

NATURALEZA DE LAS ISLAS CANARIAS



GUIA DEL PROFESOR

CONSEJERIA DE EDUCACION
CULTURA Y DEPORTES
GOBIERNO DE CANARIAS



NATURALEZA DE LAS ISLAS CANARIAS

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
LAS PALMAS DE G. CANARIA
N.º Documento 86074
N.º Copia 86089

Portada: Roque Ojila, Parque Nacional Garajonay. La Gomera

Edita: Publicaciones de la Consejería de Educación del
Gobierno de Canarias

Impresión:
EL PRODUCTOR, S.A.
Técnicas Gráficas
Barrio Nuevo de Ofra, 12
La Laguna. Tenerife
Depósito Legal: TF 1.955/87
ISBN: 84-505-7207-X

R. 3.081



NATURALEZA DE LAS ISLAS CANARIAS

Dirección y planteamiento:

Juan Sergio Socorro Hernández

Coordinación:

Concepción de León García

Gloria Ortega Muñoz

Juan Sergio Socorro Hernández

Autores:

Concepción de León García

Guillermo Delgado Castro

María del Carmen Díaz Vilela

José Salvador López Rondón

Mercedes Martín Oval

Gloria Ortega Muñoz

Lázaro Sánchez Pinto

Juan Sergio Socorro Hernández

AGRADECIMIENTOS

La presente colección de diapositivas, y su correspondiente guía, ha sido posible gracias al equipo interdisciplinar de naturalistas y educadores existente en el Museo de Ciencias Naturales, perteneciente al Cabildo Insular de Tenerife, del cual forman parte los autores.

Aunque el banco de imágenes del Museo se encuentra en continua expansión, la consecución de fotografías de calidad es labor de muchos años, por lo que ha sido indispensable recurrir a las colecciones particulares de muchas personas de diferentes departamentos de la Universidad de La Laguna o grupos de defensa de la Naturaleza. En este sentido agradecemos el préstamo de material gráfico a Marcos Báez, Pedro Oromí y Jacinto Barquín (Dpto. Zoología); Alberto Brito y Tomás Cruz (Dpto. Biología marina); Pedro Pérez de Paz (Dpto. Botánica), Francisco La Roche, Juan Montesinos, Jorge Bonnet, Julio González (ALFANGE), Nicolás Trujillo (GONA), Damián Borges (GONA), Fernando Domínguez, Vicente Quillis, Telesforo Bravo, David Hill, Oscar Suárez y Juan Miguel Torres.

También agradecemos la colaboración del compañero Francisco García-Talavera por sus consejos en el apartado de Geología y aportaciones en los ejemplos de paleontología, así como la ayuda prestada, tanto en diapositivas como en sugerencias, por el director del Museo, Juan José Bacallado, en la sección de Biología Marina.

Asimismo, hemos de agradecer la colaboración de José Manuel Fariña en la etapa inicial de diseño del proyecto.

INTRODUCCIÓN

La colección no se ha concebido como un documental o audiovisual que se expone de una vez, o en varios apartados, sino como un conjunto de imágenes que el maestro debe usar de forma interactiva con sus alumnos, adaptándose a las circunstancias de los mismos (nivel, localidad, etc.). El objetivo de la colección no es tanto hacer un recorrido exhaustivo por todos los temas y conceptos, sino proporcionar unas imágenes e ideas que sirvan de instrumento para contribuir al desarrollo de la capacidad de observación de los niños.

El orden en que se encuentran las diapositivas obedece a varios criterios, pero no corresponde, exactamente, al de exposición. Esto es debido, por un lado, a que se dan muchos casos en que una misma imagen sirve para ilustrar temas diferentes y, por otro, a que será el maestro quien ha de decidir en cada caso el orden más conveniente a sus fines.

No obstante, la guía didáctica se fundamenta en una secuencia recomendada o manera en que creemos debe ser mostrada la Naturaleza a los alumnos de nivel medio. En este sentido hemos pensado que es conveniente presentar la flora y fauna de una manera integrada, según los diferentes ambientes o ecosistemas existentes en Canarias. Es decir, antes que transmitir una serie de especies animales y vegetales por separado, es preferible dar una visión en función del hábitat que ocupan, recalcando por qué unos son más ricos que otros o dominan unas especies determinadas.

El bloque referente al ambiente y la vida se encuentra precedido por el medio

físico -que incluye geología, climatología y el agua- pues a través de él se sientan las bases que permiten comprender mejor los diferentes ecosistemas de las Islas.

Asimismo, cada uno de los apartados señalados en la secuencia general serán desarrollados posteriormente, indicándose las diapositivas concretas para exponer un tema determinado (por ejemplo, véase Origen de Canarias pág. 17).

SECUENCIA GENERAL

MEDIO FÍSICO

- Geología

Origen de Canarias

Construcción de las Islas

Erupciones basálticas

Erupciones sálicas

Pobres en gases

Ricas en gases

Mecanismos, Estructuras y Productos

Fenómenos erosivos

Efecto del Mar

Efecto del agua y del aire

- Aprovechamiento de los materiales volcánicos como recursos naturales

- El Agua

Nociones de meteorología y procedencia del agua

Aprovechamiento de las aguas superficiales y subterráneas

Redes de distribución y aprovechamiento de las aguas residuales

Desalinización y hábitos de ahorro

EL AMBIENTE Y LA VIDA

- Origen de la flora y fauna de Canarias. Poblamiento y evolución insular.

- Características generales de la flora y fauna canaria. Ejemplos de especies endémicas y especies en peligro de extinción.

- Visión global de la distribución de los ecosistemas: causas.

- Flora, fauna y características de los ecosistemas canarios:
 - Ecosistemas Marinos
 - Intermareal y supralitoral
 - Infralitoral
 - Ecosistemas Terrestres
 - Playas y zonas arenosas
 - Acantilados costeros e Islotes
 - Tabaibales y Cardonales
 - Sabinares y Palmerales
 - Laurisilva
 - Fayal-Brezal
 - Pinares
 - Alta montaña
 - Medio acuático
 - Medio subterráneo
- Otros temas (Combinando el material existente)
 - Ambientes humanizados (cultivos y zonas urbanas)
 - Adaptaciones
 - Camuflaje y Mimetismo
 - Deterioro y alteración del medio natural. Especies introducidas
 - Parques Nacionales y otros Espacios Naturales

ORDENACIÓN DEL MATERIAL GRÁFICO Y DE LAS FICHAS

Para hacer viable la versatilidad manifestada en el apartado anterior, se ha ordenado el material gráfico de la forma más práctica posible, con la información de cada imagen impresa en una ficha; de este modo pueden ser entresacadas y agrupadas según las secuencias especificadas en la presente guía o las que establezca el maestro.

Las diapositivas y fichas se han ordenado en función de la secuencia general según la siguiente relación:

Geología	G1 a G73
Recursos (materiales volcánicos)	R1 a R5
Situación (varios mapas y esquemas)	S1 a S8
Agua	A1 a A34
Varