelágicos costeros, como caballas o sardinas, existentes a sotavento de las islas. La estructura de este ecosistema está en gran medida condicionada por la presencia de numerosas especies oceánicas que se acercan a Canarias en sus rutas migratorias, especialmente los atunes (*Thunnus*, *Katsuwonus*), bien tropicales (bonito, rabil, tuna) o templados (patudo, barrilote), que se sustituyen en el tiempo a lo largo del año, aportando a las islas unas biomásas muy elevadas.

42. La urbanización indiscriminada de las costas canarias, con rascacielos en primera línea de mar, es un claro ejemplo no sólo del incontrolado crecimiento urbanístico, ausente de todo criterio estético, en el que estamos inmersos, sino de la destrucción de ecosistemas únicos en el mundo.

El modelo de desarrollo

capítulo 4



El diagnóstico y el desarrollo de propuestas de resolución de los grandes problemas ambientales vigentes en Canarias requieren, aunque sea de manera sucinta, de una introducción al modelo de desarrollo económico que los ha provocado y mantiene, así como del análisis de los efectos de éste sobre el medio natural. Este es el objetivo de los dos próximos capítulos.

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO DE DESARROLLO VIGENTE EN CANARIAS

Podríamos considerar que la implantación del turismo de masas que sustenta el actual modelo de desarrollo económico en el Archipiélago comienza a principios de los años sesenta del siglo XX. No obstante, hay que tener en cuenta que el turismo como tal, era ya conocido en Canarias desde las primeras décadas del siglo XX, aunque por su naturaleza podríamos definirlo como un turismo de calidad ligado al norte de las islas y protagonizado en gran medida por ingleses.

Los espectaculares cambios estructurales que siguen al reconocimiento internacional de Canarias como destino del turismo de masas, están reflejados en la tabla 7. Así, tenemos que en 40 años, desde los años sesenta hasta el año 2000, la población del Archipiélago se ha duplicado (de 0,94 a 1,78 millones), y con ello también la densidad (de 130 a 231 hab/km²), el número de visitantes anuales se ha multiplicado por 170 (de 0,07 a 12 millones), la superficie cultivada se ha recortado en más de la mitad (de 95.000 a 46.000 hectáreas), el consumo de petróleo del mercado interior se ha multiplicado por 4 desde principios de los setenta (de 0,827 a 3,155 millones de toneladas equivalentes de petróleo), el de energía eléctrica por 7 (de 890 Gigawatios a 6.292) y el de cemento por 3,5 (de 0,76 a 2,65 millones de toneladas). El

número de automóviles se ha multiplicado por 54 (de 20.000 a más de un millón), las poblaciones activas del sector primario (del 54 al 6%) y terciario (del 27 al 70%) han dado un vuelco espectacular, el paro ha aumentado del 2 al 26% en los noventa para bajar al 13% de 2000, la esperanza de vida de las mujeres ha aumentado en 17 años (de 65 a 82), el índice de analfabetismo ha disminuido espectacularmente del 64 al 4% y, finalmente, la renta per cápita ha aumentado de 0,6 a 2,4 millones de pesetas del año 2000.

Tabla 7: LOS CAMBIOS ESTRUCTURALES EN CANARIAS EN LAS ÚLTIMAS DÉCADAS DEL SIGLO XX. Fuente: Avance de las Directrices de ordenación general y del turismo de Canarias (2001).

Concepto	1960	1970	1980	1990	2000
Población (millones)	0,94	1,17	1,44	1,64	1,78
Número de turistas (millones)	0,07	0,79	2,23	5,46	12
Densidad (hab/km ²)	130	155	189	206	231
Superficie cultivada (miles de ha)	95	68	60	49	46
Consumo de petróleo del mercado interior (miles de TEP)	-	827	1.442	2.473	3.155
Consumo de energía eléctrica (GW)	-	890	1.680	3.423	6.292
Consumo de cemento (M Ton.)	-	0,76	1,22	1,57	2,65
Número de automóviles (millones)	0,02	0,08	0,28	0,5	1,08
Población activa sector primario (%)	54	28	17	7	6
Población activa sector terciario (%)	27	46	55	62	70
Paro (%)	2	1	18	26	13
Esperanza de vida en mujeres (años)	65	75	77	80	82
Analfabetismo (%)	63,8	-	8,3	4,3	3,6
Renta per cápita (millones ptas.)	0,60	1,21	1,57	2,12	2,38

TEP: Toneladas equivalentes de petróleo.

A continuación vamos a tratar de profundizar en estos cambios y en sus implicaciones ambientales centrándonos en los pilares del modelo de desarrollo vigente: I) la superpoblación y el turismo de masas, II) el abandono de la agricultura y el agotamiento de las pesquerías, III) el consumo de energía, IV) el consumo de agua, V) el modelo de transporte y VI) la generación de residuos.

SUPERPOBLACIÓN Y TURISMO DE MASAS

Posiblemente la consecuencia más inmediata del modelo de desarrollo vigente en Canarias sea la superpoblación que ha experimentado el Archipiélago en las últimas décadas, 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. 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, 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 es producto del crecimiento vegetativo de la población canaria, que de hecho presentó en el año 2000 un valor de 1,26 hijos por mujer, ligeramente por encima del promedio estatal (1,23) y 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.

Los 75.000 habitantes al año que crece la población del Archipiélago proceden de la inmigración, legal o ilegal, y como veremos con orígenes muy diferenciados. 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 canario.

La tabla 8 nos ofrece una perspectiva de algunos indicadores territoriales y demográficos del Archipiélago. Canarias en su conjunto posee en la actualidad una población residente de 1,78 millones de personas (de las cuales



43



44

43. Con el cambio del modelo económico, los edificios y las grúas ha ido sustituyendo progresivamente a tabaibas y cardones en las costas de las islas. En la imagen, urbanización costera en Canarias.

44. El completo hormigonado de los barrancos es la apuesta más evidente de nuestro modelo de desarrollo por un turismo de cantidad y no de calidad. En la imagen Puerto Rico en Gran Canaria.

aproximadamente unas 260.000 [14,6%] son no nacidas en Canarias y dentro de ellas unas 78.000 [4,3%] son extranjeras) y una población visitante de 0,29 millones de turistas/día, lo que suma un total de 2,07 millones de habitantes. Si dividimos este valor entre su superficie 7.424 km² resulta una densidad cercana a 280 hab/km², valor que supera ampliamente la del conjunto del Estado (80), la alemana (230) o la británica (243). En España sólo es superada por la Comunidad de Madrid (648) y por el País Vasco (291). Baleares, el parangón más adecuado en el que comparamos por ser un archipiélago turístico, se queda a bastante distancia con unos 180 hab/km². A modo indicativo, la extrapolación de la densidad del Archipiélago al conjunto del Estado español le daría una población de 140 millones de habitantes.

Tabla 8: ALGUNOS INDICADORES TERRITORIALES Y DEMOGRÁFICOS (DATOS DE 2001) DE LAS ISLAS CANARIAS. Fuente: Avance de las Directrices de ordenación general y del turismo de Canarias (2001).

Concepto	LZ	FV	GC	TF	LP	LG	EH	Canarias
Área (km ²)	833,3	1.656,7	1.558,3	2.033,2	706,9	367,9	267,8	7.424,1
% Área protegida	41,4	29	43,4	51,3	35,2	33,7	59	40,4
% suelo Pcte.>30%	12,8	23,3	58,2	43	65,4	78,8	49,2	-
% suelo altitud> 1.200 m	0	0	7,3	29	24,5	3,3	6,5	-
Suelo apto (km ²)	443,6	988,4	507	761,8	185	58,8	73	3.017,6
Residentes (miles)	103	66	755,5	744,1	84,3	19	9,4	1.781,3
Turistas/día (miles)	45	30,6	89,4	108,7	3,8	8	1	286,5
Residentes +turistas (miles)	148	96,6	844,9	852,8	88,1	27	10,4	2.067,8
Residentes /turistas	2,3	2,2	8,4	6,8	22,2	2,4	9,4	6,2
Residentes +turistas/km ²	177,6	58,3	542,2	419,4	124,6	73,4	38,8	278,5
Residentes +turistas/km ² suelo apto	333,6	97,7	1.666,6	1.110,7	476,2	459,3	142,4	685,2

Si el análisis lo llevamos al campo insular, observaremos cómo la densidad de Gran Canaria (542 hab/km²) o Tenerife (419) supera con creces el promedio archipiélagico. Estas densidades superan la belga (335 hab/km²) y la holandesa (383), las más altas de la Unión Europea. En el Estado español, la densidad de Gran Canaria supera a la de Vizcaya (510 hab/km²) y se acerca a la de la provincia de Barcelona (613). A continuación Lanzarote (178) y La Palma (125) poseen densidades intermedias, mientras que La Gomera (73), Fuerteventura (58) y El Hierro (39) presentan las más bajas.

Si además atendemos al criterio de suelo apto –aquél que no está sometido a protección, que posee pendientes inferiores a un 30% o que está situado por debajo de la cota de los 1.200 m de altitud sobre el nivel del mar– (Tabla 8) obtendremos densidades de 1.667 hab/km² para Gran Canaria ó 1.111 para Tenerife, valores para los cuales se hace difícil encontrar un parangón insular a nivel mundial como Malta con 1.166 o Bermuda con 1.242.

En lo que a los inmigrantes legales que llegan a Canarias compete (Tabla 9) un sencillo análisis de la procedencia de éstos en el año 2000 permite evidenciar que la mitad (50,4%) lo hizo desde la Península, sumando andaluces (27%) y gallegos (23,5%) la mitad de los llegados. De la Unión Europea procede un 15%, fracción mayoritariamente dominada por alemanes (36,7%) y británicos (21,9%). De África provino un 7,5%, en su mayoría marroquíes (60,7%); y, finalmente, fueron latinoamericanos un 23% de los llegados, dentro de los cuales colombianos (34,1%), venezolanos (24,2%), cubanos (14,8%) y argentinos (9,8%) fueron los más numerosos.

A esta cantidad habría que añadir la de los inmigrantes ilegales que se acercan a Canarias desde las cercanas costas africanas. Aunque los magrebíes son devueltos a los países de origen, este no es el caso de los subsaharianos, que son mayoritarios, y que permanecen en las islas hasta legalizar su situación o partir hacia la Península. Entre éstos son mayoría los inmigrantes nigerianos. Por su propia naturaleza ilegal resulta difícil cuantificar estas arribadas, pero pueden situarse sobre diez mil personas al año –un fin de semana de septiembre de 2002 se detectó la llegada de más de un millar de inmigrantes–, que llegan mayoritariamente a Fuerteventura, aunque también lo hacen con frecuencia a Lanzarote y menos comúnmente a Gran Canaria.

Si atendemos al reparto de la inmigración por islas (Tabla 9) se observa cómo ésta recalca mayoritariamente en Tenerife (30,9%) y Gran Canaria (26,9%) aunque las islas orientales también contribuyen de forma muy importante, so-

bre todo en relación a su población, a dar acogida a los inmigrantes, con valores de 17,2% del total archipelágico para Fuerteventura y del 16,8% para Lanzarote. Las islas occidentales quedan en gran medida al margen de este fenómeno. Finalmente, si atendemos a la proporción de residentes no canarios sobre los canarios vemos que el valor del Archipiélago ronda el 15%, valor que se duplica para Lanzarote (31,5) y llega a triplicarse para Fuerteventura (44,9).

Tabla 9: CANTIDAD Y PROCEDENCIA DE INMIGRANTES (AÑO 2000). Fuente: Instituto Canario de Estadística.

Concepto	LZ	FV	GC	TF	LP	LG	EH	Canarias
Península	3.973	5.401	5.892	7.520	706	166	134	23.792
Unión Europea	1.035	1.081	1.657	2.795	401	126	69	7.115
Resto de Europa	155	62	499	255	46	3	0	1.020
África	623	491	1.793	587	16	27	11	3.548
Latinoamérica	2.007	1.030	3.716	3.145	563	172	160	10.793
Resto del mundo	140	61	439	278	15	5	2	940
Total	7.933	8.126	13.996	14.580	1.747	499	376	47.208
% reparto de inmigrantes en el año 2000	16,8	17,2	29,6	30,9	3,7	1,1	0,8	100
% de residentes no canarios	31,5	44,9	11,1	15,4	16,7	10,8	15,1	14,6

La cuantía y origen de nuestros visitantes (Tabla 10) es también merecedora de un breve análisis. En la actualidad nos visitan al año cerca de doce millones de personas, siendo el Reino Unido (29%), Alemania (25%) y la Península (17%) los orígenes dominantes. Por islas, descartadas La Gomera y El Hierro que carecen de conexiones directas, éstos van mayoritariamente a Tenerife (39%) y a Gran Canaria (31%), aunque Lanzarote (17%) y Fuerteventura (11,4%) son destinos muy frecuentados. La Palma sólo acoge al 1,5 % de los turistas que visitan las Canarias.

Tabla 10: VISITANTES EN MILLONES (AÑO 1999). Fuente: Instituto Canario de Estadística.

Concepto	LZ	FV	GC	TF	LP	LG	EH	Canarias
Turistas españoles	0,33	0,08	0,59	1,02	0,05	-	-	2,07
Turistas extranjeros	1,72	1,28	3,14	3,59	0,14	-	-	9,86
Total	2,05	1,36	3,72	4,61	0,18	-	-	11,92
%	17,2	11,4	31,2	38,7	1,5	-	-	100
Estancia media (días)	10,37	11,37	10,99	11,05	12,13	-	-	-
Turistas/día (miles)	58,2	42,3	112,1	139,5	6	8,1	1	367,2
Turistas/residentes	0,64	0,67	0,15	0,20	0,07	0,47	0,12	0,22
Población total (miles)	148,6	105,5	840,5	831,9	88,5	25,1	9,1	2.049,2

El número de turistas que visitan Canarias ha ido batiendo año tras año nuevos registros y dista mucho de haber tocado techo, como podremos deducir al analizar el status de las camas turísticas que existen en el Archipiélago (Tabla 11). Vemos cómo en el año 2001 existen en funcionamiento casi 360.000 camas turísticas legales (se desconoce el número de las ilegales). Además, por si este número fuera pequeño, se cree que existen cerca unas de 240.000 nuevas camas en algún punto del trámite de autorización de apertura, de las que una cantidad desconocida entre 50.000 y 100.000 camas no quedan sujetas a la moratoria recientemente aprobada por el Gobierno canario, que añadidas a las que están en funcionamiento suman unas 450.000 camas turísticas. Finalmente, existe aproximadamente otro medio millón de camas más expectantes según el planeamiento de los diferentes municipios, que es de esperar, en buena lógica, dada la saturación que existe, que nunca reciban licencia de apertura. Sobran los comentarios.

Si atendemos al número de plazas turísticas en funcionamiento por km², el promedio canario es de 48,3, aunque los valores son muy dispares entre las islas. Así tenemos que Gran Canaria (92) duplica este valor liderando este ranking, seguida por Lanzarote (57) y Tenerife (56). En el extremo opuesto

Tabla 11: STATUS DE LAS CAMAS TURÍSTICAS EN CANARIAS. Fuente: Avance de las Directrices de ordenación general y del turismo de Canarias (2001).

Camas (miles)	LZ	FV	GC	TF	LP	LG	EH	Canarias
En funcionamiento	53,1	34,2	144,6	114	6,4	4,8	0,9	358,1
En trámite de autorización	29	82	39,9	87	2,8	1,1	0,4	242,2
Expectantes según planeamiento	19,5	224	115,3	116,5	19,9	4,7	12,6	512,5
Plazas/km ²	56,9	20,9	91,8	56	8,7	11,7	3,1	48,3
Residente/Plaza	1,6	1,3	5	5,8	13,2	4	10,2	4,6

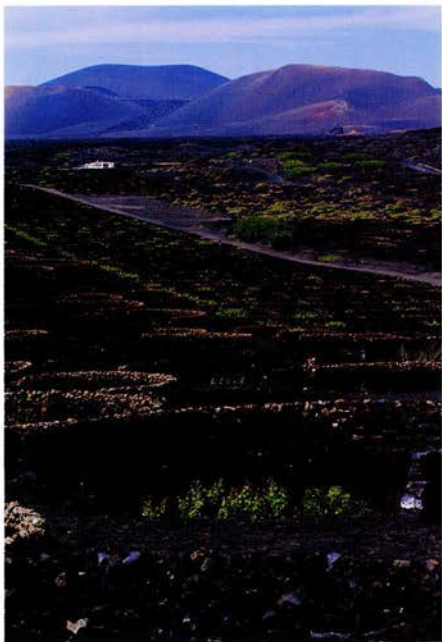
encontramos a El Hierro (3,1) y La Gomera (8,7). Por último, si atendemos al número de residentes por plaza turística son Fuerteventura (1,3) y Lanzarote (1,6) las islas donde la proporción es menor, seguidos a distancia por La Gomera (4). En el otro extremo se posicionan El Hierro (10,2) y La Palma (13,2), alcanzando Tenerife y Gran Canaria valores similares, en torno a los 5 residentes por cama turística, sólo ligeramente superiores a la media canaria (4,8).

ABANDONO DE LA AGRICULTURA

En el cambio experimentado por el modelo de desarrollo económico en Canarias a partir de los años sesenta, desde una sociedad eminentemente agraria a un destino receptor del turismo de masas, la agricultura como es natural fue la primera gran damnificada. En las últimas cuatro décadas del siglo XX se perdieron más de 50.000 hectáreas de cultivos (o cerca de 100.000 Ha si nos remontamos a los años cuarenta del siglo XX). 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



45



45. El cambio del modelo de desarrollo económico de una sociedad agraria a receptora de turismo de masas, que ha generado simultáneamente el crecimiento de la población y el abandono de las medianías, ha creado una dependencia exterior en alimentos hasta ahora inédita. En la imagen cultivo de papas en las medianías de La Victoria, Tenerife.
46. Viñedos en La Geria, Lanzarote.

46

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 los años noventa 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.

El cambio experimentado en Canarias por el modelo de desarrollo económico tuvo su reflejo en el traslado del centro de gravedad de la actividad económica desde las medianías hacia los espacios costeros hasta ese momento casi prístinos, lo que con el devenir del tiempo ha dado lugar a una lenta pero continua recuperación de amplias áreas boscosas, siglos atrás deforestadas en busca de los mejores suelos agrícolas donde asentar los cultivos de medianías. En esta zonas, ubicables entre los 400 y los 1.000 m de las islas altas, la sucesión secundaria está transformando progresivamente los bancales abandonados en comunidades próximas a la madurez de monteverde y, en menor medida, de bosques termófilos.

En la actualidad se cultivan en Canarias algo más de 50.000 Ha, que supone el 7% del territorio (Tabla 12). De éstas unas 36.000 corresponden a productos de mercado interior y las otras 15.000, fundamentalmente centradas en Tenerife, Gran Canaria y La Palma, a la agricultura de exportación, que incluye plátanos, tomates y flores ornamentales.

Como es lógico, la importancia actual de la actividad agrícola en el Archipiélago es muy variable dependiendo de la isla considerada. Así tenemos que la isla con mayor fracción de superficie cultivada es Tenerife con el 12,7%, seguida de La Palma (9,6%) y Gran Canaria (7%), siendo con diferencia Fuerteventura (0,2%), con gran arraigo ganadero, la isla menos cultivada. Si atendemos a la superficie cultivada por habitante, es El Hierro (más de 1.000 m² por habitante) la isla con mayor arraigo agrícola, seguida por La Palma (768) y La Gomera (567). Por el contrario, las islas con menor superficie cultivada por habitante son Gran Canaria (129) y Fuerteventura (26).

Tabla 12: ÁREA CULTIVADA EN CANARIAS (DATOS DE 1988). Fuente: García Rodríguez *et al.*, 1990.

Concepto	LZ	FV	GC	TF	LP	LG	EH	Canarias
Área (km ²)	833,3	1.657	1.558,3	2.033,2	706,9	367,9	267,8	7.424,1
Mercado interior (ha)	4.197	187	6.417	19.037	4.050	1.098	1.049	36.033
Exportación (ha)	198	68	4.495	6.594	2.718	434	53	14.562
Total cultivado (ha)	4.395	255	10.913	25.631	6.768	1.532	1.102	50.595
% área insular	5,3	0,2	7	12,7	9,6	4,2	4,1	6,8
m ² cultivos/hab	297	26,4	129,2	300,6	768,2	567,4	1.060	244,7

Agotamiento de las pesquerías

Respecto a la actividad pesquera, los recursos litorales de bajura son los que soportan un importante impacto, principalmente como consecuencia del desequilibrio en las relaciones predador-presa originado por la sobrepesca de los primeros. El tamaño de las poblaciones y las tallas de especies predatoras o de niveles tróficos altos que son objeto de intensa pesca, como el abade, mero, cabrillas, samas, sargos, bocinegro, etc., han disminuido considerablemente.

Cerrado el tradicional caladero del Banco Canario-Sahariano por tiempo indefinido por las circunstancias políticas, y con la amenaza real de la reconversión de la flota de altura y artesanal, los números que nos ofrece la evolución de las capturas por la flota de bajura en aguas interiores de las islas Canarias son demoledores. Este panorama desolador presenta la excepción de las islas de La Gomera y El Hierro, en las que las capturas han aumentado entre los años de referencia (Tabla 13). En el caso de La Gomera ello puede ser el reflejo de un aumento en el esfuerzo pesquero, con la dotación de nuevas artes más efectivas, mientras que para El Hierro es indudable el papel de santuario que está jugando la Reserva Marina de La Restinga. Sin embargo, la Reserva Marina del Archipiélago Chinijo no parece haber justificado hasta el momento su creación.

El resto de Canarias, y especialmente Lanzarote por su vocación pesquera, ha sufrido unas pérdidas importantísimas en capturas, hecho que evidencia una sobreexplotación de las pesquerías interinsulares tradicionales. La insostenibilidad de las pesquerías de bajura se deben en gran parte a una sobrepresión tanto de los pescadores profesionales en busca de pescado blanco con la que satisfacer la insaciable demanda turística sin respetar en buena medida las tallas mínimas, como por la intromisión de los pescadores deportivos cada vez más numerosos y que tienen por costumbre no respetar ni las zonas vedadas, ni las cantidades de capturas autorizadas en las no vedadas.

Tabla 13: CAPTURAS (EN TONELADAS) DE PECES POR LA FLOTA DE BAJURA EN AGUAS INTERIORES DE LAS ISLAS. Fuente: Avance de las Directrices de ordenación general y del turismo de Canarias (2001).

Capturas	LZ	FV	GC	TF	LP	LG	EH	Canarias
Litorales 96	263,9	479,6	736,6	343,1	26,9	38,6	91,6	1.980,3
Pelágicos 96	135.692	244,4	2.047	2.329	655,5	356,3	327,4	141.651
Total 96	135.955	724	2.784	2.672	682,4	394,9	419	143.631
Litorales 99	184,8	165,5	427,2	184,5	30,6	56	69,4	1,118
Pelágicos 99	63.722	226,9	202,6	1.430	301,9	872,1	966,5	67.722
Total 99	63.906	392,4	629,8	1.614	332,5	928,1	1.036	68.840
Diferencia	-72.049	-331,6	-2.154	-1.058	-349,9	+533	+617	-74.791

El panorama de la pesca de bajura es tan desalentador, que la recuperación de las pesquerías sólo será posible a medio y largo plazo, objetivo para el que en cualquier caso será imprescindible la creación de nuevas reservas marinas en las islas que aún carecen de ellas.

Consumo de energía

El consumo energético de una sociedad, y sobre todo, el origen de dicha energía, constituye un magnífico descriptor de su modelo de desarrollo. 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



47



48

47. La inversión en energías alternativas en un paraíso para ellas como nuestro archipiélago ha sido hasta el momento insuficiente. De hecho, el incesante crecimiento demográfico que experimentamos hace que la cuota que éstas suponen disminuya irremediabilmente. En la foto Parque eólico.

-8. Las instalaciones de la refinería de Santa Cruz de Tenerife han supuesto un obstáculo al crecimiento de la ciudad, y sus emisiones una amenaza para la salud de sus vecinos.

(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 (más de 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 –de hecho, hoy sabemos que es más barato ahorrar un kilowatio invirtiendo en mejorar la eficiencia energética que generarlo invirtiendo en la construcción de nuevas centrales–, 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 (más de 30% en la última década del siglo XX) 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. La tabla 14 nos muestra el origen de la producción de energía eléctrica en Canarias que alcanzó en el año 1999 un valor de 6.300 Gwh, sector dominado por las centrales térmicas (88,24%), seguido de la planta de cogeneración de COTESA de Santa Cruz de Tenerife (5%), ocupando los parques eólicos sólo el 3,27% de la producción.

Si atendemos a la implantación de las energías limpias por islas (Tabla 15), el sistema en que mayor participación tiene la energía eólica es el de Lanzarote-Fuerteventura, que constituyen un sistema único ya que están conectadas con un cable submarino; esta implantación apenas alcanza el 5%. A continuación siguen La Palma (4,8%), El Hierro (4,2%) y Gran Canaria (4,05%). Los valores de Tenerife (2,3%) y de La Gomera (0,7%) son extremadamente bajos para las posibilidades existentes.

Por otra parte, la carencia de importantes saltos de agua hace inviable la utilización de la energía hidráulica en Canarias –apenas existiendo las centrales de Los Tilos (La Palma) y La Guancha (Tenerife)–, notable hándicap respecto

Tabla 14: PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CANARIAS (1999). Fuente: Calero, 2001.

Fuente	Producción (Gwh)	%
Centrales térmicas	5.569,1	88,24
Cogeneración	311,15	4,93
Parques eólicos	206,4	3,27
Emalsa	119,9	1,90
Refinería Santa Cruz	104,1	1,65
Salto minihidráulicos	2,9	0,001
Centrales fotovoltaicas	0,8	0,0001
Total	6.311,3	100

a la Península en la que en algunas provincias ésta supera a la térmica en importancia. La producción de electricidad por energía fotovoltaica apenas está comenzado a ser desarrollada, mientras que la superficie de paneles solares instalados en Canarias es irrisoria, no alcanzándose en conjunto las 5 Ha.

Por último, comentar que, hasta donde sabemos, la despreocupación por el sector energético alternativo de nuestros gobernantes lleva a que ni tan siquiera existan estudios serios acerca de la viabilidad de implantar centrales geotérmicas en algunas de las islas especialmente adecuadas para ello por su persistente actividad volcánica (como Lanzarote o La Palma), lo que ya sucede en otros lugares del Planeta como Islandia, California o Azores.

Consumo de agua

El modelo de consumo de agua de una sociedad es también un reflejo adecuado del modelo de desarrollo que impera en un territorio. A este respecto, en el año 1996 se consumieron 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 135 l/hab/día, valor que tras el de Galicia (124) y Baleares (132), es el más bajo del Estado, siendo claramente inferior al consumo español medio (165).

Como era de esperar para islas tan diferentes entre sí, en términos de edad geológica, de clima y de densidad de población, las islas muestran unos balances hidrológicos (Tabla 16) claramente divergentes. Así, Tenerife (363

Tabla 15: DESARROLLO DE LA ENERGÍA ALTERNATIVA EN CANARIAS. Fuente: Calero, 2001.

Concepto	LZ	FV	GC	TF	LP	LG	EH	Canarias
Energía total en red (Gwh)	893,5		2.709,8	2.453,2	193,5	46,2	23,2	6.319,1
Energía eólica en red (Gwh)	460		109,7	56,7	9,4	0,3	1	223
%	5,15		4,05	2,31	4,84	0,7	4,2	3,53
Energía eólica instalada (Kw)	6.405	11.385	35.455	29.230	4.110	360	280	87.225
Paneles solares instalados (m ²)	2.221	1.666	16.968	25.164	937	2.045	355	49.357

hm³/año) y La Palma (265), debido a su altitud y juventud, presentan una infiltración muy importante; Gran Canaria (87) y La Gomera (60), de altura intermedia y antiguas, poseen valores intermedios, mientras que la infiltración es muy baja para El Hierro (27) –pese a su altitud y juventud– y Fuerteventura (14), y extremadamente baja para Lanzarote (3,3), por su escasa altura y avanzada edad.

Las captaciones subterráneas –mayoritariamente constituidas por pozos en las islas orientales y por galerías en las occidentales– son, o al menos deberían 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. Como vemos en la tabla 16, 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 ello 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 constante-



49



50

49. En Gran Canaria, La Gomera y La Palma, el agua de escorrentía que es captada en las presas supone una ayuda sustancial. En la imagen la presa de Tirajana en Gran Canaria.

50. El Naciente de Marcos y Cordero, en La Palma, es el de mayor caudal en el Archipiélago en la actualidad.

Tabla 16: BALANCE DE LAS AGUAS SEGÚN ISLAS (HM³/AÑO). Fuentes: Plan Hidrológico de Canarias, Soler & Hernández, 2001. Avance de las Directrices de ordenación general y del turismo de Canarias (2001).

Concepto	LZ	FV	GC	TF	LP	LG	EH
Infiltración	3,3	14,3	87	363	265	60	27
Captación de aguas subterráneas	3,3	14,3	120	422	264	58	27
Captación de aguas superficiales	0,07	1,8	11	1	5,5	3,4	0
Desalación	14,7	7,2	88,9	12,3	0	0	0
Reutilización	5	4,3	20,3	28,5	0,3	0,1	0
Producción total	23	27,6	240,2	463,8	269,8	61,5	27
Balance del acuífero insular	0	0	-33	-59	+1	+2	0

mente 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 la 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, proceso en el que Canarias cuenta con una afamada experiencia a nivel mundial 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. Por último, comentar que en Gran Canaria (con 11 hm³/año), La Palma (con 5,5) y La Gomera (3,4) la producción de agua incluye otro sumando, el de la retención en presas de agua de escorrentías.

En aquellas islas en que se ha de desalar agua para cubrir la demanda, la reutilización del agua urbana y turística para la agricultura es una estrategia ambientalmente adecuada. Sin embargo, esta reutilización sólo adquiere cierta importancia en Lanzarote y Fuerteventura, siendo más bien escasa en las islas capitalinas. Otro caballo de batalla a la hora de luchar contra la insostenibilidad es la lucha contra las pérdidas. Parece contradictorio lamentarse por la escasez de agua y la carestía de su producción, cuando las pérdidas en las redes urbanas y agrícolas son tan elevadas que, si se eliminasen, dejaría de ser necesaria en gran medida la instalación de nuevas plantas desalinizadoras. En Gran Canaria, las pérdidas en las redes urbanas de dicha isla ascienden al 34% del agua distribuida, o lo que es lo mismo, un tercio del agua desalada en Las Palmas se pierde en la distribución. Algo similar ocurre en Tenerife, donde en algunos municipios las pérdidas pueden llegar al 60-70% en la red.

EL MODELO DE TRANSPORTE

El desplazamiento mediante el uso de vehículos individuales, a pesar de que es relativamente reciente, parece consolidarse como algo inevitable de nuestra manera de vivir. La rapidez, la velocidad y la flexibilidad que nos proporciona el transporte individual son, sin lugar a dudas, muy estimables. Sin embargo, a medida que este tipo de transporte se generaliza aparecen serios inconvenientes que hacen dudar de los beneficios que proporciona.

En el año 2001 el parque móvil de Canarias ascendía a más de 1,2 millones de unidades, de las que un 70% son turismos (Tabla 17). Ello supone un automóvil por cada 0,68 habitantes, o 163,5 automóviles por km², valor extremadamente alto sólo superado en el Estado por Baleares, Madrid y Barcelona. El reparto por islas oscila entre los 0,91 coches por habitante de Lanzarote (de los cuales el 29% son coches de alquiler) y los 0,58 de La Gomera y El Hierro. Por superficie, Gran Canaria tiene el dudoso privilegio de encabezar el ranking con más de 300 coches/km² mientras El Hierro apenas posee 20 coches/km². 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 esta cifra no tiene ningún viso de detenerse.

Esta elevada cifra de automóviles no sólo afecta a la calidad atmosférica (ver más adelante), sino que influye profundamente en la configuración del

Tabla 17: DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS MATRICULADOS POR ISLAS (DATOS DEL AÑO 2001). Los turismos suponen unas 835.221 unidades (69% del parque móvil). Fuente: Instituto Canario de Estadística.

Concepto	LZ	FV	GC	TF	LP	LG	EH	Canarias
Nº vehículos (miles)	93,3	45,9	471,3	532,1	54,3	11,1	5,5	1.213,8
Nº vehículos /hab	0,91	0,70	0,62	0,72	0,64	0,58	0,58	0,68
Nº vehículos /km ²	112	27,7	302,4	261,7	76,8	30,2	20,5	163,5
% de coches de alquiler	29	18	7,4	8,6	-	-	-	9,9

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.

La pregunta relevante es, en consecuencia, ¿qué problema resuelve la construcción de más carreteras? Desde luego, no el problema del tráfico que,



51



52

1. El incesante crecimiento del parque automovilístico de las Islas hasta densidades insoportables colapsa inevitablemente cualquier esfuerzo inversor que se haga en carreteras. En la imagen, el clásico atasco de primera hora en la autopista del Norte de Tenerife.
2. El parque automovilístico canario supera con creces el millón de unidades y alcanza en la actualidad una proporción de dos coches por cada tres personas. En la imagen aparcamiento de un centro comercial en Gran Canaria.

al contrario, agrava continuamente deteriorando, a su vez, las islas que, como decíamos hace ya algunos años (Aguilera *et al.*, 1994), se están convirtiendo en un inmenso aparcamiento.

LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

En Canarias, la máxima de la gestión sostenible de residuos, es decir “*reducir, reutilizar y reciclar*” dista mucho de cumplirse. El modelo de desarrollo vigente en Canarias es profundamente despilfarrador, produciendo una cantidad ingente de residuos de todo tipo. En la actualidad los residuos generados alcanzan las 3,5 millones de toneladas al año, que se reparten aproximadamente de la siguiente manera: 1,2 Mt de residuos urbanos; 0,9 de residuos ganaderos; 0,5 de escombros de la construcción; 0,4 agrícolas; 0,3 hospitalarios y 0,1 industriales. Ello supone que cada ciudadano de Canarias genera alrededor de 1,7 toneladas de residuos al año o casi 5 kg al día.

De esta cantidad, el promedio de residuos urbanos mezclados que se produce es de 660 kg/hab/año (igual a 1,81 kg/hab/día). Este valor es, tras el de Baleares (870), el más alto de España con diferencia, cuya media se sitúa en torno a 570 kg/año. Parece paradójico que sean las dos regiones insulares las que lideren esta lista cuando son conocidos los problemas de limitación de territorio y contaminación que se presentan en éstas con la gestión de las basuras.

La tabla 18 recopila la información existente respecto a la generación de residuos por tipos e islas. No se incluyen los residuos ganaderos, agrícolas y hospitalarios, complejos de cuantificar. Los residuos urbanos, como hemos visto mayoritarios, superan ampliamente el millón de toneladas al año en Canarias. Por su importancia demográfica Gran Canaria y Tenerife son las islas que más aportan al montante total, aunque en el reparto por persona aún predominando Gran Canaria con 2,25 kg/hab/día, Tenerife (con 1,47) se ve superada por el resto de las islas con excepción de La Palma (0,96).

En lo que a la composición de los residuos urbanos respecta, como es de esperar se mantiene un patrón muy semejante en todo el Archipiélago. En general, la materia orgánica constituye la fracción más pesada de la basura doméstica (cerca del 30%) –aunque esta fracción pudiera estar infraestimada pues la materia orgánica cede parte de su humedad al resto de los constitu-



53



54

3. Las alternativas al simple enterrado de los ingentes residuos urbanos que nuestra sociedad genera, apenas empiezan a ser consideradas. En la imagen, deposición de basuras en las instalaciones del PIRS de Tajao, Tenerife.
4. La basura que el mar nos devuelve es una imagen constante de las playas canarias que no son limpiadas reiteradamente para los turistas.

Tabla 18: GENERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS Y ESPECIALES POR ISLAS. Fuente: Avance de las Directrices de ordenación general y del turismo de Canarias (2001).

Concepto	LZ	FV	GC	TF	LP	LG	EB	Canarias
Residuos urbanos (miles T/año)	81	59,5	659,7	416,7	30	10	5	1.261,9
kg /hab /día	1,68	1,83	2,25	1,47	0,96	1,59	1,69	1,81
VFU (miles T/año)	2,3	1,1	12	10,5	1,1	0,2	0,1	27,4
NFU (miles T/año)	1,3	0,8	6,8	7,4	0,9	0,2	0,1	16,8
RCD (miles T/año)	26,2	15,6	211,2	200,8	23,9	5	2,3	485,1
LD (miles m ³ /año)	6	2,7	69,3	40,3	11	1	-	127,6

VFU: Vehículos fuera de uso, NFU: Neumáticos fuera de uso, RCD: Restos de construcción y demolición, LD: Lodos de depuradora.

yentes-, seguida muy de cerca tanto por el papel y el cartón (25%), como por el plástico (15%). Otros componentes como el vidrio (5%), el textil (4%) o los higiénico sanitarios (4%) son menos numerosos.

En lo que a la recogida selectiva de residuos se refiere, destaca la de los vidrios, así como la de papel y cartón. El reciclaje del vidrio alcanza en Canarias un valor medio de 6,7 kg/hab/año, por debajo del promedio del estado (8). Ello se debe al importante peso demográfico de las islas centrales, en las que parece haber poca cultura de reciclaje, con valores por persona y año que apenas suponen la mitad de lo que se recoge en las islas periféricas, entre las que destaca Lanzarote duplicando la media española. Este vidrio así recogido se envía casi por completo a la Península donde es reciclado.

En España se reciclan actualmente unas 0,6 millones de toneladas de vidrio al año (40,2% del vidrio utilizado), que rinde un ahorro aproximado de

0,7 millones de toneladas de materias primas, 75.000 t de petróleo (y su consecuente contaminación) y un ahorro en basuras no recogidas de 30 millones de euros al año.

En lo que al papel y cartón respecta, en la actualidad sólo existen contenedores azules para recogida domiciliaria en Gran Canaria, Tenerife y El Hierro, donde se recoge únicamente el 5,5% del total. El resto (94,5%) proviene fundamentalmente de la recogida industrial. Este papel recogido no se recicla en Canarias enviándose bien a la Península (71%), a África (25%) o a otros países europeos (4%). A escala española cada ciudadano consume un promedio de 160 kg de papel y cartón al año, de los cuales se recicla un 49%, valor importante si consideramos que aproximadamente un 15% no es reciclable (libros, documentos, papel higiénico), pero aún lejos del ideal. Este reciclaje supone un ahorro de 3,2 millones de toneladas de papel al año, o lo que es igual 7,7 millones de toneladas de materia prima, con el correspondiente gasto en agua, energía y producción de contaminación. Es indudable que estos programas de recogida selectiva de vidrios y de papel-cartón están calando entre los ciudadanos, como demuestra el hecho de que se alcancen nuevos registros de reciclaje cada año.

Sin embargo, no debemos olvidar que cualquier sistema racional de gestión de residuos ha de basarse en asumir que la basura es un bien económico que no nos podemos permitir el lujo de despilfarrar. Dos son los pasos fundamentales hacia cualquier gestión sostenible de los residuos: el primero la reducción de los futuros residuos en origen, incentivando la desaparición del mayor número de embalajes superfluos y envases de usar y tirar posibles, y el segundo, la separación de la fracción materia orgánica de la basura en origen. Esta última medida, perfectamente asumible por los ciudadanos, no solamente propiciaría la producción de un compost de gran calidad, con un rendimiento de hasta un 60% respecto a la materia orgánica sometida al proceso, sino que facilitaría la gestión del resto de la basura al quedar ésta limpia y seca.

El tratamiento del resto de las fracciones pasa por la recogida selectiva mediante contenedores específicos de envases-embalajes y tela-calzado, así como mantener los de vidrio y papel-cartón ya en funcionamiento. Por último, se recogerían en puntos limpios los residuos tóxicos (pilas, pinturas, medicamentos, etc.) y los enseres voluminosos (lavadoras, muebles, etc.). Un funcionamiento correcto de este proceso llevaría a que tal vez sólo fuera necesario eliminar un 20% de las basuras que se producen, que podrían utilizarse en la restauración paisajísticas de las canteras, tan abundantes en Canarias.

En las Islas, desde los años noventa del siglo XX, existen planes de tratamiento de residuos que además de reunir toda la basura en un único punto de la isla, disparando el gasto del transporte, no van mucho más allá de reciclar el papel-cartón y el vidrio, enterrándose el resto o produciendo un compost de muy baja calidad. Sin embargo, parece que la idea de eliminar los residuos mediante incineradoras que generan electricidad, empieza a calar en las administraciones sin reparar en la naturaleza altamente contaminante de dichas instalaciones, que queman basura de alto contenido energético –materia orgánica, papel, cartón, plásticos o residuos vegetales–, emitiendo además de grandes cantidades de CO₂, las temidas dioxinas y furanos, amén de metales pesados.

Problemas ambientales

capítulo 5



Derivados del modelo de desarrollo vigente en Canarias, al que hemos tratado de aproximarnos en el capítulo anterior, han surgido en estas últimas décadas una serie de problemas ambientales de gran repercusión, que en última instancia se deben a la superpoblación existente. En general, los impactos originados por la actividad humana con repercusiones negativas sobre el medio natural pueden incluirse dentro de alguno de los tres tipos siguientes: I) la utilización inadecuada de los recursos naturales, que incluye la destrucción, fragmentación o transformación de hábitats y la degradación de los suelos, II) la contaminación del medio, que incluye la contaminación atmosférica, del suelo, la de acuíferos y la marina, y III) la introducción de especies exóticas.

UTILIZACIÓN INADECUADA DE LOS RECURSOS NATURALES

Destrucción, fragmentación y transformación de hábitats

El asentamiento humano ocurrido tras la llegada de los aborígenes supuso ya un primer impacto sobre una naturaleza que había evolucionado al margen del hombre durante unos 20 millones de años. Su precaria agricultura, su actividad pastoril y el uso del fuego modifican los procesos naturales de algunos ecosistemas. Va a ser, no obstante, a raíz del contacto europeo, tal como vimos anteriormente, cuando las zonas de medianías, tanto para la ubicación de residencias como para la obtención de tierras de labranza y de madera utilizada como combustible, para la construcción, mobiliario o como horquetas con fines agrícolas, se van a ver claramente afectadas por la actividad humana, como ocurrió con la desaparición parcial de nuestros bosques, fundamentalmente los termófilos y el monteverde. Estas talas indiscriminadas acabaron por ejemplo con el bosque de Doramas en Gran Canaria, probablemente la mejor representación de monteverde que existió en las Islas, y posiblemente con muchas especies con distribución restringida a aquel lugar.

En la actualidad y gracias al traslado del centro de gravedad de la actividad humana en las Islas desde los montes hacia las costas, el abandono de innumerables terrazas y bancales en el monte, junto a un importante esfuerzo en repoblar zonas deforestadas, está permitiendo la regeneración de éste (Tabla 19), siendo ahora el matorral costero, ecosistema que hasta los años sesenta del siglo XX estaba prácticamente immaculado, el que se ve sometido a la destrucción, fragmentación o transformación gracias al desarrollo de la agricultura de exportación y, sobre todo, a la desaforada urbanización turística.

Tabla 19: SUPERFICIE FORESTAL POR ISLA. Fuente: Instituto Canario de Estadística. Inventario Forestal.

Concepto	LZ	FV	GC	TF	LP	LG	EH	Canarias
Área (km ²)	833,3	1.657	1.558,3	2.033,2	706,9	367,9	267,8	7.424,1
Superficie forestal (Ha)	131	323	17.554	48.465	27.907	8.842	4.515	109.059
% área insular	0,2	0,2	11,3	23,8	39,5	24	16,9	14,7
m ² bosque /hab	14,5	60	241	700	3.386	5.155	5.586	652,5
Árboles/habitante	0,25	1	4,5	28	155	321	354	27

Erosión y degradación de los suelos

A diferencia de la desertización, que es un proceso natural que se da en las islas orientales, propio de las zonas limítrofes de los desiertos con precipitaciones menores a 100 mm/año, hacia las que éstos tienden a expandirse, la erosión y la degradación de los suelos son los dos elementos más visibles de la desertificación en Canarias, entendiéndola como la pérdida de fertilidad y potencialidad biológica de los ecosistemas, debido a la reducción de las cualidades del suelo, en relación con la productividad de los cultivos y la disminución de sus potencialidades como recurso natural, proceso del que las inadecuadas actividades humanas son responsables.

En Canarias estos procesos tienen un grado de incidencia diverso, pero es su acción conjunta y a veces sinérgica la que acentúa su gravedad. A este

respecto podemos señalar que la pérdida de suelo agrícola cultivado supera las 60.000 Ha desde el año 1950 hasta la actualidad, 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 (Tabla 20) 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 (debido a la baja calidad del agua empleada o al 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, por no mencionar la pérdida de los suelos más productivos de las islas por su urbanización o enterramiento bajo infraestructuras viarias.

Tabla 20: SUPERFICIE INSULAR (KM²) AFECTADA POR EROSIÓN GRAVE (> 12 T/HA) Y POR SALINIZACIÓN Y/O SODIFICACIÓN. Fuente: Avance de las Directrices de ordenación general y del turismo de Canarias (2001).

Área afectada (km ²)	LZ	FV	GC	TF	LP	LG	EH	Canarias
Erosión grave	259,1	987	885,2	853,2	56,6	174,2	15,8	3.231,1
% área total	30,6	59,4	56,7	41,9	8	47,1	5,9	43,4
Salinización y/o sodificación	255,5	896,4	190,3	176,9	16,5	35,5	0,4	1.571,5
% área total	30,2	54	12,2	8,7	0,2	9,6	0,1	21,1

Nota: Estas cifras no son acumulables en la medida que muchas de las hectáreas afectadas por erosión también lo están por salinización o sodificación.

En Canarias, con escasos recursos naturales y con unos ecosistemas de gran fragilidad, los costes ambientales de la degradación de la calidad de los suelos van mucho más allá del valor real de una hectárea de terreno. Sin embargo, la conservación de suelos no ha tenido la prioridad que debería tener en la planificación del territorio, en una región donde los asentamientos huma-

56. La extracción de áridos para la construcción supone una de las formas más habituales en Canarias de destruir el paisaje y los ecosistemas que lo constituyen. En la imagen extracción en la Punta de la Rasca, Tenerife.



56

57. Las talas a las que fueron sometidos nuestros bosques en el pasado, acabaron con sus manifestaciones más genuinas, como el monte de Dornas en Gran Canaria. En la foto aprovechamiento actual en el pinar.



57

58. La pérdida de la cubierta vegetal permite a las lluvias torrenciales arrastrar el suelo hasta el mar, produciendo un grave proceso de erosión acelerada, ya presente en casi la mitad del territorio insular. En la imagen, efectos de la erosión de los suelos en Lanzarote.



58

nos han usado el espacio sin tener en cuenta su protección. Generalmente el énfasis se pone en otros aspectos más espectaculares y que prometen una rentabilidad a corto plazo del dinero invertido.

LA CONTAMINACIÓN DEL MEDIO

Contaminación atmosférica

Ligada a la elevada producción de energía y al desarrollo excesivo del parque móvil en Canarias, como consecuencia de la sobrepoblación, 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. Por las características del combustible de las tres primeras actividades (fuel-oil, gasóleos), la contaminación que producen es del mismo tipo, básicamente partículas y dióxido de azufre (SO_2), y en menor proporción óxidos de nitrógeno (NO_x) e hidrocarburos volátiles.

No obstante, además de estos contaminantes que podemos llamar duros por su rápida incidencia en el medio ambiente, estas mismas actividades emiten cantidades muy importantes de monóxido (CO) y, sobre todo, de dióxido de Carbono (CO_2) que tiende a almacenarse en la atmósfera del Planeta (aumentando su proporción hasta un 25% desde la Revolución Industrial) y que ha generado el conocido efecto invernadero que ha aumentado la temperatura media de la Tierra en un par de grados desde comienzos de la Revolución Industrial y está dando lugar a una serie de modificaciones en los patrones clásicos de distribuciones espaciales y temporales de las temperaturas y precipitaciones a lo largo del Planeta, fenómeno más conocido como cambio climático.

En Canarias, la actividad que más CO_2 emite al medio es con diferencia la producción de electricidad (76%), seguida de la circulación de automóviles (23,3%) (Tabla 21). Entre ambas, y sin poseer datos referentes a la emisión debida a la refinería, desaladoras y aeronaves, el valor supera los 12 millones de toneladas de CO_2 anuales. Por término medio cada canario contribuye al efecto invernadero con más de 6 toneladas de CO_2 al año, es decir unos 17 kilogramos diarios.



59



60

2. La voracidad de las cabras, que durante tres milenios han campado a sus anchas sin limitación de ningún tipo en las islas, ha sido indudablemente motivo de la pérdida irreversible de muchas especies vegetales.
3. Los cultivos intensivos desarrollados en Canarias, como las plataneras de la imagen, han requerido, para no perder cuotas de mercado, de la utilización de una gran cantidad y variedad de fertilizantes y pesticidas sintéticos, que han contaminado de forma importante suelo y acuíferos.

Tabla 21: EMISIÓN DE CO₂ A LA ATMÓSFERA POR ISLAS EXPRESADA EN MILES DE TONELADAS/AÑO (DATOS DE 1999) (Elaboración propia).

Concepto	LZ	FV	GC	TF	LP	LG	EH	Canarias	%
Centrales térmicas	855,5	489,9	4.112	3.543	313,9	75,4	50,9	9.440	76
Automóviles	246,2	132,7	1.072	1.205	189,1	33,5	18,2	2.896	23,3
Buques	3,7	2,3	27,3	28,9	3,6	8,5	1	75,3	0,6
Total	1.105	625	5.210	4.777	507	117	70	12.412	100
T/ persona/año	7,4	5,9	6,2	5,7	5,7	4,7	7,7	6,1	

Nota: No incluye el CO₂ emitido por la refinería, desaladoras y aeronaves.

Para el conjunto de España, la emisión en el año 2001 alcanzó casi los 400 millones de toneladas de CO₂, un aumento de un 35% sobre la del año base (1990), que le coloca muy por encima de sus compromisos con el protocolo de Kyoto –que establece que en el año 2012 las emisiones sólo deben superar en un 15% a las del año base–, dato al que Canarias contribuye con más de 12 M de toneladas. Para entender esto es necesario tener en cuenta que la falta de saltos hidráulicos en las islas que generen electricidad sin emitir CO₂, se compensa abiertamente con la inexistencia de emisiones por el uso de calefacción. La aportación media de un ciudadano en Canarias es de 6,1 t/hab/año, valor ligeramente superior al promedio español (5,8). Este valor multiplica por sesenta el de un ciudadano de un país en vías de desarrollo como Mozambique (0,1), pero supone la mitad de la contribución de un ciudadano alemán al efecto invernadero (10,2) o apenas la cuarta parte de la de un norteamericano (20,5).

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 nitró-

geno (NO_x) 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 que ocurre con el CO_2 , 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%), buques (3,6%) y finalmente, en menor proporción por su pureza, por la combustión del queroseno por las aeronaves (2,3%) (Tabla 22).

Tabla 22: EMISIÓN ANUAL DE CONTAMINANTES DUROS (PARTÍCULAS, SO_2 , NO_x E HIDROCARBUROS VOLÁTILES) POR ISLA, EXPRESADA EN TONELADAS/AÑO (DATOS DE 1998). Fuente: Avance de las Directrices de ordenación general y del turismo de Canarias (2001).

Concepto	LZ	FV	GC	TF	LP	LG	EH	Canarias	%
Automóviles	3.608	1.872	15.381	17.749	2.779	540	270	42.199	51,5
Centrales térmicas	4.775	2.254	14.372	6.902	1.173	175	21	29.652	36,2
Refinería	-	-	-	5.267	-	-	-	5.267	6,4
Buques	147	93	1.064	1.135	135	40	40	2.948	3,6
Aeronaves	273	174	615	738	78	33	33	1.894	2,3
Total	8.783	4.393	31.432	31.791	4.165	364	364	81.960	100

Aunque en Canarias, los efectos de los contaminantes duros no son excesivos debido al peculiar régimen eólico dominante que tiende a barrer las islas limpiándolas, no es, sin embargo, infrecuente que la emisión de gases contaminantes tenga gran importancia a nivel local. Esto ocurre, fundamentalmente, cuando soplan vientos cálidos procedentes de África que crean una inversión térmica a baja altitud que impide la dispersión de los contaminantes hacia las capas más altas de la troposfera, dando lugar a episodios en los que se alcanzan valores críticos para la población humana de tales contaminantes. Esta situación es particularmente frecuente en Santa Cruz de Tenerife, debido a la cercanía de la refinería.

Contaminación de suelos y acuíferos

La contaminación de los suelos y acuíferos en Canarias tiene fundamentalmente un origen agrícola, pues la contaminación natural aunque existente –por ejemplo, las aguas ricas en flúor de La Guancha y La Aldea inadecuadas para su uso doméstico– o la contaminación industrial –ligada sobre todo a la generación de residuos– son afortunadamente marginales. No es este, sin embargo, el caso de la contaminación de origen agrícola, especialmente por el desproporcionado uso de plaguicidas (bien funguicidas, insecticidas o herbicidas) y fertilizantes sintéticos, que tiene su fundamento en la enorme atomización de la propiedad rural, con una gran diversidad de cultivos y un altísimo consumo de los más variados plaguicidas (como Rondub, Mocap, Nemacur, Furadán, etc.). A este respecto cabe recordar que Canarias presentó en el año 1999 un gasto medio en plaguicidas de 76.000 ptas./ha/año liderando el ranking estatal, seguida a larguísima distancia por la Comunidad Valenciana, con sólo 2.000 ptas./ha/año.

Aunque el suelo posee en sus primeros horizontes, que es donde radica la mayor parte de la fauna edáfica y la incidencia solar es mayor, una gran capacidad para la degradación de los agroquímicos, algunos de estos productos son capaces de atravesar esta barrera llegando a las capas saturadas y pasando al acuífero sin degradarse, y dada la dependencia que tenemos del agua subterránea, tarde o temprano termina alcanzando al ser humano. Además, los plaguicidas que no se degraden tenderán a acumularse a lo largo de la cadena trófica por el proceso de la bioacumulación, con efectos perniciosos sobre los depredadores finales y el ser humano.

Contaminación del litoral

Pese a la existencia de una reglamentación europea muy severa en cuanto a los vertidos al mar se refiere, en la actualidad se estima que la sociedad canaria está vertiendo anualmente unas 93.000 toneladas de residuos al mar (Tabla 23), en su gran mayoría residuos orgánicos de procedencia urbana y turística (70%) debido a la inexistencia de plantas depuradoras en determinados núcleos de emisión o, sobre todo, al mal funcionamiento habitual de las que existen. Asimismo, también se vierte una fracción no despreciable de derivados del crudo (6.000 t/año), que proceden mayoritariamente de emisiones urbanas (73%) y, en menor medida, de las operaciones de los buques en los

puertos y del tráfico naval entre las islas (27%), sin incluir por su difícil cuantificación las limpiezas clandestinas de los depósitos de los petroleros en alta mar. Finalmente, a este panorama desalentador habría que añadir los vertidos de la cada vez más floreciente actividad de la acuicultura, que desafortunadamente tampoco están cuantificados.

Tabla 23: VERTIDOS (MILES DE TONELADAS /AÑO) AL LITORAL EN CANARIAS. Fuente: Luque, 2001.

Tipo de vertidos	Urbanos	Tráfico de buques	Total
Orgánicos	65	22	87
Hidrocarburos	3	3	6
Total	68	25	93

En lo que a la depuración de las aguas residuales respecta, Canarias emite cada año al mar unos 70 millones de m³ de agua sin depurar, lo que equivale a decir que por término medio depuramos menos de la mitad (43%) del agua que utilizamos para uso urbano, turístico e industrial (Tabla 24). En algunas islas la fracción del agua que se depura respecto a la producida llega a ser significativa, como en Lanzarote (67%) o Gran Canaria (59%), mientras que en otras como Tenerife (25,3%) o El Hierro (25%) la situación es preocupante.

A este panorama debemos añadir el hecho de que los lodos de depuración procedentes de las aguas residuales que se obtienen en Canarias (unas 60.000 t/año) son un residuo problemático, dada la dificultad que presentan por su salinidad para reutilizarlos en la agricultura. De hecho, la producción de lodos de depuradora supone en Canarias un dilema medioambiental importante en el que por evitar emitir un residuo al mar, se está generando en tierra con un coste energético adicional considerable.

Los vertidos orgánicos dan lugar a un importante problema de acumulación de nutrientes de nuestro litoral, debido a la disponibilidad en exceso de nutrientes habitualmente limitantes (nitratos y fosfatos) en el funcionamiento natural de estos ecosistemas litorales. Estas aportaciones pueden suponer hasta el 20% del nitrógeno y hasta el 2,5% del fósforo del ecosistema litoral. Aunque la cantidad de derivados del petróleo vertida sea del orden de diez

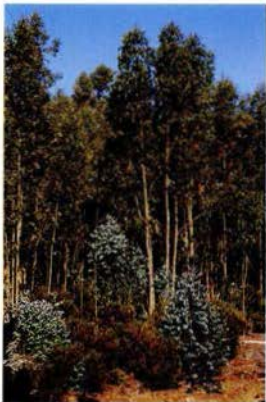
Tabla 24: ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN CANARIAS. DATOS EN HM³/AÑO. Fuente: Centro Canario del Agua, 2002.

Concepto	LZ	FV	GC	TF	LP	LG	EH	Canarias
Consumo urbano, turístico e industrial	11,4	8,5	57,3	70,2	4,6	1,7	0,5	154,2
Producción total de agua residual	9,1	6,8	45,8	56,2	3,7	1,4	0,4	123,4
Recogida en las redes de saneamiento	8,3	6,2	43,5	35,4	2,7	0,6	0,3	97
Agua depurada	6,1	3,9	27	14,2	1,8	0,4	0,1	53,5
% sobre la producida	67	57,4	59	25,3	48,6	28,6	25	43,4
Emisión de agua no depurada	3	2,9	18,8	42	1,9	1	0,3	69,9
Producción de lodos (T/ año) (26% de sequedad)	6.968	4.455	30.842	16.261	2.056	423	149	61.154

veces inferior a la de materia orgánica, sus efectos sobre la vida son mucho mayores pues no se descomponen como aquélla, sino que tienden a aglutinarse y a flotar, afectando a peces, aves, costas, etc.

INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS

Como hemos visto anteriormente, nuestro archipiélago constituye por diferentes razones uno de los puntos calientes de la biodiversidad mundial, con más de 17.000 especies para un espacio muy reducido, de las cuales una fracción importante son exclusivas de las Islas. Las particulares características de estas especies endémicas (distribución fragmentada, pocas poblaciones con bajo número de individuos, marcado carácter especialista) las hacen muy vulnerables a la introducción deliberada o accidental de especies exóticas. Aun-



61



62



63



64

61. Introducidos desde Tasmania con fines económicos, las plantaciones de eucaliptos (*Eucalyptus globulus*) compiten en las medianías de una manera muy efectiva, por su capacidad de rebrotar una vez talados, con los bosques autóctonos, que se ven incapaces de desplazarlos.
62. El rabo de gato (*Pennisetum setaceum*) es una especie exótica de origen africano introducida en Canarias que amenaza la integridad de los ecosistemas costeros. Para su control o erradicación la administración ha dedicado ingentes recursos económicos hasta el momento sin grandes resultados.
63. La tunera de costa (*Opuntia dillenii*) es tan común en nuestros ecosistemas costeros pese a su carácter exótico, que llama la atención que no existan planes de control o erradicación de sus poblaciones por parte de la administración.
64. La pitera (*Agave americana*) introducida antaño desde Méjico constituye hoy una de las especies exóticas más habituales de los paisajes canarios de costas y medianías.

que esta amenaza en modo alguno puede atribuirse al modelo de desarrollo actual, en la medida de que las especies exóticas más agresivas fueron ya introducidas bien por los aborígenes, en primer término, o por los colonizadores europeos posteriormente, sí es cierto que en los últimos años, la entrada de especies exóticas se ha disparado con la masiva llegada de mercancías y visitantes (Tabla 25).

Tabla 25: NÚMERO DE ESPECIES SILVESTRES POR GRUPO TAXONÓMICO DE LAS QUE SE CONOCE CON SEGURIDAD SU CARÁCTER EXÓTICO. Fuente: Rodríguez Luengo & García Casanova, inédito.

Grupo taxonómico	Nº total de especies	Nº sp. introducidas	%
Flora vascular	2.137	112	5,24
Artrópodos	7.036	113	1,60
Moluscos	251	8	3,19
Anélidos	64	23	35,93
Vertebrados	165	29	17,57

La mayor parte de las especies animales o vegetales que el hombre ha introducido en Canarias, de forma deliberada –cultivos, plantas ornamentales, ganado, animales cinegéticos– o accidental –especies escapadas de núcleos zoológicos, jardines, mascotas, trasiego de mercancías, etc.–, no suponen un serio peligro para la integridad de las especies nativas ni de los ecosistemas maduros, debido a que o bien no son capaces de naturalizarse, o cuando lo son, limitan su expansión a zonas previamente roturadas y degradadas.

No obstante, aunque limitadas en número, existe una serie de especies altamente agresivas que pueden penetrar, intervenir e interferir en la dinámica natural de comunidades y ecosistemas, originando o favoreciendo procesos, como las extinciones de poblaciones o de especies por competencia, herbivoría o depredación, la introducción de nuevos parásitos o enfermedades desconocidas por la biota nativa, la introgresión genética, cambios en los balances energéticos o de materiales de los ecosistemas, la erosión de los suelos, etc.

Entre las especies vegetales introducidas con estatus de peligrosas (Tabla 26) que compiten ventajosamente y prosperan en el matorral costero podríamos incluir entre otras a la tunera, pitera, rabo de gato o mimo. Entre las

Tabla 26: ALGUNAS ESPECIES EXÓTICAS PELIGROSAS INTRODUCIDAS EN CANARIAS.
Fuente: Rodríguez Luengo, 2001; González Martín & González Artilles, 2001.

Animales	Vegetales
Miná (<i>Acridotheres tristis</i>)	Pitera (<i>Agave americana</i>)
Arui (<i>Ammotragus lervia</i>)	Haragán (<i>Ageratina adenophora</i>)
Erizo (<i>Atelerix algirus</i>)	Caña (<i>Arundo donax</i>)
Ardilla (<i>Atlantoxerus getulus</i>)	Castaño (<i>Castanea sativa</i>)
Cabra (<i>Capra hircus</i>)	Amapola de California (<i>Eschscholtzia californica</i>)
Gato (<i>Felis catus</i>)	Eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i>)
Perenquén rosado (<i>Hemidactylus turcicus</i>)	Mimo (<i>Nicotiana glauca</i>)
Conejo (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	Tunera de costa (<i>Opuntia dillenii</i>)
Oveja (<i>Ovis aries</i>)	Tunera (<i>Opuntia ficus-barbarica</i>)
Muflón (<i>Ovis orientalis</i>)	Rabo de gato (<i>Pennisetum purpureum</i>)
Cangrejo rojo (<i>Procambarus clarkii</i>)	Rabo de gato (<i>Pennisetum setaceum</i>)
Cotorra de Kramer (<i>Psittacula krameri</i>)	Palmera datilera (<i>Phoenix dactylifera</i>)
Rata negra (<i>Rattus rattus</i>)	Oreja de gato (<i>Tradescantia fluminensis</i>)
Tórtola de collar (<i>Streptopelia risoria</i>)	Tojo (<i>Ulex europaeus</i>)

que prosperan en el monteverde cabría incluir al eucalipto, castaño, mimosa, tojo, haragán o la oreja de gato. Finalmente, la amapola de California ha invadido áreas importantes de pinar.

Algunas de ellas utilizan en su competencia con las nativas armas que algunas no poseen como la vía CAM (de *Crassulacean Acid Metabolism*) de las tuneras, que les facilita la fotosíntesis en condiciones de aridez, o la capacidad de fijar Nitrógeno atmosférico del tojo, transformando el balance nitrogenado de las zonas que ocupa.

Otras especies vegetales se convierten en peligrosas por la capacidad que tienen de hibridarse con especies nativas similares, dando lugar, al no haber desarrollado estas últimas aún una barrera reproductiva efectiva, a la dilución genética de la especie nativa. Este es el caso de la palmera datilera, del madroño europeo o del saúco negro con sus parientes canarios.

Por su parte, la fauna canaria cuenta con una nada despreciable proporción de especies introducidas, que condicionará su futura conservación y probablemente su evolución, mostrando ya actualmente múltiples efectos negati-

vos. Entre los invertebrados, probablemente más de mil especies han sido introducidas directa o indirectamente por el hombre en el último medio milenio. Cinco especies de peces introducidas habitan medios acuáticos eminentemente artificiales en las Islas, y, como hemos visto, los dos anfibios presentes y sólo una de 12 especies reptilianas son introducidas (Rodríguez Luengo, 2001). Entre las aves, casi el 14% de las 87 especies nidificantes son introducidas (Martín & Lorenzo, 2001). De 20 especies de mamíferos presentes en Canarias, 16 (80 %) han sido asimismo importados de una forma u otra por el hombre (Rodríguez Luengo, 2001), algunos con efectos particularmente perniciosos para la biota nativa, como las ratas, los gatos, el muflón y el arruí.

Entre los herbívoros exóticos con estatus de peligrosos podríamos incluir sobre todo a los grandes ungulados (mamíferos cuyos dedos terminan en cascos o pezuñas) como la cabra y la oveja –tempranamente introducidos por los guanches– el muflón y el arruí –introducidos en los años setenta en las Cañadas y la Caldera de Taburiente, respectivamente–, además del conejo –introducido en el siglo XV por los europeos–. De ellos sabemos que por formar parte integrante de su dieta amenazan la supervivencia de más de cien especies vegetales endémicas, además de provocar por sus pisadas un aumento de la erosión de las zonas montañosas que frecuentan.

Entre los carnívoros peligrosos destacan fundamentalmente la rata negra y el gato. Estas dos especies, introducidas por los conquistadores, amenazan de extinción a más de diez especies de aves –entre ellas las palomas endémicas Turqué (*Columba bollii*) y Rabiche (*C. junoniae*), cuya puesta forma parte de la dieta de la rata–, así como varias especies marinas y esteparias. El gato además preda sobre los lagartos gigantes de El Hierro (*G. simonyi*), de Teno (*G. intermedia*) y de La Gomera (*G. gomerana*), así como sobre las dos musarañas (*Crocidura canariensis* y *C. osorio*), todas ellas especies descubiertas en las últimas décadas.

Además, otras especies exóticas cuyo peligro no está aún cuantificado por carecerse de estudios, pero que potencialmente pudieran presentarlo, son algunas aves como la cotorra de Kramer, la tórtola de collar, o el coral, que aunque han conseguido naturalizarse, al parecer por el momento nunca más allá de los núcleos urbanos, así como mamíferos como el erizo y la ardilla moruna.

En este orden de cosas, parece evidente la necesidad urgente de controlar la entrada de especies exóticas al Archipiélago, tanto de aquellas que hoy en día cada vez con más frecuencia se pueden comprar en algunos establecimientos como mascotas (iguanas, tortugas, loros, ardillas, etc.), como de



65



65. El escorpión negro (*Centuroides gracilis*) fue introducido a principios del siglo pasado en Santa Cruz de Tenerife en las mercancías llegadas de Cuba.
66. La ardilla moruna (*Atlantoxerus getulus*) fue introducida en los años sesenta en Fuerteventura, y ante la ausencia de sus depredadores naturales campa por la isla a sus anchas, diezmando los escasos cultivos.

66

las asociadas a cultivares, plantas ornamentales, etc., que además de poder ocasionar la extinción de especies exclusivas, pueden producir desastres económicos de primer orden (caso de la reciente introducción de la polilla de la papa).

Para ello, es prioritaria la confección de un catálogo o lista negra de especies exóticas agresivas, o potencialmente agresivas, ya presentes en las Islas y la confección de programas tendentes a su erradicación, o cuando ello ya no fuera posible (ratas, conejos, rabo de gato, tuneras, etc.) a su control. Por otra parte, se hace imprescindible controlar el movimiento de especies autóctonas entre islas, desgraciadamente muy frecuente (jardines escolares, colecciones particulares, etc.) para evitar la dilución genética propia de especies que aún no han desarrollado barreras reproductivas definitivas.

67. La piña de mar (*Atractylis preauxiana*) se ha hecho tristemente famosa por haber aparecido su población más meridional, de gran importancia para la supervivencia de esta especie en peligro de extinción, en los terrenos en los que se construirá un puerto industrial que muchos consideran desproporcionado para las necesidades de Tenerife.



A escala mundial, las islas albergan casi la sexta parte de la diversidad en especies, pese a suponer tan sólo el 6% de la superficie del planeta, si se incluye a Groenlandia como tal o sólo el 4% si se excluye. Sin embargo, debido a una serie de condicionantes como son la escasa superficie de las islas, su fragmentación o su aislamiento, los medios insulares son especialmente frágiles tal como demuestra el hecho de que más de un tercio de las especies amenazadas de extinción en el mundo sean insulares.

De hecho, hoy sabemos que un 80% de las extinciones conocidas desde la expansión europea (aproximadamente desde el año 1600 hasta la actualidad), ha sido de especies insulares, valor que llega a alcanzar el 90% si sólo se consideran las aves, pese a que las aves insulares sólo constituyen el 20% del total. Dicho de otra forma, la probabilidad de que una especie insular se extinga es unas 40 veces superior a que lo haga una continental. El factor responsable de esta altísima vulnerabilidad es el escaso número y tamaño de las poblaciones de las especies endémicas, generalmente circunscritas a una única isla, cuando no a un único barranco o risco. En estas condiciones cualquier alteración del hábitat, ya sea natural o inducida por la actividad humana, se vuelve insuperable.

Las islas Canarias no han sido ajenas a estos procesos y también estamos en condiciones de recopilar en un listado (Tabla 27) algunas de las especies sobre las que existen evidencias de que se han extinguido en el pasado, algunas espontáneamente y otras con la inestimable ayuda del ser humano. El registro de las especies vegetales desaparecidas en Canarias es desafortunadamente poco conocido y contradictorio, aunque análisis muy recientes cambiarán radicalmente este panorama, ofreciendo luz acerca de la importancia cualitativa y cuantitativa que flora ya extinta ha jugado en la constitución de nuestra flora actual.

El registro faunístico prehistórico e histórico (fósil o no) de especies extintas es, sin embargo, más completo, especialmente en vertebrados. Para el conjunto del Archipiélago se encuentran, entre las especies endémicas extintas,

varios reptiles (tortugas: *Geochelone burchardi*, *G. vulcanica*, una serpiente Boidae), aves (*Haematopus meadowaldi*, *Coturnix gomerae*, *Emberiza alcoveri*, *Carduelis triasi*, *Puffinus holeae*, *P. olsoni*) y mamíferos (las ratas gigantes *Canariomys tamarani*, *C. bravoii* y *Malpaisomys insularis*). A estas especies hay que sumar las que se han extinguido de alguna o varias islas (extirpaciones insulares), a veces en fechas relativamente recientes, o bien donde se conocen sólo a partir de yacimientos paleontológicos.

Tabla 27: ALGUNOS ANIMALES CANARIOS EXTINTOS. Fuentes: Izquierdo *et al*, 2001 y Rando, 2003.

Vertebrados	Caracoles
Rata gigante de Bravo (<i>Canaryomys bravoii</i>)	<i>Ferussacia valida</i>
Rata gigante de Gran Canaria (<i>Canaryomys tamarani</i>)	<i>Hemicycla digna</i>
Ratón del malpais (<i>Malpaisomys insularis</i>)	<i>Hemicycla eurithira</i>
*Foca monje (<i>Monachus monachus</i>)	<i>Hemicycla glyceia ssp. glyceia</i>
Mosquitero canario (<i>Phylloscopus canariensis ssp. exsul</i>)	<i>Hemicycla migueli</i>
Tarabilla de Alegranza (<i>Saxicola dacotiae muricelae</i>)	<i>Hemicycla saulcyi ssp. carta</i>
Verderón de Trias (<i>Carduelis triasi</i>)	<i>Leptaxis orzolae</i>
Escribano de Alcover (<i>Emberiza alcoveri</i>)	<i>Theba costillae</i>
Pardela de Olson (<i>Puffinus olsoni</i>)	<i>Theba orzolae</i>
Pardela de Olea (<i>Puffinus oleae</i>)	<i>Canariella orzolae</i>
Cuervo de mar (<i>Haematopus meadowaldi</i>)	<i>Canariella pontelirae</i>
*Milano (<i>Milvus milvus</i>)	<i>Cryptella parvula</i>
Codomiz de La Gomera (<i>Coturnix gomerae</i>)	<i>Pupoides orzolae</i>
Tortuga gigante de Burchard (<i>Geochelone burchardi</i>)	<i>Zootecus insularis</i>
Tortuga gigante (<i>Geochelone vulcanica</i>)	<i>Truncatellina purpuraria</i>

* Extinción de la población archipelágica

Además, como era de esperar, en parte por la propia dinámica de las especies insulares, muchas de las cuales incluso en condiciones de ausencia de actividad humana se mueven próximas al umbral de la extinción, y en parte por la propia actividad del ser humano, protagonista de la denominada sexta gran extinción, que a diferencia de las anteriores (por orden cronológico, Ordovícica,

Devónica, Pérmica, Triásica y Cretácica-Terciaria) no se debe a procesos naturales, en las islas el número de especies endémicas que se encuentran en alguna de las categorías de amenaza de extinción se acerca al medio millar, y ello sin tener en cuenta el estado de las poblaciones de una fracción importante de los invertebrados, que se desconoce por completo.

La lucha por la conservación de la biodiversidad ha de plantearse simultáneamente en tres frentes diferentes: I) la protección de las especies amenazadas, cuyos listados aparecen publicados en los libros rojos y en los catálogos de especies protegidas auspiciados por las diferentes administraciones. Los catálogos presentan rango legal e implican el desarrollo de programas de actuación tendentes a la recuperación, conservación o manejo de las especies referidas; II) la protección de los espacios naturales en los que habitan dichas especies, que quedan plasmados en la declaración de las diferentes redes de espacios naturales protegidos, que han de dotarse de planes de uso y gestión que recopilen las actividades autorizadas y prohibidas en dichos espacios, y finalmente, III) en la realización de estudios científicos referentes a la biología de las especies amenazadas, especialmente centrados en su distribución, biología reproductiva y demografía, así como en el funcionamiento de los ecosistemas que habitan, y en la incidencia de la destrucción, transformación o fragmentación de éstos en las poblaciones que permitan sentar las bases de estrategias de conservación eficaces.

Además, en Canarias se hace especialmente ineludible un cuarto frente, que es abordar la culminación del inventario de especies existentes, pues éste, como sugieren por ejemplo los espectaculares hallazgos de vertebrados en las Islas en las últimas décadas, dista mucho de estar completado. Evidentemente, parece sensato considerar que las especies recién descubiertas o aún por descubrir serán las que presentan un menor número y tamaño de poblaciones, por lo que las prioridades de conservación habrán de replantearse a la luz de los nuevos hallazgos.

CATÁLOGOS DE ESPECIES AMENAZADAS

En la actualidad, además de un número importante de libros rojos donde figuran las especies canarias amenazadas de extinción, la administración ha confeccionado sendos catálogos de especies amenazadas, uno a nivel del Estado español y un segundo aprobado recientemente por la administración regional, en el que se listan las especies amenazadas atendiendo a cuatro cate-



68



69

58. El lagarto gigante de El Hierro (*Gallotia simonyi*) ha sido objeto de un programa exitoso de reproducción en cautividad que ha posibilitado su reciente reintroducción en su hábitat natural.

59. Apenas descubierto hace unos años, el lagarto gigante de La Gomera (*Gallotia gomerana*) es tal vez el reptil con menor número de individuos, estimado en una quincena en su medio natural, en el mundo.

gorías de amenaza. Además de la protección implícita por la mera presencia de una especie en el catálogo –se prohíbe y castiga su recolección, destrucción, mutilación, transporte o venta–, cada una de las especies incluidas requiere del desarrollo de un plan de actuación específico en función de su categoría de amenaza, que son:

–**En peligro de extinción (E)**, reservada para aquellas especies cuya supervivencia es improbable si las causas de su situación actual siguen actuando. Requieren de un plan de recuperación que defina las medidas necesarias para eliminar este peligro.

–**Sensibles a la alteración del hábitat (S)**, referida a aquellas especies cuyo hábitat está amenazado, fragmentado o en grave regresión. Requieren de un plan de conservación del hábitat, que defina las actuaciones necesarias para la recuperación del hábitat que ocupan.

–**Vulnerables (V)**, para aquellas especies que corren el riesgo de alcanzar algunas de las categorías anteriores en un futuro inmediato si las causas adversas que actúan sobre ellas no son corregidas. Requieren de un plan de conservación, que determine las medidas necesarias para eliminar las causas de su vulnerabilidad.

–**De interés especial (IE)**, para especies que sin estar contempladas en las categorías precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico o cultural. Requieren de un plan de manejo que determine las medidas necesarias para mantener las poblaciones en un tamaño adecuado.

El Catálogo Nacional de Especies Amenazadas incluye 173 especies canarias (72 plantas y 101 animales), que responden mayoritariamente a la categoría de especies en peligro de extinción (Cuadro 3). En la medida que la ley que aprobó el catálogo nacional contempla la creación de listados regionales, la administración canaria aprobó recientemente el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias, que además de estas 173 incluidas en el listado nacional, incorpora otras 277 hasta alcanzar la cifra de 450 especies endémicas canarias o poblaciones canarias de especies no endémicas protegidas. La tabla 28 recoge la distribución de éstas por grupos taxonómicos y categorías de amenaza.



70



71

70. Esta siempreviva (*Limonium imbricatum*) del norte de Tenerife se encuentra amenazada de extinción por la escasez natural de sus poblaciones, pero sobre todo por la actividad humana que está transformando en terrazas o apartamentos su hábitat original.
71. El cardón de Jandía (*Euphorbia handiensis*), símbolo vegetal de Fuerteventura, antaño más ampliamente distribuido, apenas posee en la actualidad algunas poblaciones en varios barrancos a sotavento de Jandía, por lo que está incluido en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias (CEAC).

CUADRO 3: ESPECIES CANARIAS PRESENTES EN EL CATÁLOGO NACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS (CNEA)

Flora (71)

En peligro de extinción (70): *Anagyris latifolia*, *Androcymbium hierrense* ssp. *macrosperrum*, *Argyranthemum lidii*, *A. sundingii*, *Asparagus fallax*, *Atractylis arbuscula*, *A. preauxiana*, *Barlia metlesicsiana*, *Bencomia brachystachya*, *B. exstipulata*, *B. sphaerocarpa*, *Cheirolophus duranii*, *C. falcisectus*, *C. metlesicsii*, *C. santos-abreui*, *C. sventenii* ssp. *gracilis*, *Christella dentata*, *Convolvulus subauriculatus*, *Crambe sventenii*, *Dorycnium spectabile*, *Dracaena tamaranae*, *Echium handiense*, *Euphorbia mellifera*, *E. bourgeauana*, *Globularia ascanii*, *G. sarcophylla*, *Helianthemum bramwelliorum*, *H. bystropogophyllum*, *H. cirae*, *H. gonzalezferreri*, *H. inaguae*, *H. juliae*, *H. teneriffae*, *Helichrysum alucense*, *Hypochoeris oligocephala*, *Ilex perado* ssp. *lopezilloi*, *Isoplexis chalcantha*, *I. isabelliana*, *Juniperus cedrus* (GC), *Kunkeliella canariensis*, *K. psilotoclada*, *K. subsucculenta*, *Limonium dendroides*, *L. spectabile*, *Lotus berthelotii*, *L. eremiticus*, *L. kunkelii*, *L. maculatus*, *L. pyranthus*, *Micromeria glomerata*, *Myrica rivas-martinezii*, *Normania nava*, *Onopordon carduelinum*, *O. nogalesii*, *Pericallis hadrosoma*, *P. appendiculata*, *Pulicaria burchardii*, *Ruta microcarpa*, *Salvia herbanica*, *Sambucus palmensis*, *Sideritis cystosiphon*, *S. discolor*, *Solanum lidii*, *S. vespertilio* ssp. *doramae*, *Stemmacantha cynaroides*, *Tanacetum oshanahani*, *Teline nervosa*, *T. rosmarinifolia* ssp. *eurifolia*, *T. salsoloides*, *Tolpis glabrescens*.

Sensible a la alteración de su hábitat (1): *Diplazium caudatum*.

Fauna invertebrada (11)

En peligro de extinción (9): *Acrostira euphorbiae*, *Halophiloscia canariensis*, *Maiorerus randoi*, *Munidopsis polymorpha*, *Panulirus echinatus*, *Patella candei candei*, *Pimelia granulicollis*, *Rhopalomesites euphorbiae*, *Speleonectes ondinae*.

Vulnerable (1): *Charonia lampas lampas*.

De interés especial (1): *Centrostephanus longispinus*.

Fauna vertebrada (89)

En peligro de extinción (8): *Gallotia intermedia*, *G. simonyi*, *Chlamydotis undulata fuertaventurae*, *Fringilla teydea polatzeki*, *Falco peregrinus pelegrinoides*, *Pelagodroma marina hypoleuca*, *Marmaronetta angustirostris*, *Eubalaena glacialis*.

Sensible a la alteración de su hábitat (6): *Chalcydes simonyi*, *Gallotia atlantica laurae*, *G. galloti insulanagae*, *Columba bollii*, *C. junoniae*, *Cursorius cursor*.

Vulnerable (15): *Chilomycterus atringa*, *Fringilla teydea teydea*, *Puffinus assimilis*, *Saxicola dacotiae*, *Oceanodroma castro*, *Balaenoptera physalus*, *B. musculus*, *B. borealis*, *B. acutorostrata*, *Crocidura canariensis*, *Globicephala macrorhynchus*, *Physeter macrocephalus*, *Pipistrellus maderensis*, *Plecotus teneriffae*, *Tursiops truncatus*.

De interés especial (60): *Dermochelys coriacea*, *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Gallotia stehlini*, *Chalcides sexlineatus*, *Bulweria bulwerii*, *Calonectris diomedea*, *Puffinus puffinus*, *Hydrobates pelagicus*, *Bubulcus ibis*, *Egretta garcetta*, *Tadorna ferruginea*, *Ixobrychus minutus*, *Neophron percnopterus*, *Accipiter nisus*, *Buteo buteo*, *Pandion haliaetus*, *Falco tinnunculus*, *F. eleonora*, *Burhinus oedicephalus*, *Charadrius dubius*, *C. alexandrinus*, *Sterna hirundo*, *S. dougalli*, *Pterocles orientalis*, *Tyto alba*, *Asio otus*, *Apus unicolor*, *A. apus*, *A. pallidus*, *Upupa epops*, *Dendrocopos major*, *Calandrella rufescens*, *Anthus berthelotii*, *Motacilla cinerea*, *Erithacus rubecula*, *Sylvia conspicillata*, *S. melanocephala*, *S. atricapilla*, *Phylloscopus collybita*, *Regulus regulus*, *Parus caeruleus*, *Lanius excubitor*, *Pyrhocorax pyrrhocorax*, *Petronia petronia*, *Fringilla coelebs*, *Bucanethes githagineus*, *Barbastella barbastellus*, *Delphinus delphis*, *Globicephala melas*, *Grampus griseus*, *Kogia breviceps*, *Megaptera novaeangliae*, *Nyctalus leisleri*, *Orcinus orca*, *Pipistrellus kuhlii*, *Hypsugo savii*, *Stenella coeruleoalba*, *Tadarida teniotis*.

Tabla 28: DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DEL CATÁLOGO DE ESPECIES AMENAZADAS DE CANARIAS EN FUNCIÓN DE SU GRUPO TAXONÓMICO Y CATEGORÍA DE AMENAZA. Fuente: Rodríguez Luengo, inédito.

Grupo taxonómico	En peligro	Sensibles	Vulnerables	Interés especial	Total
Algas	-	3	7	5	15
Helechos	2	6	-	6	14
Plantas vasculares	72	125	12	24	233
Invertebrados	25	22	26	4	77
Peces	-	1	5	3	9
Reptiles	7	3	-	2	12
Aves	8	11	12	34	65
Mamíferos	5	3	11	6	25
Total	119	174	73	84	450

Pese al mandato que emana de la aprobación del catálogo, hasta el momento sólo se han redactado y ejecutado planes de actuación para algunas especies (Tabla 29), que complementan los trabajos de conservación de algunas otras especies que se venían realizando por las diferentes administraciones basados en documentos técnicos sin valor legal.

Tabla 29: ESPECIES CATALOGADAS CON PLAN DE ACTUACIÓN EN DESARROLLO. Fuente: García Casanova *com. pers.*

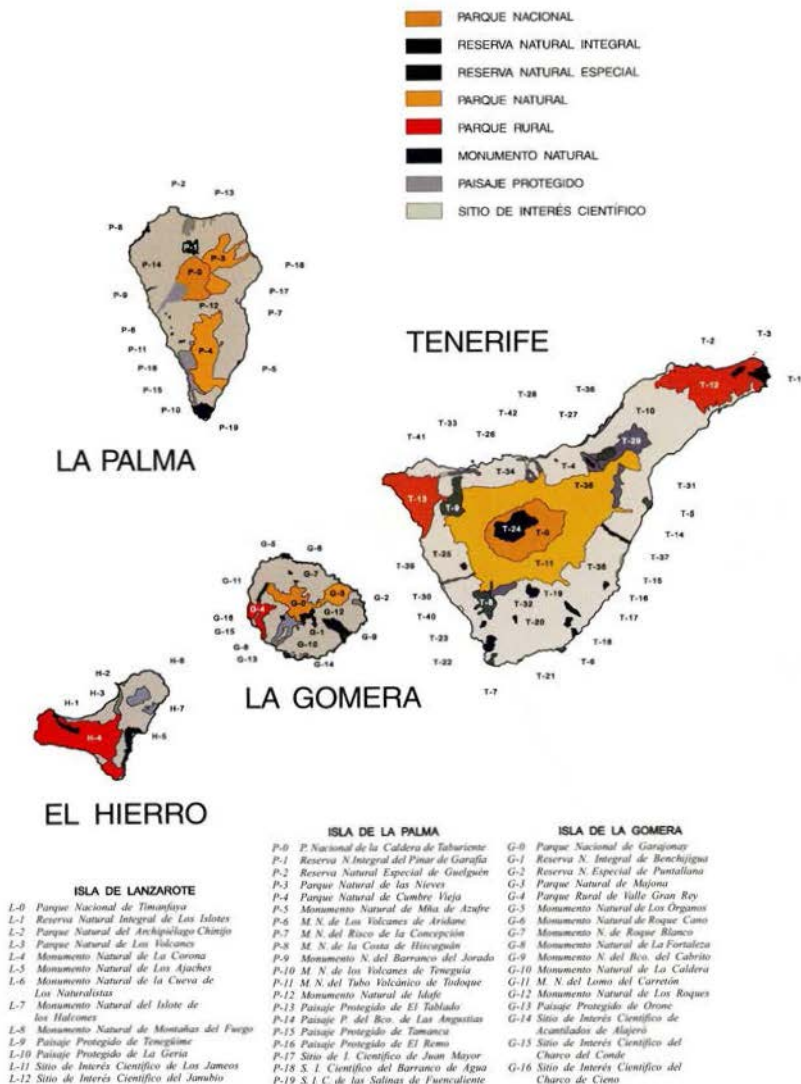
Animales	Algunas plantas
Lagarto gigante de El Hierro (<i>Gallotia simonyi</i>)	Oro de risco (<i>Anagyris latifolia</i>)
Lagarto gigante de La Gomera (<i>Gallotia gomerana</i>)	Piña de mar (<i>Atractylis preauxiana</i>)
Lagarto gigante de Teno (<i>Gallotia intermedia</i>)	Cuemúa (<i>Caralluma burchardii</i>)
Paloma Rabiche (<i>Columba junoniae</i>)	Rosalito de cumbre (<i>Bemcomia exstipulata</i>)
Paloma Turqué (<i>Columba bollii</i>)	Adelfa de monte (<i>Euphorbia mellifera</i>)
Paiño pechalbo (<i>Pelagodroma marina</i>)	Siempreviva de Argaga (<i>Limonium dendroides</i>)
Pinzón azul de Inagua (<i>Fringilla teydea polatzeki</i>)	Cresta de gallo de Moya (<i>Isoplexis chalcantha</i>)
Hubara (<i>Chlamydotis undulata fuerteventurae</i>)	Cabezón arbóreo (<i>Cheirolophus arboreus</i>)
Picapinos tinerfeño (<i>Dendrocopos major canariensis</i>)	Taginaste de Agando (<i>Echium acanthocarpum</i>)
Guincho (<i>Pandion haliaetus</i>)	Adelfa de monte (<i>Euphorbia mellifera</i>)
Guirre (<i>Neophron percnopterus</i>)	Pico de paloma (<i>Lotus berthelotii</i>)
Orejudo canario (<i>Plecotus teneriffae</i>)	Faya romana (<i>Myrica rivis-martinezii</i>)
Pipistrello de Madeira (<i>Pipistrellus maderensis</i>)	Flor de Mayo gigante (<i>Pericallis hadrosoma</i>)
Murciélago de bosque (<i>Barbastella barbastellus</i>)	Salvia majorera (<i>Salvia herbanica</i>)
Murciélago montaño (<i>Hypsugo savii</i>)	Sáuco (<i>Sambucus palmensis</i>)
Murciélago de borde claro (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	Jarilla de la Caldera (<i>Helianthemum cirae</i>)
Nóctulo pequeño (<i>Nyctalus leisleri</i>)	Col de risco del Vigán (<i>Crambe sventenii</i>)
Murciélago rabudo (<i>Tadarida teniotis</i>)	Retamón palmero (<i>Genista benehoavensis</i>)
Foca monje (<i>Monachus monachus</i>)	Cabezón herreño (<i>Cheirolophus duranii</i>)

REDES DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Red Canaria

A principios del siglo XXI, más del 40% del territorio canario se encuentra legalmente protegido, al amparo de la Ley de Espacios Naturales de Canarias del año 1994. Esta cifra es indudablemente importante, máxime para un territorio tan densamente poblado y visitado como el nuestro, pues a escala mundial, sólo las islas Galápagos, apenas habitadas y declaradas en su conjunto Parque Nacional, supera esta cifra.

Figura 5: ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE CANARIAS.



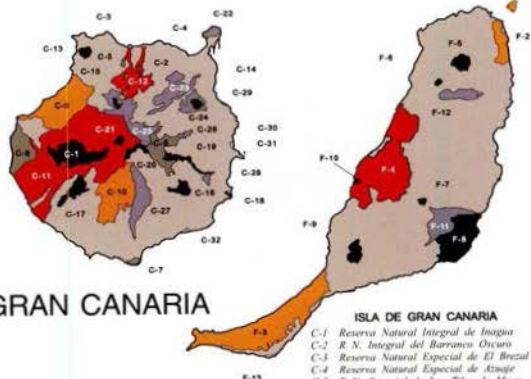


Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos

LANZAROTE



FUERTEVENTURA



GRAN CANARIA

ISLA DE GRAN CANARIA

- C-1 Reserva Natural Integral de Inagua
- C-2 R. N. Integral del Barranco Oscuro
- C-3 Reserva Natural Especial de El Brezal
- C-4 Reserva Natural Especial de Atajate
- C-5 R. N. Especial de Los Tilos de Moya
- C-6 Reserva N. Especial de los Marteles
- C-7 R. N. E. de Las Dunas de Matpalomas
- C-8 Reserva Natural Especial de Güigüi
- C-9 Parque Natural de Tamadaba
- C-10 Parque Natural de Piloncinos
- C-11 Parque Rural del Nublo
- C-12 Parque Rural de Doramas
- C-13 Monumento Natural de Amagro
- C-14 Monumento Natural de Baniwana
- C-15 Monumento N. del Montañón Negro
- C-16 Monumento N. del Roque Aguayo
- C-17 Monumento Natural de Tinro
- C-18 Monumento Natural de Arinaga
- C-19 Monumento N. del Bco. de Guayadeque
- C-20 Monumento Natural Riscos de Tirajama
- C-21 Monumento Natural del Roque Nublo
- C-22 Paisaje Protegido de La Isleta
- C-23 Paisaje Protegido de Pino Santo
- C-24 Paisaje Protegido de Tafira
- C-25 Paisaje Protegido de Las Cumbres
- C-26 Paisaje Protegido de Lomo Magullo
- C-27 Paisaje Protegido de Fataga
- C-28 Paisaje P. de Montaña de Agüimes
- C-29 Sitio de Interés Científico de Jiminar
- C-30 Sitio de Interés Científico de Tafía
- C-31 S. I. Científico del Roque de Gando
- C-32 S. I. Científico de Juncalillo del Sur

ISLA DE FUERTEVENTURA

- F-1 Parque Natural del Islote de Lobos
- F-2 Parque Natural de Corralejo
- F-3 Parque Natural de Jandía
- F-4 Parque Rural de Betancuria
- F-5 Monumento Natural del Malpais de la Arena
- F-6 Monumento Natural de la Montaña de Tináhuca
- F-7 Monumento Natural de la Caldera de Guaita
- F-8 Monumento Natural de Los Cochillos de Vigón
- F-9 Monumento Natural de Montaña Cardón
- F-10 Monumento Natural de Ajá
- F-11 Paisaje Protegido del Malpais Grande
- F-12 Paisaje Protegido de Vallebrin
- F-13 Sitio de Interés Científico de la Playa del Macorral

ISLA DE EL HIERRO

- H-1 Reserva Natural Integral de
- H-2 Reserva Natural Integral de los Roquejes del Submar
- H-3 Reserva Natural Especial de Tibatete
- H-4 Parque Rural de Frontera
- H-5 Monumento Natural de Las Playas
- H-6 Paisaje Protegido de Venecis
- H-7 Paisaje Protegido de Timirraque

ISLA DE TENERIFE

- T-0 Parque Nacional del Teide
- T-1 Reserva Natural Integral de Iznaga
- T-2 Reserva Natural Integral del Pajaral
- T-3 R. N. I. de los Roquejes de Anaga
- T-4 Parque Natural Integral de Pinolera
- T-5 Reserva N. E. del Malpais de Güimar
- T-6 Reserva N. Especial de Montaña Roja
- T-7 Reserva N. E. del Malpais de la Rasca
- T-8 Reserva N. E. del Barranco del Infierno
- T-9 Reserva Natural Especial del Chinyero
- T-10 Reserva N. Especial de las Palomas
- T-11 Parque Natural de la Corona Forestal
- T-12 Parque Rural de Anaga
- T-13 Parque Rural de Teso
- T-14 M. N. del Bco de Faunia y Güimar
- T-15 Monumento N. de Montaña Cevinilla
- T-16 Monumento N. de Las Derriscaderas
- T-17 M. N. de las Mont. de Ifara y los Riscos
- T-18 Monumento N. de Montaña Pelada
- T-19 Monumento N. de La Mha. Colorado
- T-20 Monumento N. del Roque de Jama
- T-21 Monumento N. de la Montaña Amarilla
- T-22 Monumento N. de la Mha. de Guaza
- T-23 Monumento N. de la Caldera del Rey
- T-24 Monumento Natural del Teide
- T-25 Monumento N. de la Mha. de Tejina
- T-26 Monumento N. del Roque de Garachico
- T-27 Monumento N. de la Mha. de los Frailes
- T-28 Paisaje Protegido de la Rambla de Cruzes
- T-29 Paisaje Protegido de las Lagunetas
- T-30 Paisaje Protegido del Bco. de Erques
- T-31 Paisaje Protegido de Las Siete Lomas
- T-32 Paisaje Protegido de Ifonche
- T-33 P. P. de Los Acantilados de la Calaña
- T-34 P. P. de Los Campeches, Tigayta y Ruiz
- T-35 Paisaje Protegido de La Resbalá
- T-36 Paisaje Protegido Costa de Aceituno
- T-37 S. I. Cifco. del Acantilado La Honabara
- T-38 S. I. Científico del Taboal del Porís
- T-39 S. I. C. de los Acantilados de Isorana
- T-40 S. de Interés Científico de La Calaña
- T-41 Sitio de Interés Científico de Interrián
- T-42 S. I. Científico del Barranco de Ruiz

La Red Canaria de espacios naturales protegidos incluye en la actualidad 145 espacios, más 4 en trámite de protección (Cuadro 4), distribuidos en ocho figuras diferentes (Fig. 5):

- Parque nacional:** grandes espacios poco transformados por la actividad humana, de gran relevancia por la singularidad de su gea, fauna o flora y representativo de los principales ecosistemas naturales de España. La Red Canaria incluye 4 de los 13 existentes, es decir una tercera parte de los parques con sólo el 1,5% de la superficie estatal. En la actualidad los parques nacionales canarios están cogestionados por la administración estatal y la canaria.
- Parque natural:** grandes espacios de características similares a los anteriores, que son una muestra singular del patrimonio natural canario. Canarias cuenta con 12.
- Parque rural:** espacios amplios en los que coexisten actividades agrarias con zonas de gran interés natural y ecológico. Canarias cuenta con 7.
- Reserva natural integral:** espacios naturales reducidos que protegen ecosistemas, comunidades, poblaciones o elementos geológicos que por su rareza y fragilidad merecen una valoración especial. Sólo se admite la actividad científica. Canarias cuenta con 11.
- Reserva natural especial:** similar a la anterior, aunque además de los científicos admite fines educativos y recreativos. Canarias cuenta con 15.
- Sitios de interés científico:** lugares aislados de reducidas dimensiones que abarcan poblaciones de especies amenazadas de extinción. Canarias cuenta con 21.
- Monumentos naturales:** espacios reducidos caracterizados por elementos geológicos o paleontológicos de especial singularidad. Canarias tiene 52.
- Paisajes protegidos:** zonas con notables valores estéticos o culturales. Canarias cuenta con 27.

En términos absolutos son Tenerife (32,8%) y Gran Canaria (22,1%) las islas que más aportan (55%) al territorio protegido por la red, mientras que la aportación de La Gomera (4,1%) y El Hierro (5,2%) es la más baja no llegando en su conjunto al 10%. Sin embargo, en términos relativos a la superficie insular es la isla de El Meridiano (58,1%) la que más aporta seguida de Tenerife (48,6%) y Gran Canaria (42,7%). La Gomera (33,3%) y Fuerteventura (28,8%) son las que menos aportan en términos relativos (Tabla 30).



72



73

72. Las impresionantes playas de barlovento de Jandía en Fuerteventura, en la imagen, forman parte del Parque Natural del mismo nombre.

73. El volcán de Teneguía, en La Palma, constituye la última erupción volcánica ocurrida en nuestro Archipiélago (1971) y se encuentra protegido en la red canaria bajo la figura de Monumento Natural.

Tabla 30: RED CANARIA DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (ENP). Fuente: Martín Esquivel *et al.* 1995.

Concepto	LZ	FV	GC	TF	LP	LG	EH	Canarias
Superficie insular (km ²)	846	1.660	1.560	2.034	708	370	269	7.447
Espacios naturales protegidos	13	13	32	43	20	17	7	145
Área protegida (km ²)	350	477	666	989	250	123	156	3.012
Área protegida por hab. (m ²)	3.300	7.300	900	1.400	2.980	6.500	16.800	1.692
% protegido sobre el total	41,4	28,8	42,7	48,6	35,5	33,3	58,1	40,4
% que aporta cada isla a la red	11,6	15,8	22,1	32,8	8,3	4,1	5,2	100

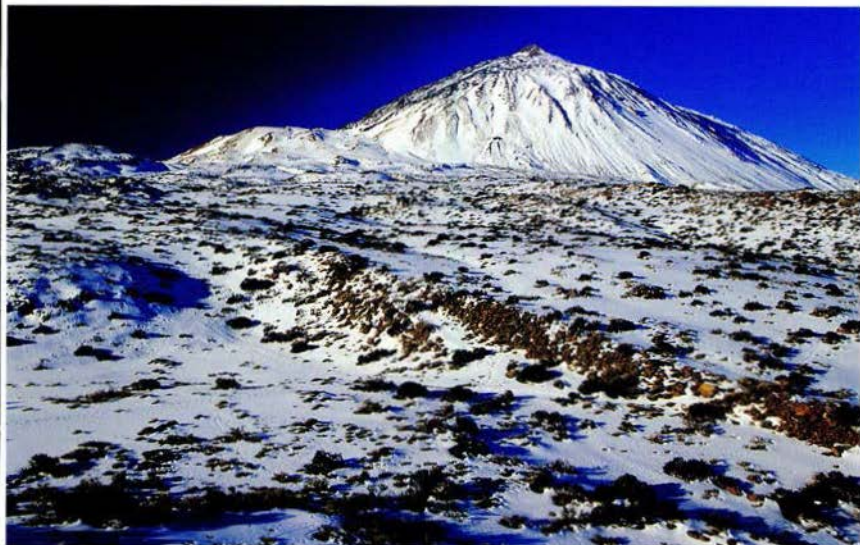
Cuadro 4: RELACIÓN DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS EN CANARIAS

Parques nacionales (4): Timanfaya (LZ), Teide (TF), Taburiente (LP) y Garajonay (LG).

Parques naturales (12): Archipiélago Chinijo y Los Volcanes (LZ), Islote de Lobos, Corralejo y Jandía (FV), Tamadaba y Pilacones (GC), Corona Forestal y PN marino de Las Ballenas* (TF), Las Nieves y Cumbre Vieja (LP) y Majona (LG).

Parques rurales (7): Betancuria (FV), Nublo y Doramas (GC), Anaga y Teno (TF), Valle Gran Rey (LG) y Frontera (EH).

Reservas integrales (11): Islotes (LZ), Inagua y Bco. Oscuro (GC), Ijuana, Pijaral, Roques de Anaga y Pinoleris (TF), Pinar de Garafía (LP), Benchijigua (LG), Mencáfitte y Roques de Salmor (EH).



74



75

74. El Parque Nacional de Las Cañadas del Teide, el más antiguo del Archipiélago, presenta grandes valores geológicos por la diversidad de sus materiales, amén de la mejor manifestación del matorral de cumbre canario.
75. El Parque Nacional de Garajonay, en La Gomera es el más pequeño y reciente de nuestros parques nacionales, y engloba la mejor manifestación de la laurisilva atlántica y una de las mejores a nivel mundial.

Reservas especiales (15): El Brezal, Azuaje, Tiles de Moya, Marteles, Dunas de Maspalomas y Güi-Güi (GC), Malpaís de Güímar, Mña. Roja, Malpaís de Rasca, Bco. del Infierno, Chinyero y Las Palomas (TF), Guelguén (LP), Puntallana (LG) y Tibataje (EH).

Sitios de interés científico (21): Jameos, Janubio y Marina de Arrecife y Salinas de Naos* (LZ), Paya del Matorral (FV), Jinámar, Tufia, Roque de Gando, Juncalillo del Sur y Acantilados del Mármol* (GC), Acantilado de la Hondura, Tabaibal del Porís, Acantilados de Isorana, La Caleta, Interián y Bco. de Ruiz (TF), Juan Mayor, Bco. del Agua y Salinas de Fuencaliente (LP), Acantilado de Alajeró, Charco del Conde y Charca de Cieno (LG).

Monumentos naturales (52): La Corona, Los Ajaches, Cueva de los Naturalistas, Islote de Halcones y Mña. del Fuego (LZ), Malpaís de La Arena, Mña. de Tindaya, Caldera de Gairía, Cuchillos de Vigán, Mña. del Cardón y Ajuí (FV), Amagro, Bandama, Montañón Negro, Roque Aguayro, Tauro, Arinaga, Bco. de Guayadeque, Riscos de Tirajana, Roque Nublo y Bco. del Draguillo* (GC), Bco. de Fasnía-Güímar, Mña. Centinela, Derriscaderos, Mña. de Ifara-Los Riscos, Mña. Pelada, Mña. Colorada, Roque de Jama, Mña. Amarilla, Mña. de Guaza, Caldera del Rey, Teide, Mña. de Tejina, Roque de Garachico y Mña. de los Frailes (TF), Mña. del Azufre, Volcanes de Aridane, Risco de la Concepción, Costa de Izcaguán, Bco. del Jorado, Volcanes de Teneguía, Tubo volcánico de Todoque e Idate (LP), Los Órganos, Roque Cano, Roque Blanco, La Fortaleza, Bco. del Cabrito, La Caldera, Lomo del Carretón y Los Roques (LG), y Las Playas (EH).

Paisajes protegidos (27): Tenegüime y La Geria (LZ), Malpaís Grande y Vallebrón (FV), La Isleta, Pino Santo, Tafira, Cumbres, Lomo Magullo, Fataga y Mña. de Agüimes (GC), Rambla de Castro, Las Lagunetas, Bco. de Herques, Siete Lomas, Ifonche, Acantilados de La Culata, Campeches-Tigaiga-Ruiz, Resbala y Costa de Acentejo (TF), El Tablado, Bco. de Las Angustias, Tamanca y El Remo (LP), Orone (LG), Ventejís y Timijirque (EH).

LICs terrestres no incluidos parcial o totalmente en la red canaria: La Corona, Los Risquettes, Malpaís del Cuchillo (LZ), Ancones-Sice, Betancuria, Jandía y Pozo Negro (FV), Amurga, El Brezal, Fataga, Macizo de Tauro, Punta de la Sal y Punta del Mármol (GC), Acantilado de Los Perros, Bco. de Icor, Bco. de las Hiedras-El Cedro, Bco. de Niágara,



76



77

76. El Parque Nacional de la Caldera de Taburiente, en la imagen, constituye uno de los cuatro Parques Nacionales de Canarias y comprende una magnífica representación de una caldera por deslizamiento gravitacional poblada por pinar canario y matorral de cumbre.

77. El Parque Nacional de Timanfaya, en Lanzarote, abarca las lavas y conos formados por la erupción de 1730-1736, que renovó una cuarta parte de la superficie insular.

Bco. de Orchilla, Bco. de Madre del Agua, Corona Forestal, Cueva del Viento, Cueva marina de San Juan, Laderas de Chío, Las Lagunetas, Malpaís de Güímar, Malpaís de la Rasca, Mña. Centinela, Mña. de Ifara-Los Riscos y Riscos de Lara (TF), Barlovento-Garafia-El Paso-Tijarafe, Las Nieves, Los Sables, El Paso-Santa Cruz de La Palma, Mña. de La Breña, Mña. de la Centinela, Monteverde de Bco. Seco-Bco. del Agua, Monteverde de Breña Alta, Monteverde de Don Pedro-Juan Adalid, Monteverde de Gallegos-Franceses, Riscos de Bajamar, Sabinar de La Galga y Sabinar de Puntallana (LP), Bco. de Charco Hondo, Bco. del Águila, Bco. del Cedro-Liria, Cabecera del Bco. de Aguajilva, Cuenca de Benchijigua-Guarimiar, Laderas de Inchereda, Montaña del Cepo, Taguluche y Teselinde-Cabecera de Vallehermoso (LG).

LICs marinos: Cagafrecho, Los Jameos, Sebadales de Guasimeta y Sebadales de La Graciosa (LZ), Cueva de Lobos, Playa de Sotavento de Jandía y Sebadales de Corralejo (FV), Franja marina de La Isleta, Bahía de Gando, Bahía de El Confital, Costa de Sardina del Norte, Franja marina de Mogán, Playa del Cabrón y Sebadales de Playa del Inglés (GC), Costa de La Rambla, Franja marina Teno-Rasca, Sebadal de San Andrés y Sebadales del Sur (TF), Costa de Garafia y Franja marina de Fuencaliente (LP), Costa de Los Órganos y Franja marina Santiago-Valle Gran Rey (LG) y Mar de Las Calmas (EH).

ZEPAs no incluidas en la red canaria: Lajares (FV).

* En trámite de aprobación.

Red Natura 2000 en Canarias

La Red Natura 2000 es un instrumento del que se dotó la Unión Europea con el fin de crear una red de espacios naturales europea para la conservación de hábitats naturales y especies en el marco del desarrollo sostenible, que han de tener por objetivo el mantenimiento de la biodiversidad, teniendo presentes tanto las exigencias científicas, como las económicas, sociales, culturales y regionales. Esta red consta en Canarias de 201 espacios protegidos diferentes, distribuidos en dos figuras:

- Lugares de interés comunitarios (LIC):** estos espacios, que pasarán a llamarse zonas especiales de conservación (ZEC), tienen por objeto contribuir de manera apreciable a mantener o restablecer un tipo de hábitat natural o especies en estado de conservación favorable. Canarias cuenta con 151 LICs terrestres y 23 LICs marinos.
- Zonas de especial protección para aves (ZEPA),** áreas que tienen por objetivos preservar, mantener o restablecer una diversidad y extensión suficiente de los hábitats adecuados para 44 especies de aves canarias contempladas en las directivas europeas. Canarias cuenta con 27 ZEPAs de las cuales sólo una (Lajares en Fuerteventura) no está contemplada en ninguna de las redes.

El establecimiento de la Red Natura 2000 (Tabla 31) ha sido utilizada por la administración regional para complementar la Red Canaria con hábitats sin representación o escasamente representados (LICs terrestres), además de incorporar los espacios marítimos de las aguas canarias de mayor interés natural (LICs marinos).

En realidad, casi todos los lugares de interés comunitario terrestres contemplados por la Red Natura 2000 se encuentran total o parcialmente integrados en algunas de la figuras ya recogidas por la Red Canaria. De hecho, sólo Gran Canaria (especialmente con Amurga, Ayagaures y Tauro), La Palma (con los montes que rodean la Caldera) y La Gomera (con Vallehermoso, Montaña del Cepo y Benchijigua) contribuyen significativamente con una superficie que no se solapa con la Red Canaria y, consecuentemente, es de nueva protección. Para el conjunto del Archipiélago el territorio de nueva protección ronda los 300 km², lo que significa aumentar la protección desde el 40,4% contemplado por la Red Canaria al 45% contemplado por el conjunto de las redes.

Obviamente ello no ocurre con los LICs marinos ya que la red canaria de ENP no protege el medio marino (con la excepción del mar integrante del Parque Natural del Archipiélago Chinijo), por lo que todo el territorio contemplado por la Red Natura 2000 es de nueva protección. La superficie marina protegida en el conjunto del Archipiélago es de 1.765 km², algo más que la superficie de Fuerteventura.

Finalmente, comentar que existe así mismo una última red de reservas en Canarias, las Reservas de la Biosfera, declaradas por el programa Hombre y Biosfera de la UNESCO. Estas reservas tienen por finalidad proteger espacios en los que el factor humano sea un componente integral del territorio y en

Tabla 31: RED NATURA 2000 EN CANARIAS.

Concepto	LZ	FV	GC	TF	LP	LG	EH	Canarias
Superficie insular (km ²)	846	1.660	1.560	2.034	708	370	269	7.447
LICs terrestres	7	10	30	41	30	25	8	151
Superficie protegida (km ²)	273	353	642	925	360	172	112	2.836
% protegido sobre el actual	32,2	21,3	41,2	45,5	50,8	46,5	41,7	38,1
% que aporta cada isla a la red	9,6	12,4	22,6	32,6	12,7	6,1	3,9	100
LICs fuera de ENP (km ²)	2,9	1,5	103	10,7	116	63,4	1,3	298,7
% LICs fuera de ENPs	0,3	0,1	6,5	0,5	16,3	17,1	0,5	4
LICs marinos	4	3	7	4	2	2	1	23
Superficie LICs marinos (km ²)	-	-	-	-	-	-	-	1.765

cuya gestión se contempla desde la protección completa hasta la explotación sostenida de sus recursos. En Canarias tres son las islas que son reservas de la Biosfera: Lanzarote, El Hierro y La Palma.

Por último, otra modalidad de espacio protegido, al margen de las redes analizadas, son las reservas marinas de interés pesquero, zonas en las que queda prohibido cualquier extracción para garantizar la conservación y mejora de los recursos pesqueros. En la actualidad existen declaradas dos reservas en Canarias, la de Los Islotes (Lanzarote) y la del Mar de Las Calmas (El Hie-



78



79

78 y 79. La restauración ecológica y paisajística de los espacios naturales protegidos es uno de los objetivos básicos de las políticas de conservación. En la imagen de arriba (82) el Monumento Natural de Montaña Amarilla, en Tenerife, antes de su restauración, y en la de abajo (83) ya restaurada.

rra). El éxito obtenido en esta última ha llevado a la Administración a plantearse la declaración de nuevas reservas marinas en otras islas, como la de Fuencaliente (La Palma), El Cabrón (Gran Canaria), etc.

Sin embargo, a pesar de las redes de espacios protegidos, de los esfuerzos en la protección de las especies amenazadas y del importante tejido legal existente, éste no ha sido en gran medida suficiente para mitigar los efectos que se ciernen sobre las especies amenazadas y los espacios naturales, muchos de ellos, pese al mandato legal existente aún sin planificación vigente. Además, el tiempo ha venido a demostrar que cuando surgen poderosos intereses económicos contrapuestos a las razones para la declaración de determinados espacios como espacios naturales, vencen los primeros, como puede ejemplificar la descalificación de parte del territorio del Paisaje Protegido de La Isleta (Gran Canaria) o de la Reserva Natural Especial de El Chinyero (Tenerife).

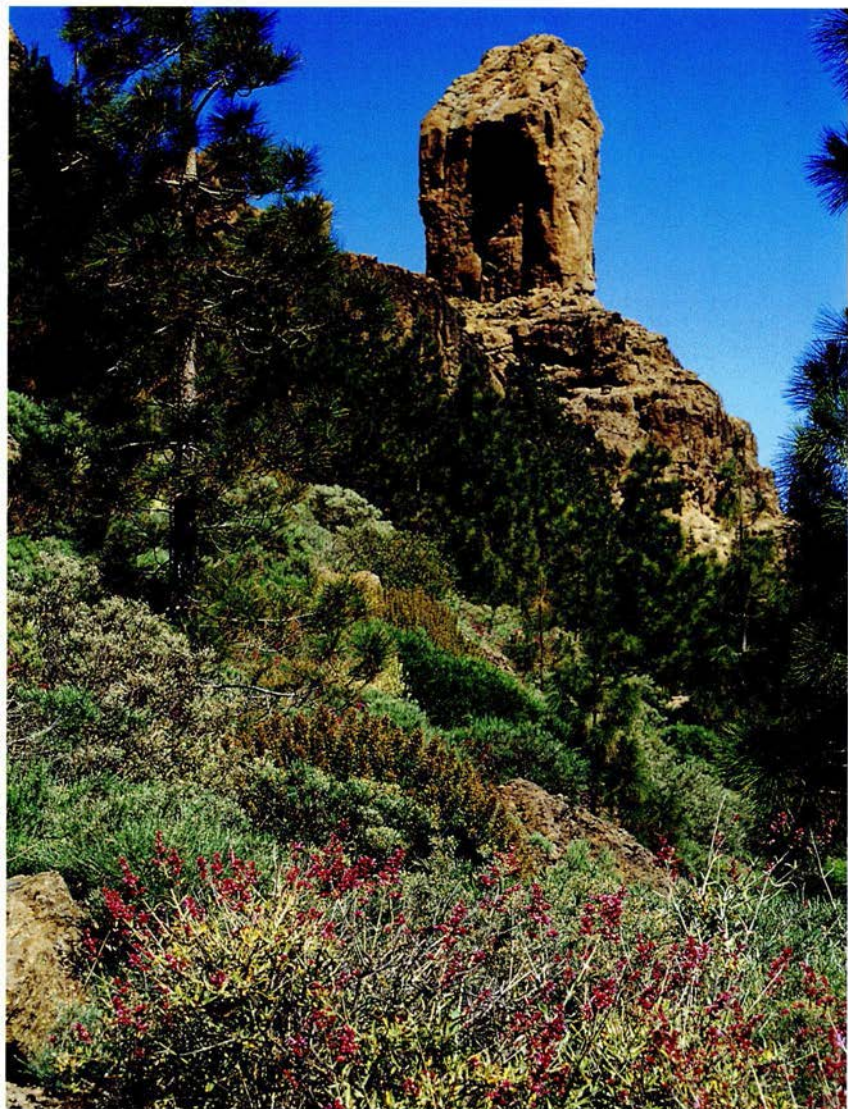
En todo caso, es evidente que el éxito en la conservación de especies y espacios en Canarias, requiere de forma inaplazable de una profunda reflexión acerca del actual modelo de desarrollo económico por el que se ha apostado en el Archipiélago, pues es el gran responsable de la mayor parte de problemas ambientales que se han generado.

Finalmente, no podemos renunciar a encauzar la educación y concienciación ambiental de la sociedad en la problemática actual de la conservación. En todo caso debemos de ser conscientes que el logro de estos puntos sólo será posible con una decidida voluntad política y con la implicación de toda la sociedad canaria en ello.

80. El Roque Nublo es producto muy erosionado de una actividad volcánica inusitada, datada hace unos 3 millones de años, que esterilizó Gran Canaria casi por completo, lo que produjo indudablemente la extinción de muchísimas especies animales y vegetales que no pudieron encontrar refugio.

Canarias isla a isla

capítulo 7



Este último capítulo pretende realizar un recorrido sucinto por la realidad de las diferentes islas del Archipiélago. Para ello comentaremos algunos aspectos naturalísticos de interés, amén de abordar los problemas ambientales más importantes y las evidencias de insostenibilidad. Para cada isla se presenta una tabla a modo de resumen de algunas de sus características más relevantes.

Lanzarote

Tras Fuerteventura, Lanzarote fue la primera isla en emerger del Archipiélago canario, hace unos 15,5 Ma, aunque por la importantísima renovación que ha experimentado no parezca tener esa antigüedad. Los restos de aquellas paleoislas iniciales son hoy los macizos erosionados de Famara y Los Ajaches. El resto de la isla ha sido reconstruido por completo, con grandes malpaíses como el de La Corona o el histórico de Timanfaya, que renovó una cuarta parte de la isla. Por su parte, los islotes al Norte de Lanzarote son muy recientes, pues su edad apenas se remonta a unos 30 mil años.

Debido a la escasa altitud de la isla, ésta estuvo ocupada, hasta el desarrollo de la agricultura tras la Conquista europea, en su mayor parte por un matorral costero, en gran medida inmaduro por estar inmerso un proceso de sucesión primaria en los malpaíses, y en gran medida alterado por la presión que durante varios milenios han ejercido las cabras traídas por los majos. En el malpaís de Timanfaya destacan entre las negras coladas basálticas de la erupción de 1730-36 los islotes o restos del terreno anterior a la erupción que debido a su altitud no fue cubierto por ésta.

Entre las especies vegetales que caracterizan el paisaje conejero además de los líquenes que tapizan las coladas históricas, están la tabaiba dulce, símbolo vegetal de la isla, el verode, la aulaga, la magarza, y la vinagrera echándose de menos el cardón, tal vez extinguido por los isleños debido a su utilización como leña, a falta de otros recursos. Así mismo, destacan sus bellos



81



82

81. El Parque Natural del Archipiélago Chinijo, que comprende los islotes al norte de Lanzarote y las aguas que los rodean, es asimismo una reserva pesquera, que hasta ahora no ha dado los resultados esperados por la presión (turistas, reubicación de los artesanales gracioseros...) a la que se ve sometida.

82. Las hermosas playas de Papagayo en el frente SW del macizo de Los Ajaches, que fueron en su momento una de las mejores tarjetas de presentación de Lanzarote, se han convertido con el paso del tiempo en un caos de hormigón que ejemplifica adecuadamente el modelo de desarrollo por el que, desaparecido César Manrique, han terminado por apostar en la Isla.

palmerales, especialmente los de Haría y Máguez, al Norte de la isla. También son frecuentes las especies introducidas, especialmente las tuneras, que antaño fueron objeto de cultivo para extraer los colorantes de la cochinilla que las parasitaba, hecho que en parte se quiere recuperar en la actualidad, como puede verse en Mala y Guatiza. En los islotes encontramos únicamente el matorral costero. Sólo en las cotas más altas de la isla existieron bosquetes termófilos, como algunos individuos vestigiales de especies de este ecosistema, aún presentes en los inaccesibles Riscos de Famara, nos inducen a pensar.

Los malpaíses están muchas veces atravesados por tubos volcánicos, que a veces se inundan, formando los conocidos jameos, que son el hábitat del cangrejo ciego, símbolo animal de la isla. Otros integrantes de la fauna vertebrada conejera son el lagarto de Haría, compartido con los islotes y Fuerteventura, la rarísima lisneja, amén de aves como las aletas y el guincho, constituyendo éste uno de los últimos lugares del Archipiélago en donde aún pueden observarse. La necesidad de sostener una pesca artesanal en los islotes, ha dado lugar a la creación de la primera reserva marina de Canarias en el Archipiélago Chinijo.

Lanzarote estuvo en vida de César Manrique a la vanguardia de Canarias en temas medioambientales, dándole ello a la isla un prestigio internacional que se vio recompensado con la denominación de Reserva de la Biosfera, que trataba de ejemplificar un modelo de desarrollo armónico con el medio para una isla eminentemente turística. Lejos de que esta denominación consolidara una forma diferente y ejemplar en Canarias de entender el fenómeno turístico, desde finales del siglo XX hemos asistido a un crecimiento desorbitado en el que sólo parecen primar intereses económicos a corto plazo, que ha llevado a esta isla a liderar en el Archipiélago algunos de los parámetros de insostenibilidad, como del de número de coches por residente (0,92), el porcentaje de coches de alquiler sobre el parque móvil (29%) o junto a Fuerteventura, el porcentaje de residentes no canarios (31,5%). La tabla 32 nos ofrece algunas características e indicadores ambientales de Lanzarote.

Tabla 32: ALGUNAS CARACTERÍSTICAS E INDICADORES DE LANZAROTE (INCLUYE ISLETAS).

<i>Características geográficas</i>		<i>Características ecológicas</i>	
Superficie (km ²)	833,3	Nº ecosistemas zonales	2
Altitud (m)	670	Nº total de especies	2.312
Perímetro costero (km)	203	Endemismos canarios	468
Edad (Ma)	15,5	Endemismos insulares	97
% insular > 1.200 m altitud	0	% territorio protegido	41,4
% insular > 30% pendiente	12,8	% territorio sometido a erosión	30,6
<i>Características demográficas</i>		<i>Indicadores de sostenibilidad</i>	
Nº de Residentes (miles)	103	Coches/ residente	0,92
Visitantes/ día (miles)	45	m ² cultivos/ residente	297
Densidad (hab/ km ²)	177,6	m ² bosque/ residente	14,5
Densidad suelo apto (hab/ km ²)	333,6	m ² espacio protegido/ residente	3.300
Plazas turísticas/ km ²	56,9	% aguas residuales depuradas	67
% residentes no canarios	31,5	% producción energías limpias/ producción total	5,15

Fuerteventura

Fuerteventura es la isla más cercana al continente africano y fue probablemente la primera en emerger y poblarse –humanos incluidos– del Archipiélago, por lo que sin duda sirvió de fuente de propágulos para el poblamiento de Lanzarote y Gran Canaria, más recientes. Su historia geológica y consecuentemente, ecológica, ha estado llena de avatares a lo largo de los más de 20 millones de años de existencia de la isla.

En la actualidad la estructuración ecológica de Fuerteventura es relativamente sencilla, siendo el ecosistema mayoritario el matorral costero, debido a la escasa altitud de la isla, aunque en gran medida degradado, ralo y disperso, debido a la presión herbívora de las cabras durante los últimos tres milenios.

En él destacan especies como la aulaga, la rama, el saladillo, el verode, el espino moro, o las introducidas tuneras, piteras y mimos. Las tabaibas se refugian de la voracidad de las cabras, en las zonas más altas, por encima de unos 400-500 m, mientras que los cardones sólo subsisten en la Montaña del Cardón y en Cofete. En los campos de dunas organógenas de Corralejo, Lajares, Vigocho y Jandía se desarrolla un ecosistema sustentado en una comunidad vegetal dominada por el balancón y la aulaga. También podemos encontrar en Lobos y en Morro Jable comunidades de saladares, caracterizadas por el encharcamiento temporal debido a las mareas y dominadas por el salado.

Pese a ser la más antigua, Fuerteventura es también una isla muy rica en malpais producto de las erupciones basálticas que en las últimas decenas de miles de años han renovado casi una cuarta parte de la superficie insular. En ellos, la vegetación, debido a las adversas condiciones ambientales, apenas comienza a recolonizar la nueva lava, como ocurre en el Malpaís Grande, producto de la erupción de la Caldera de Gairía, o en el Malpaís Chico, resultado de la emisión fisural que dio lugar a los conos alineados de Liria, Laguna y Arrabales. Además, algunos de los malpais son de gran belleza como los de Toneles-Jacomar, El Sobaco, Las Arenas o El Bayuyo. También podemos encontrar magníficas representaciones de palmerales, entre ellos los de Vega de Río Palmas y Gran Tarajal, mientras que las palmeras también aparecen en los cauces de los barrancos acompañando a los tarajales, como ocurre en el Barranco de la Torre, por ejemplo. La ocurrencia de ecosistemas forestales estuvo probablemente restringida a las cumbres de los cuchillos centrales (La Muda, El Aceitunal) y de los macizos de Betancuria y Jandía, en donde se dieron bosques termófilos e incluso, en las zonas más elevadas un monteverde, como parecen atestiguar algunos individuos aislados de especies arbóreas que aún persisten en el Pico de la Zarza.

La fauna vertebrada terrestre nativa es muy pobre limitándose al murciélago de borde blanco, musaraña canaria, el lagarto de Haría, la lisa majorera y el perenquén, así como aves, entre las que destacan la tarabilla, endemismo exclusivo de esta isla, la hubara (su símbolo animal) y el guirre, siendo ésta la única isla en que aún puede observarse con cierta frecuencia. Además, en tiempos históricos fueron extinguidos dos tesoros de la fauna majorera, el ostrero unicolor y la foca monje o lobo de mar, que dio el nombre al islote. De hecho, en la actualidad existe un proyecto para reintroducir la foca monje, lo que permitiría crear una colonia intermedia entre la de las islas Desertas en Madeira y la de La Güera, en el Sahara Occidental. Entre la fauna introducida destaca la ardilla moruna, que al carecer de enemigos naturales se ha constituido en plaga.



83



84

13. Las dunas de Corralejo, en Fuerteventura, constituyen, junto con la vecina isla de Lobos, un espacio protegido rodeado de complejos intereses turísticos, que ejemplifican muy adecuadamente el modelo mayorero de crecimiento económico.
14. Los llanos de Triquivijate, en Fuerteventura, constituyen la planicie más extensa de las Canarias y uno de los hábitats naturales de la hubara, el símbolo animal de la Isla.

Mención especial merece la cabra, introducida ya por los aborígenes majoreros y que mantiene en la actualidad poblaciones semisalvajes (cabras de la costa) que han asolado durante tres milenios la vegetación majorera que evolucionó en ausencia de grandes herbívoros y, consecuentemente, carece de defensas ante ellos. Es más que probable que la presión herbívora de las cabras haya extinguido un cierto número de especies vegetales exclusivas de esta isla. Como contrapartida cultural, ligadas a este ganado semisalvaje, se mantienen en Fuerteventura una serie de tradiciones aborígenes, ya desaparecidas del resto del Archipiélago, como son las apañadas, mediante las cuales los ganaderos acorralan a las cabras de costa en gambuesas y proceden a identificar a los baifos nuevos, marcándolos con sus respectivas marcas en orejas y/u hocicos.

Fuerteventura, por la escasa población que siempre ha tenido para un territorio tan vasto, es el lugar en el que más crudamente se están manifestando las consecuencias sociales del modelo de desarrollo vigente. Los majoreros han observado atónitos cómo en las últimas décadas la isla ha duplicado su población con la masiva llegada de inmigrantes legales, muchos de ellos trabajadores de la construcción de nuevos complejos turísticos en Corralejo, Caleda de Fustes o Jandía, alcanzándose en esta isla el porcentaje más alto de residentes no canarios del Archipiélago con un 45%. Además, a ello hay que añadir el hecho de que sea el destino habitual de los inmigrantes ilegales africanos que aprovechan las noches de mar en calma para llegar en pateras desde las cercanas costas de Tarfaya o de El Aaiún, sólo distantes 96 km, guiados por la señal del faro de La Entallada. Estos inmigrantes, que se juegan la vida por un futuro más digno, una vez localizados y detenidos son trasladados a centros llamados eufemísticamente “de acogida”, donde esperan hacinados en condiciones higiénicas deplorables su traslado a Gran Canaria y tal vez con suerte la Península, como puerta de entrada al continente europeo. En la tabla 33 se recopilan algunas de las características e indicadores ambientales de la isla.

Tabla 33: ALGUNAS CARACTERÍSTICAS E INDICADORES DE FUERTEVENTURA.

<i>Características geográficas</i>		<i>Características ecológicas</i>	
Superficie (km ²)	1.656,7	Nº ecosistemas zonales	2
Altitud (m)	807	Nº total de especies	2.541
Perímetro costero (km)	255	Endemismos canarios	512
Edad (Ma)	20,5	Endemismos insulares	127
% insular > 1.200 m altitud	0	% territorio protegido	29
% insular > 30% pendiente	23,3	% territorio sometido a erosión	59,4
<i>Características demográficas</i>		<i>Indicadores de sostenibilidad</i>	
Nº de Residentes (miles)	66	Coches/ residentes	0,7
Visitantes/día (miles)	30,6	m ² cultivos/ residente	26,4
Densidad (hab/ km ²)	58,3	m ² bosque/ residente	60
Densidad suelo apto (hab/km ²)	97,7	m ² espacio protegido/ residente	7.300
Plazas turísticas/ km ²	20,9	% aguas residuales depuradas	57,4
% residentes no canarios	44,9	% producción energías limpias/ producción total	5,15

Gran Canaria

Gran Canaria surgió del fondo del océano hace unos 14,5 Ma, por lo que fue la tercera isla en formarse, tras las dos orientales. Tomó de éstas y directamente del continente a sus pobladores, mientras que constituyó la fuente de poblamiento más importante de La Gomera y Tenerife, siendo más modesta su contribución al poblamiento de La Palma y El Hierro. A lo largo de su complejísima historia geológica ha sufrido, al menos, dos grandes eventos catastróficos, que pudieron llegar a arrasar por completo su superficie acabando con la mayor parte de sus pobladores. El último de tales sucesos ocurrió hace 4 Ma, a raíz de la nube ardiente generada por la manifestación hoy denominada "Roque Nublo", que obligó prácticamente a un nuevo poblamiento, en el que indudablemente Anaga jugó un papel muy importante.

El volcanismo permanece muy activo, especialmente en la mitad Nororiental de la isla, también denominada Neocanaria, tremendamente rejuvenecida. Esta actividad volcánica reciente, aunque no histórica, puede observarse en La Isleta, en la Caldera de Bandama o en el Montañón Negro, este último de apenas 3.500 años de antigüedad. Este no es, sin embargo, el caso de la mitad suroccidental, en donde la erosión ha prevalecido sobre la construcción desmantelando la isla progresivamente, tal como puede apreciarse en su abrupto relieve en el que se concentran los mayores acantilados y barrancos de Canarias, como el Risco de Faneque y el barranco de Tejeda-La Aldea, respectivamente. Debido a la antigüedad, y consiguiente impermeabilidad del terreno, esta parte de la isla se encuentra salpicada de numerosas presas, algunas de las cuales presentan una gran capacidad.

Su altitud, cercana a los 2.000 m en la actualidad e indudablemente superior en el pasado, le posibilita presentar muestras, hoy ya muy mermadas por la drástica intervención humana, de los principales ecosistemas zonales. Los matorrales costeros están especialmente bien conservados en la costa occidental, donde destacan las tabaibas y los cardones, símbolo vegetal de Gran Canaria, mientras que en el resto de la isla esta comunidad o fue roturada para la urbanización, o está altamente degradada. En el Sur de la isla existe, al igual que antaño en el istmo de Guanarteme, un campo de dunas de gran interés ecológico que abraza a una charca donde desagua el Barranco de Fataga. Este ecosistema lacustre-dunar, que a finales del siglo XIX era un vergel de vida para la avifauna tanto nidificante como migrante, fue destruido casi por completo tras el boom turístico de los años sesenta del siglo XX, aunque afortunadamente se están dando los pasos pertinentes para su restauración.

Los bosques termófilos adquieren cierta notoriedad en esta isla, con dominancia de los acebuches y lentiscos en las medianías bajas del Este, de los almácigos en el Norte y de las sabinas en el Sur. Además, por toda la isla se distribuyen comunidades naturales de palmeras que confieren a los amplios barrancos grancanarios un aspecto característico. Los escasos dragos naturales que existen en Gran Canaria, recientemente adscritos a una nueva especie (*Dracaena tamaranae*), pueden observarse en los andenes y cantiles más inaccesibles de los barrancos meridionales. El monteverde grancanario, antaño alabado por Viera y Clavijo, que consideró al bosque de Doramas como la más exuberante representación de la laurisilva del Archipiélago, hoy es prácticamente inexistente, con menos del 1% de la masa original, com-



85



86

85. La Presa de Chira en Gran Canaria, y su vecino poblado de Cercados de Araña, ejemplifican el contraste de formas de vida que se dan en el interior y las costas de la isla más poblada del Archipiélago.

86. El Barranco de Siberio, con el pinar de Inagua al fondo, evidencia la afortunada contradicción de que la isla más densamente poblada del Archipiélago sea también la que mayores espacios deshabitados presenta.

prendida en fragmentos supervivientes de ínfimo tamaño (Barranco Oscuro, Barranco de la Virgen, Tiles de Moya). El monteverde grancanario posee el triste privilegio de ser el mejor ejemplo de destrucción de un hábitat en el Archipiélago. Por contra, el pinar presenta en Gran Canaria una distribución disjunta con tres grandes manchas bien conservadas, Tamabada al Noroeste, más húmeda, e Inagua y Tirajana al Sur, más secas. Finalmente, en las zonas más altas de la isla encontramos un retamar, posiblemente de sustitución del pinar potencial, que en primavera cubre la cumbre de un tono amarillo.

La fauna grancanaria presenta interesantes particularidades, entre las que destacan, además de numerosísimos endemismos en invertebrados, algunos vertebrados exclusivos como el lagarto canarión, el mayor de los lacértidos vivos, la musaraña de Osorio, o subespecies propias del pico picapinos y del pinzón azul. Sin embargo, es la única isla que posee como símbolo animal una especie no nativa, el perro de presa canario, aunque de connotaciones históricas en esta isla.

La mayor parte de sus problemas ambientales están directamente relacionados con la superpoblación (542 hab/km²), que al encontrarse casi por completo radicada en la mitad NE de la isla, duplica de hecho esta cantidad. Curiosamente, este desequilibrio geográfico en el patrón del poblamiento humano lleva consigo el que sea la isla más poblada del Archipiélago la que presente el mayor área sin habitar, como ocurre en el Parque Rural del Roque Nublo, que con una superficie similar a la de La Gomera sus habitantes no llegan a cinco mil.

La superpoblación de la isla ha dado lugar, entre otros problemas, a la delicada situación de la producción de agua para satisfacer la demanda, que implica por un lado la sobreexplotación del acuífero insular en un 40% por encima de la infiltración anual, y pese a ello aún tener que recurrir a la desalación de una cantidad de agua de mar (89 hm³/año) que incluso supera a la infiltración anual (87). Evitar la sobreexplotación del acuífero, evidente signo de insostenibilidad, requerirá en el futuro aumentar en un 50% la desalación, con el consiguiente gasto energético (ya supone el 10% de la factura de petróleo que pagamos) e incremento de la contaminación que implica.

Además, Gran Canaria cuenta con el parque automovilístico más denso de Canarias (más de 300 vehículos/km²), con los consiguientes problemas de tráfico (y contaminación) que pretenden arreglarse con la construc-

ción de nuevas vías que vuelven a colapsarse de coches en un bucle que parece no tener fin. Las pocas iniciativas que abogan por medios de transporte colectivos –tren rápido, tranvía– no son bien acogidas por quienes defienden los intereses de los constructores y de los importadores de vehículos. En esta isla se ha llegado a un extremo en que el territorio 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 territorio. Las consecuencias, además de la contaminación local, estriban en que cada vez es mayor la superficie dedicada a carreteras, tremendamente costosas por la compleja orografía de esta isla, a costa de espacios agrarios o naturales, sin que mejore sustancialmente el tráfico.

El modelo de desarrollo económico que se ha seguido en esta isla en las últimas décadas ha sido una apuesta por un turismo de masas (ya cuenta con 145.000 camas turísticas en activo, que hace de esta isla con 92 camas/km² la de mayor densidad al respecto, sin contar otras 40.000 en vías de autorización) que ha llevado a un abandono casi absoluto de la agricultura, ya casi únicamente basada en la zafra tomatera, así mismo amenazada por la competencia magrebi. El resultado de tal apuesta ha sido la roturación de las costas, especialmente a sotavento, en donde un continuo de cemento entre San Agustín y Mogán ha sustituido al matorral costero, degradando irreversiblemente la calidad ambiental del destino turístico. La tabla 34 muestra algunas de las características e indicadores ambientales más importantes de esta isla.

Tabla 34: ALGUNAS CARACTERÍSTICAS E INDICADORES DE GRAN CANARIA.

<i>Características geográficas</i>		<i>Características ecológicas</i>	
Superficie (km ²)	1.558,3	Nº ecosistemas zonales	4
Altitud (m)	1.948	Nº total de especies	5.503
Perímetro costero (km)	197	Endemismos canarios	1.285
Edad (Ma)	14,5	Endemismos insulares	452
% insular > 1.200 m altitud	7,3	% territorio protegido	43,4
% insular > 30% pendiente	58,2	% territorio sometido a erosión	56,7
<i>Características demográficas</i>		<i>Indicadores de sostenibilidad</i>	
Nº de Residentes (miles)	755,5	Coches/ residentes	0,62
Visitantes/día (miles)	89,4	m ² cultivos/ residente	129,2
Densidad (hab/km ²)	542,2	m ² bosque/ residente	241
Densidad suelo apto (hab/km ²)	1.666,6	m ² espacio protegido/ residente	900
Plazas turísticas/ km ²	91,8	% aguas residuales depuradas	59
% residentes no canarios	11,1	% producción energías limpias/ producción total	4,05

Tenerife

Tenerife es la mayor y más alta de las islas Canarias, siendo el pico del Teide, con sus 3.718 m de altitud, no solamente el punto más alto de España, sino de todo el Océano Atlántico. Hace aproximadamente unos 8 Ma emergen del fondo del océano al Este de La Gomera dos macizos volcánicos, Teno y Adeje –tal vez fueran los extremos de un único macizo–, que son poblados fundamentalmente a partir de ésta. Algo más tarde surge al Norte de Gran Canaria una tercera paleoisla, Anaga. Las tres paleoislas mantendrán durante unos 6 Ma historias geológicas y biológicas en gran medida independientes, que sólo hace 1,5 Ma con el advenimiento del gran ciclo volcánico de Las Cañadas, ven truncadas al integrarse a través de sendas dorsales como los vértices de una nueva isla que hoy denominamos Tenerife. Pese a esa integra-



87



88

87. Pocos son los lugares del sur de Tenerife, como el Barranco del Infierno en la imagen, en los que la naturaleza aún se muestra en toda su extensión

88. El espacio protegido de Montaña Pelada, en la costa SE de Tenerife, albergará en los próximos años la construcción de un puerto industrial que atentará contra su integridad y la de los lugares de interés comunitario que se encuentran en su cercanía bajo el mar.

ción, los antiguos macizos mantienen en gran medida algunos elementos florísticos y faunísticos exclusivos, como otros de distribución disjunta restringida a ellos.

La historia geológica reciente de Tenerife ha distado mucho de ser tranquila, pues a la formación del gran edificio Las Cañadas, hay que unir los colapsos gravitacionales que dieron lugar a los valles de Güímar y de La Orotava, así como a la propia caldera de Las Cañadas. Además, el volcanismo se ha mantenido presente hasta nuestros días, como atestigua la formación del punto culminante del Teide, contemplada por los guanches, amén de otras en tiempos históricos, la última de las cuales, el Volcán de Chinyero, ocurrió a principios del siglo pasado.

La altura de esta isla nos permite conocer la existencia potencial, a nuestra latitud, de seis grandes ecosistemas zonales, todos ellos aún representados en mayor o menor medida en la isla. El matorral costero, muy degradado, si existente, a barlovento de la isla, halla a sotavento lejos de los centros turísticos sus mejores manifestaciones, particularmente en el Malpaís de Güímar y la banda de Abona, amén de los macizos de Anaga y Teno. Aquí destacan en el paisaje el cardón y la tabaiba dulce, mientras que la tabaiba amarga se hace abundante donde el terreno ha sido removido. Los bosques termófilos apenas se restringen a Teno y Anaga, en donde la sinuosidad del relieve por la antigüedad del terreno ha evitado su sustitución por terrazas de cultivos o asentamientos.

La distribución del monteverde en esta isla, apenas un diez por ciento de la potencial, se encuentra así mismo restringida a las medianías a barlovento (de 600 a 1.200 m) de Teno, con el Monte del Agua, y a Anaga, la manifestación más rica en especies arbóreas de toda la Macaronesia, con las bolsas de El Moquinal, Monte de Aguirre, Vueltas de Taganana, El Pijaral e Ijuana. En la Ladera de Güímar, al SE de la isla, la laurisilva adquiere un talante más xérico, destacando la presencia de palo blancos y mocanes. Por el resto de las medianías insulares, a barlovento los cultivos de papas, millo y frutales se alternan con un fayal-brezal, hasta hace muy poco explotado, que deberá con el paso del tiempo restituir la laurisilva potencial.

El pinar, por su parte, forma en Tenerife, con la salvedad de algunas zonas en Fasnía y Arico, una gran corona forestal alrededor de Las Cañadas, en gran medida producto de las repoblaciones forestales realizadas en la posguerra española, que vinieron a devolver el aspecto original a la isla. El pino canario es el dominante exclusivo de esta altitud, llegando a adquirir portes importantes (más de 40 m) con esbeltas copas redondeadas.

El matorral de cumbre adquiere en esta isla la mejor representación del Archipiélago, lo que dio lugar, junto a los notables valores geológicos, a su declaración en 1954 como Parque Nacional. Se encuentra dominado por la retama del Teide, aunque también participan en él otras especies llamativas como el codeso del pico, el tajinaste rojo o la hierba pajonera. Finalmente, por encima del matorral de cumbre y hasta los 3.400 m de altitud se extiende el ecosistema del Pico, apenas aparente, en el que se distribuye entre otras especies, la conocida violeta.

La fauna tinerfeña es la más rica del Archipiélago, siendo muy alto el porcentaje de endemidad entre los invertebrados. Entre las aves destacan las dos palomas de la laurisilva y el pinzón azul del Teide. Los únicos mamíferos nativos son los murciélagos, entre los que destacan el pipistrello de Madeira y el orejudo de Tenerife, siendo este último, al igual que la musaraña canaria, un endemismo presente también en otras islas. Pero su joya más valiosa tal vez sea el lagarto gigante de Teno, descubierto hace apenas algunos años en el acantilado de Los Gigantes, oculto a los habitantes de la isla posiblemente desde su ocupación. Finalmente, la isla presenta todo el elenco de vertebrados introducidos propios del Archipiélago, destacando sobremanera la presencia del muflón en la corona forestal de la isla, del que sabemos se alimenta de una veintena de especies endémicas de Las Cañadas que están en peligro de extinción.

Tenerife, con una densidad de 420 hab/km², alberga, junto a Gran Canaria, al 87% de la población del Archipiélago canario, por lo que en gran medida en ambas islas los problemas ambientales asociados a la elevada ocupación son similares. Sin embargo, a diferencia de Gran Canaria, el reparto de la población es mucho más uniforme en Tenerife, de manera que las costas y medianías de todas la vertientes insulares están en gran medida pobladas y han sido roturadas en el pasado.

Los problemas ambientales derivados de la superpoblación en esta isla se amontonan sobre la mesa. Éstos abarcan desde la sobreexplotación del acuífero insular en un 20% de la infiltración anual, la incapacidad de gestionar correctamente unos residuos urbanos cada vez más numerosos –hasta ahora enterrados sucesivamente (Lazareto, Montaña del Aire y Arico), destino para el que ya se buscan alternativas como la polémica incineradora–, la construcción de autopistas que han acabado con algunas de las mejores zonas agrícolas o que transcurren por los últimos parajes naturales de la costa norte de la isla, el transporte de energía eléctrica a los insaciables núcleos turísticos del sur de la isla a través de espacios protegidos, la ampliación de polígonos indus-

triales hacia reservas naturales, la innecesaria urbanización de playas situadas en zonas de alto valor ecológico, la inexistencia o mal funcionamiento de las depuradoras existentes que hace que se vierta al mar sin depurar hasta un 75% del agua residual producida, por no hablar de los atascos diarios en las autopistas, ni del ambiente irrespirable cuando, por circunstancias atmosféricas adversas, la Refinería descarga sus emisiones en Santa Cruz.

Afortunadamente, la importante altitud de la isla ha permitido que por encima de los 1.000 m, límite aproximado de la incidencia de las actividades humanas sobre el entorno, ésta se haya conservado en gran medida poco alterada, lo cual constituye un hecho poco habitual en el panorama mundial, dado el tamaño de su población. La tabla 35 ofrece algunas características e indicadores ambientales de Tenerife.

Tabla 35: ALGUNAS CARACTERÍSTICAS E INDICADORES DE TENERIFE.

<i>Características geográficas</i>		<i>Características ecológicas</i>	
Superficie (km ²)	2.033,2	Nº ecosistemas zonales	6
Altitud (m)	3.718	Nº total de especies	8.480
Perímetro costero (km)	269	Endemismos canarios	1.963
Edad (Ma)	8	Endemismos insulares	805
% insular > 1.200 m altitud	29	% territorio protegido	51,3
% insular > 30% pendiente	43	% territorio sometido a erosión	41,9
<i>Características demográficas</i>		<i>Indicadores de sostenibilidad</i>	
Nº de residentes (miles)	744,1	Coches/residentes	0,72
Visitantes/día (miles)	108,7	m ² cultivos/residente	300,6
Densidad (hab/km ²)	419,4	m ² bosque/residente	700
Densidad suelo apto (hab/km ²)	1.100,7	m ² espacio protegido/residente	1.400
Plazas turísticas/km ²	56	% aguas residuales depuradas	25,3
% residentes no canarios	15,4	% producción energías limpias/producción total	2,31

La Palma

La isla de La Palma posee una antigüedad de 1,7 Ma, siendo por ello la más joven tras El Hierro. Consta de dos mitades bien diferenciadas separadas por la dorsal denominada Cumbre Nueva. Al Norte, la Caldera de Taburiente con sus paredes exteriores, ya en fase de desmantelamiento, y al Sur la Cumbre Vieja (en realidad la cumbre geológicamente más nueva) muy reciente. Toda la actividad volcánica reciente, incluida la histórica, se da en esta parte de la isla, por lo que puede asumirse que la isla se está desplazando hacia el Sur al desmantelarse por el Norte y crecer en dirección a El Hierro. La importante altitud que alcanzaron los materiales volcánicos al acumularse, dio lugar en el pasado, al igual que ocurrió probablemente en todas las islas, a colapsos gravitacionales, entre los que destacaron por el volumen de los materiales que deslizaron el de La Caldera y el de Cumbre Nueva. En la actualidad este peligro existe para Cumbre Vieja, en donde la pendiente que ya presenta, amén de que se sigue acumulando material, hace prever que tal evento ocurrirá en un plazo de algunos miles de años.

La Isla Bonita presenta en la actualidad buenas representaciones de los ecosistemas zonales más importantes. El matorral costero maduro está preferentemente representado en las costas septentrionales, adquiriendo una estructura muy cerrada, como puede apreciarse por ejemplo en las comunidades de la costa garafiana. Al sur, sin embargo, y en la medida que la mayor parte del terreno es muy nuevo, una gran parte de los matorrales costeros se encuentra en algún estadio sucesional, alcanzando consecuentemente un menor techo de biomasa, aunque no de diversidad vegetal. Los bosques termófilos han sido destruidos o sustituidos en gran medida por cultivos de castaños. En lo que a la laurisilva respecta, ésta se encuentra muy fragmentada en los barrancos orientales y septentrionales de la isla, aunque en algunos lugares, como el bosque de Los Tiles en San Andrés y Sauces o en la Fajana de La Plata en Barlovento, los tiles llegan a alcanzar portes majestuosos. Prueba de ello es la designación de este bosque como Reserva de la Biosfera, recientemente ampliada al conjunto insular.

Sin duda alguna, el gran protagonista del paisaje palmero es el pinar, que se extiende por las laderas exterior e interior de la Caldera, así como por toda la Cumbre Vieja. La Caldera de Taburiente constituye Parque Nacional desde 1954, representando la mejor muestra de pinar del Archipiélago. Finalmente, La Palma es, junto a Tenerife, la única isla con altitud suficiente como

para presentar un matorral de cumbre, dominado por el codeso, y en el que viven endemismos insulares únicos, algunos de los cuales están amenazados de extinción por la introducción del arruí en las últimas décadas del siglo XX. Tal ha sido al menos el destino de la bella jarilla de la cumbre. En los riscos más escarpados del interior de la Caldera subsisten también ejemplares de cedro canario.

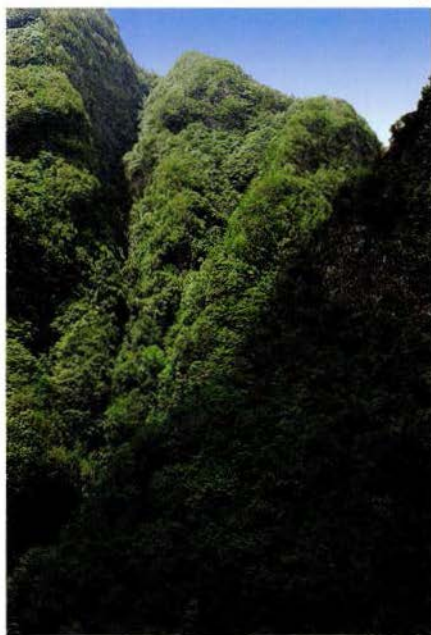
La fauna palmera es en gran medida similar a la del resto de las islas altas, tal vez con la singularidad de la ausencia de lisas y lagartos gigantes, aunque como el registro fósil evidencia estos últimos fueron comunes en el pasado, y la curiosidad de la presencia de grajas, que constituyen su símbolo animal.

La Palma es la última isla en la que la explotación del monteverde permanece activa, debido a la importancia que aún posee la agricultura en esta isla. Así, las cuadrillas de rematantes aprovechan el monte en función de su edad y de la demanda de productos para el cultivo de la viña y del plátano, estableciendo un sistema de rotación cuyo ciclo generalmente no dura más de diez años. Además, las varas, horquetas, horquetones, palos socos, cujes, etc. remanentes se exportan a Tenerife y Gran Canaria, en donde debido al abandono del campo esta práctica ha dejado de ser rentable. También es posible aún ver carboneras en el monte verde para la obtención artesanal de carbón vegetal, a partir fundamentalmente de madera de faya y brezo.

Los palmeros se han dotado de un modelo de desarrollo económico alternativo al de las islas centrales y orientales, fundamentado en la compatibilidad de una potente agricultura de exportación –básicamente platanera, con una superficie cultivada de casi el 5% del territorio insular– y un desarrollo turístico moderado, centrado en Los Cancajos y Puerto Naos, en el que progresivamente adquiere mayor peso su faceta rural, de gran atractivo. La tabla 36 recoge algunas características e indicadores ambientales de la isla.



89



39. El rebose del mar de nubes por la Cumbre Nueva en la imagen, es un espectáculo habitual en La Palma.
40. El bosque de Los Tiles, en San Andrés y Sauces, con el magnífico ejemplo de bosque de laurisilva que alberga, constituyó de hecho el núcleo de la Reserva de la Biosfera que recientemente se ha ampliado al conjunto de la isla.

90

Tabla 36: ALGUNAS CARACTERÍSTICAS E INDICADORES DE LA PALMA.

<i>Características geográficas</i>		<i>Características ecológicas</i>	
Superficie (km ²)	706,9	Nº ecosistemas zonales	5
Altitud (m)	2.425,0	Nº total de especies	4.885
Perímetro costero (km)	126	Endemismos canarios	642
Edad (Ma)	1,7	Endemismos insulares	229
% insular > 1.200 m altitud	24,5	% territorio protegido	35,2
% insular > 30% pendiente	65,4	% territorio sometido a erosión	8
<i>Características demográficas</i>		<i>Indicadores de sostenibilidad</i>	
Nº de Residentes (miles)	84,3	Coches/residentes	0,64
Visitantes/día (miles)	3,8	m ² cultivos/residente	768,2
Densidad (hab/km ²)	124,6	m ² bosque/residente	3.386
Densidad suelo apto (hab/km ²)	476,2	m ² espacio protegido/residente	2.980
Plazas turísticas/km ²	11,7	% aguas residuales depuradas	48,6
% residentes no canarios	16,7	% producción energías limpias/producción total	4,84

La Gomera

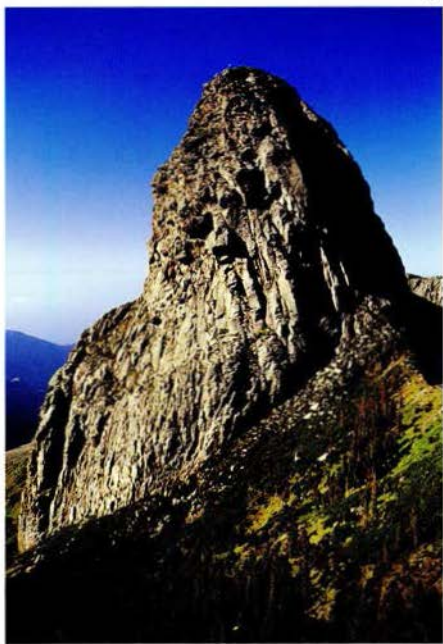
Con unos 12 Ma de antigüedad la isla de La Gomera es la única que se encuentra en fase de desmantelamiento, ya que en los últimos 3 Ma no ha experimentado actividad volcánica alguna que pudiera contrarrestar los efectos de la erosión. Ello se manifiesta con una orografía muy abrupta, llena de barrancos, riscos, acantilados costeros, etc., al igual que ocurre en el oeste de Gran Canaria, Anaga o Teno. De mantenerse esta tónica en un lapso de varios millones de años la isla acabará desapareciendo bajo el mar. Por su antigüedad y localización La Gomera ha constituido el origen mayoritario del poblamiento de la paleoisla de Teno, así como más recientemente de La Palma y El Hierro.



91

01. En pocos lugares de La Gomera, como en Valle Gran Rey, se resumen todos los escenarios de la isla: desde su controvertida apuesta de desarrollo turístico, la agonizante agricultura de exportación, las más bellas terrazas de cultivos de medianías del Archipiélago o la de su medio natural privilegiado que hace pocos años ha dado como fruto el hallazgo del Lagarto gigante de La Gomera, posiblemente el reptil del Planeta con mayor peligro de extinción.

02. La majestuosidad del Roque de Agando, en La Gomera, resto de una chimenea sálica, nos permite hacernos una idea de las dimensiones que pudo tener esta isla, que sujeta al actual proceso erosivo no contrarrestado por actividad volcánica alguna, llevará al desmantelamiento de ésta en un par de millones de años a lo sumo.



92

Su abrupto relieve y su altitud (1.480 m en el Alto de Garajonay) ha permitido el desarrollo y buen estado de conservación de un matorral costero, como en Puntallana, y de un bosque termófilo de medianías, del que destacan las comunidades de sabinars, especialmente distribuidos en el NO insular, y palmerales, presentes con individuos dispersos o en conjuntos más compactos, desde los pocos centenares hasta por encima del millar de metros en todas las barranqueras y valles. Finalmente, en la meseta central de la isla, se encuentra la mayor mancha continua de monteverde del Archipiélago. Entre los árboles constituyentes de este monteverde destacan el brezo, la faya, el acebiño, el laurel, el viñátigo (símbolo vegetal de la isla, ver recuadro) o el barbusano. Por último, aun cuando pueden observarse pinos canarios en las cumbres, la altitud y configuración insular, por la que las nubes rebosan habitualmente hacia las laderas de sotavento, no han dado lugar a la existencia de pinares.

La fauna gomera, al igual que la flora, por su antigüedad es muy rica en endemismos, especialmente en artrópodos. Entre los vertebrados destacan las dos especies de palomas de la laurisilva, compartidas con las demás islas occidentales, una de las cuales, la paloma Rabiche, constituye su símbolo animal. Apenas hace algunos años se redescubrió una población del lagarto gigante de La Gomera, que se creía extinto, en los Riscos de La Mérica. Esta especie, de la que se conocían sus restos fósiles, constituye probablemente el reptil más amenazado de extinción del planeta.

Posiblemente el aspecto que más llama la atención al visitante del paisaje gomero, más allá de su espléndido manto vegetal, sean las terrazas de cultivos, en su gran mayoría hoy abandonadas, que se extienden ladera arriba en casi todos los barrancos de la isla a modo de escalones cuya verticalidad constituye un desafío a la gravedad. Para el profesor Burriel de Orueta esta muestra de la excepcional laboriosidad de los gomeros reflejaba en su grado de abandono la demografía insular, pues a mayor carga humana, las terrazas se cultivaban hasta arriba en un intento de sustentar a todos sus habitantes, que finalmente, tras el evento migrador de turno, inicialmente a Cuba y luego a Venezuela, aliviaba la situación, volviendo a descender la cota de las terrazas en activo. La tabla 37 recoge algunas de las características e indicadores ambientales de esta isla.

Tabla 37: ALGUNAS CARACTERÍSTICAS E INDICADORES DE LA GOMERA.

<i>Características geográficas</i>		<i>Características ecológicas</i>	
Superficie (km ²)	367,9	Nº ecosistemas zonales	3
Altitud (m)	1.487	Nº total de especies	4.182
Perímetro costero (km)	87	Endemismos canarios	1.021
Edad (Ma)	12	Endemismos insulares	264
% insular > 1.200 m altitud	3,3	% territorio protegido	33,7
% insular > 30% pendiente	78,8	% territorio sometido a erosión	47,1
<i>Características demográficas</i>		<i>Indicadores de sostenibilidad</i>	
Nº de Residentes (miles)	19	Coches/residentes	0,58
Visitantes/día (miles)	8	m ² cultivos/residente	567,4
Densidad (hab/km ²)	73,4	m ² bosque/residente	5.155
Densidad suelo apto (hab/km ²)	459,3	m ² espacio protegido/residente	6.500
Plazas turísticas/km ²	8,7	% aguas residuales depuradas	28,6
% residentes no canarios	10,8	% producción energías limpias/ producción total	0,70

El Hierro

La isla de El Hierro es la más joven de las islas mayores con apenas 1,1 Ma. La rapidez con la que se ha formado y la importante altitud que alcanza (1.501 m en Malpaso) para su escasa superficie (278 km²) ha dado lugar a pendientes tan importantes que en un pasado no muy remoto, tal vez hace sólo varias decenas de miles de años, concluyeron con el colapso gravitacional de sus cumbres, que se deslizaron hacia el mar dando lugar a los valles de El Golfo y Las Playas y la ladera de El Julan. Estos eventos destructivos, que hicieron desaparecer tal vez la mitad de la superficie insular de aquel entonces, no solamente afectaron de forma crucial a la biota herreña, sino también mediante los tsunamis que produjeron tales deslizamientos a la de otras islas, e incluso continentes.

Prueba de su juventud y porosidad, la isla de El Hierro apenas tiene un acuífero consolidado, careciendo de nacientes y presentando rasgos de aridez similares a los de las islas más orientales. En su paisaje contrastan los conos volcánicos, salpicados por todos lados, con los grandes escarpes de El Golfo, Las Playas y El Julan. Por su altitud y disposición orográfica, la isla presenta todos los grandes ecosistemas zonales con la excepción del matorral de alta montaña. En su matorral costero, bien conservado, sobre todo entre La Restinga y Orchilla, destacan tabaibas, iramas y calcosas, aunque es el sabinar, particularmente el de La Dehesa, de propiedad comunal, su mejor carta de presentación. De hecho, la sabina constituye su símbolo vegetal, y es allí donde este arbusto alcanza las tallas más grandes del Archipiélago. Presenta una laurisilva muy peculiar desde el punto de vista compositivo, en la que destacan palo blancos y mocanes, en las laderas de El Golfo, y un fayal-brezal de gran porte en la cumbre. El pinar se refugia en las vertientes a sotavento, en donde los ejemplares de pino canario llegan a adquirir portes majestuosos. Por otra parte, sus ecosistemas marinos están entre los mejor conservados del Archipiélago.

Posiblemente sea El Hierro la isla en la que los pastizales adquieren mayor importancia paisajística, particularmente en la meseta de Nisdafe, en donde las paredes de piedras que limitan las propiedades, el intenso verde de los mismos, y las ovejas y vacas dan al paisaje tonos muy nórdicos. Por su parte, la zona baja de El Golfo está dedicada a los cultivos de exportación, especialmente piñas tropicales y, en menor medida, plátanos. La fauna herreña tiene como protagonista al lagarto gigante que fue redescubierto hace unos 25 años, mientras que entre la avifauna destacan las dos palomas de la laurisilva y los numerosos cuervos, indispensables en la germinación y dispersión de los frutos de las sabinas. Por otra parte, sus aguas, las más cálidas de Canarias junto a las palmeras, permiten la presencia de peces de afinidades tropicales ausentes en el resto del Archipiélago.

El Hierro es la isla con menor densidad de habitantes del Archipiélago (38,8 hab/km²), la de mayor cantidad de territorio protegido por habitante (16.800 m²), la de mayor área forestal por habitante (5.586 m²), la de mayor cantidad de territorio cultivado por habitante (1.060 m²) y junto con La Gomera la de menor número de coches por habitante (0,58). El Hierro ha complementado en los últimos tiempos su tradicional dedicación a la agricultura, a la ganadería y a la pesca con una incipiente industria turística, respetuosa con el medio ambiente, diversificando de esta manera su actividad económica. Constituye indudablemente el paradigma del desarrollo sostenible en Canarias.



93



94

93. El Valle de El Golfo constituye el resto de un gran deslizamiento gravitacional que hundi6, hace pocos miles de a~os, a la mitad de la isla bajo el Atl~ntico.

94. Los cultivos de tagasaste, en primer t~rmino, con el pinar al fondo constituyen el paisaje habitual de la zona de El Pinar.

La escasa población de esta isla hace ver con optimismo la posibilidad de que sus necesidades energéticas puedan satisfacerse en un futuro próximo exclusivamente con energías renovables. De hecho, recientemente se ha aprobado un proyecto en tal sentido que posibilitará a la isla su independencia de las energías fósiles mediante la explotación de un parque eólico que además de surtir de la electricidad necesaria, almacenará agua en altura para generar electricidad en el caso de temporadas de calma. Por otra parte, la madurez de la sociedad herreña quedó puesta de manifiesto hace algunos años cuando ésta dio un ejemplo de respeto por su entorno y medio de vida al oponerse de forma prácticamente unánime a la instalación de una lanzadera de satélites artificiales de efectos ambientales, cuando menos, inciertos. La tabla 38 recoge algunas características e indicadores ambientales de la isla del Meridiano.

Tabla 38: ALGUNAS CARACTERÍSTICAS E INDICADORES DE EL HIERRO.

<i>Características geográficas</i>		<i>Características ecológicas</i>	
Superficie (km ²)	267,8	Nº ecosistemas zonales	4
Altitud (m)	1.501	Nº total de especies	2.064
Perímetro costero (km)	95	Endemismos canarios	642
Edad (Ma)	1,1	Endemismos insulares	101
% insular > 1.200 m altitud	24,5	% territorio protegido	59
% insular > 30% pendiente	65,4	% territorio sometido a erosión	5,9
<i>Características demográficas</i>		<i>Indicadores de sostenibilidad</i>	
Nº de Residentes (miles)	9,4	Coches/residentes	0,58
Visitantes día (miles)	1	m ² cultivos/residente	1.060
Densidad (hab/km ²)	38,8	m ² bosque/residente	5.586
Densidad suelo apto (hab/km ²)	142,4	m ² espacio protegido/residente	16.800
Plazas turísticas/km ²	3,1	% aguas residuales depuradas	25
% residentes no canarios	15,1	% producción energías limpias/ producción total	4,20

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA, F., BRITO, A., CASTILLA, C., DÍAZ, A., FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M., RODRÍGUEZ, A., SABATÉ, F. & SÁNCHEZ, J.: *Canarias: Economía, ecología y medio ambiente*. Francisco Lemus editor. Santa Cruz de Tenerife, 1994.
- ARCO, M. J. del, PÉREZ DE PAZ, P. L., RODRÍGUEZ DELGADO, O., SALAS, M. & WILDPRET, W.: *Atlas cartográfico de los pinares canarios II: Tenerife*. Viceconsejería de Medio ambiente, Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife. 1992.
- CALERO, R.: "Perspectivas energéticas de cara al año 2020". En: FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M. & MARTÍN ESQUIVEL, J. L. (eds.): *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*. Editorial Turquesa, Santa Cruz de Tenerife, 2001.
- CENTRO CANARIO DEL AGUA: "Sobre la producción de lodos de depuradoras en Canarias". *El Manantial*, 13, 2002.
- FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M., VERA, A. & BRITO, A.: "Los ecosistemas". En: FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M. & MARTÍN ESQUIVEL, J. L. (eds.): *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*. Editorial Turquesa, Santa Cruz de Tenerife, 2001.
- FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M.: "El marco ecológico de las Islas Canarias". En: FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M., BELMONTE, J. & BACALLADO, J. J. (eds.): *Ecología y cultura en Canarias*. Museo de las Ciencias y el Cosmos, Santa Cruz de Tenerife, 1999.
- GALVÁN, D.: "Los inicios de la deforestación de la isla de Tenerife y las ordenanzas del Cabildo sobre la madera (1497-1532)". Instituto de estudios Canarios, *Strenae Emmanuellae Marrero Oblatae*. pp 373-389, 1993.
- GARCÍA MORALES, M.: "La incidencia humana en los ecosistemas forestales de Tenerife: de la prehistoria a la Conquista castellana". *Anuario de Estudios Atlánticos*, 35: 457-472, 1989.
- GARCÍA TALAVERA, F.: "La Macaronesia. Consideraciones geológicas, biogeográficas y paleoecológicas". En: FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M., BELMONTE, J. & BACALLADO, J. J. (eds.): *Ecología y cultura en Canarias*. Museo de las Ciencias y el Cosmos, Santa Cruz de Tenerife, 1999.

- GARCÍA RODRÍGUEZ, J. L., HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, J., CABRERA ARMAS, L. G., DÍAZ DE LA PAZ, A., & AFONSO PÉREZ, L.: *Atlas Interinsular de Canarias*. Interinsular Canaria, Santa Cruz de Tenerife, 1990.
- GONZÁLEZ MARTÍN, M. & GONZÁLEZ ARTILES, F.: "Flora introducida". En FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M. & MARTÍN ESQUIVEL, J. L. (eds.): *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*. Editorial Turquesa, Santa Cruz de Tenerife, 2001.
- INSTITUTO CANARIO DE ESTADÍSTICA (ISTAC). [http:// www.istac.rcanaria.es/ estadísticas](http://www.istac.rcanaria.es/estadísticas).
- IZQUIERDO, I., MARTÍN ESQUIVEL, J. L., ZURITA, N. & ARECHA-VALETA, M. (eds.): *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres)*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente. Gobierno de Canarias, Santa Cruz de Tenerife, 2001.
- LUQUE, Á.: "La contaminación del litoral". En FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M. & MARTÍN ESQUIVEL, J. L. (eds.): *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*. Editorial Turquesa, Santa Cruz de Tenerife, 2001.
- MARRERO, A. & FRANCISCO-ORTEGA, J.: "Evolución en islas: La metáfora Espacio-tiempo-forma". En FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M. & MARTÍN ESQUIVEL, J. L. (eds.): *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*. Editorial Turquesa, Santa Cruz de Tenerife, 2001.
- MARTÍN, A. & LORENZO, A.: *Aves del Archipiélago Canario*. Lemus, La Laguna, 2001.
- MARTÍN ESQUIVEL, J. L., GARCÍA COURT, H., REDONDO, C., GARCÍA FERNÁNDEZ, I. & CARRALERO, I.: *La red canaria de espacios naturales protegidos*. Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife, 1995.
- MORO, L., MARTÍN, J. L., Barrido, M. J. & IZQUIERDO, I. (eds). *Lista de especies marinas de Canarias (algas, hongos, plantas y animales)*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, 2003.
- RANDO, J. C.: "Protagonistas de una catástrofe silenciosa. Los vertebrados extintos de Canarias". *El Indiferente*, 14: 4-15, 2003.
- RODRÍGUEZ LUENGO, J. L.: "Fauna introducida". En FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M. & MARTÍN ESQUIVEL, J. L. (eds.): *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*. Editorial Turquesa, Santa Cruz de Tenerife, 2001.
- SANTANA RODRÍGUEZ, J. J. (ed.): "Documento Avance de las Directrices de Ordenación General y Turismo de Canarias". *Libro I*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente. Gobierno de Canarias, 2001.

– “Documento Avance de las Directrices de Ordenación General y Turismo de Canarias”. *Libro II*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente. Gobierno de Canarias, 2001.

SANTOS, A.: “Flora vascular nativa”. En FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M. & MARTÍN ESQUIVEL, J. L. (eds.): *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*. Editorial Turquesa, Santa Cruz de Tenerife, 2001.

SOLER LICERAS, C. & HERNÁNDEZ ANDRÉU, M.: “Historia del agua”. En FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M. & MARTÍN ESQUIVEL, J. L. (eds.): *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*. Editorial Turquesa, Santa Cruz de Tenerife, 2001.

GLOSARIO

Anélidos: Animales pertenecientes al tipo de los gusanos, con el cuerpo casi cilíndrico y anillos o pliegues transversales (externos que corresponden a segmentos internos). La mayoría viven en el mar, pero muchos residen en el agua dulce, como la sanguijuela, o en tierra húmeda, como la lombriz.

Artrópodos: Animales invertebrados caracterizados por un cuerpo (con un esqueleto externo) dividido en segmentos (anillos), y miembros formados por segmentos móviles gracias a la presencia de articulaciones, como los insectos, crustáceos, etc.

Banda ecotónica: Área de transición dividida en dos o más comunidades vegetales en las que pueden encontrarse organismos pertenecientes a comunidades adyacentes, incluso organismos que sólo se encuentran en esta área.

Biomasa: Cantidad de materia orgánica (expresada en peso seco) existente en un ecosistema por unidad de superficie.

Trófico: Relativo a la nutrición. Las relaciones tróficas (nutricionales) son una sucesión lineal de organismos vivos que se nutren unos de otros en un orden determinado.

Colapso gravitacional: Deslizamientos súbitos de laderas u otras estructuras geomorfológicas por acción de la gravedad.

Dunas organógenas: Acumulación de materiales detríticos cuyo origen es debido al choque sucesivo de las conchas marinas, moluscos, etc., entre sí, favorecido por los agentes de la biosfera. Su coloración es de un amarillo poco intenso.

Ecosistema pelágico: Ecosistema marino desligado del fondo, de alta mar.

Fanerógamas: Plantas que se reproducen por flores y semillas.

Fitófagos: Que se alimentan de materias vegetales.

Fitoplancton: Plancton marino constituido predominantemente por organismos vegetales, como ciertas algas microscópicas.

- Fondos batiales:** Dícese de las profundidades oceánicas comprendidas entre los 200 y 2.000 metros.
- Frugívoro:** Animal que se alimenta de frutos.
- Gramíneas:** Familia de plantas monocotiledóneas (vegetal o planta cuyo embrión posee un solo cotiledón) de flores poco vistosas, frutos harinosos reducidos a simples granos y tallo herbáceo, como los cereales.
- Grupo taxonómico, taxones:** Taxón: Unidad taxonómica de cualquier jerarquía. Por ejemplo, son taxones tanto la familia, como el género, la especie, etc.
- Holártico:** Territorio biogeográfico que incluye buena parte de las tierras emergidas del hemisferio norte, al Norte del trópico de Cáncer.
- Intermareal:** Zona situada entre los límites de la bajamar y la pleamar.
- Mesoclima:** El clima general modificado de forma local por los diversos aspectos del paisaje, como el relieve.
- Necromasa:** Materia orgánica muerta.
- Oligotróficas:** Medio con escasez en elementos nutritivos. Se aplica también a los organismos que viven en este tipo de ambientes.
- Paleártico:** Perteneciente al Reino Holártico, comprende Eurasia y Norte de África.
- Paleoendemismo:** Especies arcaicas cuya zona de distribución ha ido reduciéndose progresivamente por efecto de los cambios climáticos.
- Planctófagos:** Que se alimentan de plancton (comunidad formada por animales, vegetales y bacterias que viven en suspensión en las aguas naturales).
- Plantas vasculares:** Que tienen un sistema de conducción, como los helechos.
- Producción piscícola:** La piscicultura es el arte de criar y multiplicar peces en un río, estanque o lago.
- Protozoo:** Dícese de los seres unicelulares de núcleo diferenciado, sin clorofila, generalmente dotados de una boca.
- Sotobosque:** Vegetación formada por matas y arbustos que se desarrolla bajo las copas de los árboles del bosque.
- Zona eufótica:** Zona superficial del mar o de un lago en la cual penetra luz suficiente para que se produzca la fotosíntesis.

AUTORES DE LAS IMÁGENES

ARCO, M. del: 18.

ARÉVALO, J. R.: 34.

BACALLADO, J. J.: 7, 86 y 94.

BARONE TOSCO, R.: 5, 23, 38, 81 y 84.

BELLO, I.: 72.

BRITO, I.: 73 y 89.

CEPSA: 48.

DELGADO, J. D.: 32 y 36.

GONÇALVES, T.: 35, 44 y 52.

MÉNDEZ, R.: 9 y 93.

MORENO, J. M.: 68.

MORO, L.: 40, 41 y 71.

NEGRÍN, D.: 42.

OTTO, R.: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 37, 39, 43, 45, 46, 47, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 70, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 85, 87, 88, 91 y 92.

PETHER, J.: 69.

RODRÍGUEZ BRITO, W.: 50.

RODRÍGUEZ, O.: 49 y 90.

TRUJILLO, D.: 65.

SÁNCHEZ, D. L.: 22 y 66.

LOS AUTORES

JOSÉ MARÍA FERNÁNDEZ-PALACIOS (Las Palmas de Gran Canaria, 1958). Licenciado en Farmacia, se doctoró por la Universidad de La Laguna en 1987 y es desde 1990 profesor titular de Ecología. En 1991 disfrutó de una beca postdoctoral del Gobierno Canario en el Instituto de Ecología Vegetal de la Universidad de Uppsala (Suecia). Imparte su docencia en la Facultad de Biología y en el Centro Superior de Ciencias Agrarias de la ULL. Sus líneas de investigación se centran en el análisis de los ecosistemas canarios, habiendo dirigido tres tesis doctorales al respecto. En la actualidad es el investigador principal del grupo de Ecología insular de la Universidad de La Laguna que trabaja en una serie de proyectos financiados por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, por los Cabildos Insulares de Tenerife y La Palma y por entidades privadas.

Es autor de numerosos artículos científicos publicados en revistas de impacto, así como coautor o coeditor de los libros: *Canarias: Economía, ecología y medio ambiente* (1994), *Ecología de las Islas Canarias. Muestreo y análisis de poblaciones y comunidades* (1996), *Ecología y Cultura en Canarias* (1999) y *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación* (2001). Es vocal de la Junta directiva de la Asociación Española de Ecología Terrestre (AEET), así como miembro numerario de la *International Association of Vegetation Science* (IAVS) y de la *Ecological Society of America* (ESA). Desde 1999 es director del Departamento de Parasitología, Ecología y Genética de la ULL.

JOSÉ RAMÓN ARÉVALO (Algeciras, Cádiz, 1969). Se licenció en Ciencias por la Universidad de Málaga, y obtuvo su doctorado por la Universidad de La Laguna en 1998. Desde octubre de 2000 es profesor asociado. Ha completado alrededor de tres años de estancias en el Departamento de Botánica de la Universidad Estatal de Oklahoma, donde ha sido becario de intercambio y durante dos semestres profesor ayudante contratado (*lecture*) para la asignatura *General Ecology*. Imparte su docencia en las Facultades de Matemáticas y de Biología y

en el Centro Superior de Ciencias Agrarias. Sus trabajos recogen análisis de la dinámica forestal (bosques boreales, bosques de praderas y laurisilva), desarrollo de modelos de cambios de bóveda, análisis de poblaciones y restauración forestal. En la actualidad dirige dos proyectos referentes a la producción de planta cabal para repoblaciones, subvencionados por la Consejería de Política Territorial.

Autor de 15 artículos publicados en revistas de impacto y varios capítulos de libros y divulgación. Miembro de la *Ecological Society of America* (ESA), *Natural Areas Association*, *International Association of Vegetation Science* (IAVS) y la Asociación Española de Ecología Terrestre (AEET).

JUAN DOMINGO DELGADO GARCÍA (Santa Cruz de Tenerife, 1968). Se licenció en Biología por la Universidad de La Laguna en 1994. Su formación académica discurrió entre los departamentos de Biología Animal y de Parasitología, Ecología y Genética (al que se adscribe actualmente). Se doctoró en Biología por esta misma Universidad en 2004 con una tesis sobre los efectos de las carreteras en los bosques canarios. Su interés por la disciplina zoológica y ecológica se refleja desde 1991 en una veintena de contribuciones en libros, revistas nacionales e internacionales. Sus intereses científicos actuales son amplios, abordando temas estrechamente ligados como la ecología de la conservación, interacciones ecológicas en animales, fragmentación de los ecosistemas e invasiones biológicas.

Su labor docente se ha desarrollado en la universidad privada (*Hogeschool Zeeland*, ESNE), impartiendo las asignaturas de evaluación de impacto ecológico y biología general en la especialidad de Ciencias del Medio Ambiente. Ha participado, y trabaja actualmente, en proyectos de investigación públicos y privados con centro de gravedad en la ecología animal y la conservación. Ha realizado dos campañas de investigación en la costa de Islandia becado por el *Training and Mobility of Researchers Programme* (TMR) de la Unión Europea. Actualmente es miembro del grupo de Ecología Insular de la Universidad de La Laguna, la *Nordic Society Oikos* y la Sociedad Española de Ornitología (SEO).

RÜDIGER OTTO (Aarau, Suiza, 1963). Se licenció en Geografía por la Universidad de Zurich en 1994 habiendo cursado también tres años de Geobotánica y dos años de Ciencias de Medio Ambiente en la Escuela Técnica Superior de dicha Universidad. La tesina de Licenciatura –un estudio biogeográfico del sur de Tenerife– la realizó en colaboración con el Dpto. de Botánica de la Universi-

dad de la Laguna, defendiendo su tesis doctoral que versa sobre la variabilidad espacial y temporal del matorral costero en Tenerife y su interpretación ecológica en la Universidad de Zurich (Suiza) en abril de 2003.

Ha colaborado en el Departamento de Geografía de la Universidad de Zurich durante los cursos académicos entre 1990 y 1994 en la impartición de clases en Geobotánica. Ha participado en un proyecto de investigación sobre el estado actual de los bosques de Suiza del Instituto Nacional de Investigación de Bosque, Nieve y Paisaje de Birmensdorf (Zurich) entre 1996 y 1998. Ha publicado en revistas internacionales de impacto. Consiguió la beca de investigación para Doctorandos del fondo privado *Roche Research Foundation* (Basilea, Suiza) entre 1995 y 1996. En la actualidad es investigador colaborador del área de Ecología de la Universidad de La Laguna, en la que se integró desde 1998.

Es aficionado a la fotografía desde hace 15 años. Su tema favorito es la naturaleza, especialmente el paisaje y la flora. Desde 1999 ha ganado varios premios y accésit en concursos fotográficos en Canarias. Ha participado en varias exposiciones fotográficas tanto colectivas como individuales. Sus fotos están publicadas en varios libros: *Parques Nacionales de Canarias* de la editorial Turquesa, Santa Cruz de Tenerife, *Canarias Isla a Isla* y *Canarias en Imágenes* del Centro de la Cultura Popular Canaria.

CANARIAS **Ecología, Medio Ambiente y Desarrollo**



CANARIAS, ECOLOGÍA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO es una obra imprescindible, magníficamente ilustrada, que recopila y analiza la realidad del Archipiélago de una manera clara y rigurosa.

La primera parte se centra en la divulgación de los conocimientos más actuales sobre todas las claves de la singularidad de la naturaleza canaria, abordando las vicisitudes históricas y geográficas más trascendentes en su origen y formación. También se profundiza en la diversidad biológica presente en las islas, incidiendo en las causas que han posibilitado la alta endemividad que atesora, así como las características más importantes de los ecosistemas terrestres y marinos.

En la segunda parte se analizan las repercusiones ambientales que el modelo de desarrollo ha generado sobre el territorio –crecimiento poblacional, consumo de aguas y de energía, generación de residuos...– y las medidas fomentadas por la administración para la conservación de este extraordinario patrimonio natural que hace de las Islas un lugar único en el mundo. La conservación de esta riqueza es una obligación de todos, y de la que son muy conscientes los autores de este libro, reconocidos expertos e investigadores comprometidos con esta tarea.

El libro se cierra con un recorrido por cada una de las islas, describiendo sus problemas ambientales y las graves dificultades de sostenibilidad.



GOBIERNO DE CANARIAS
CONSEJERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL
Y MEDIO AMBIENTE



Caja Canarias
OBRA SOCIAL
CULTURAL



CENTRO DE LA CULTURA
POPULAR CANARIA

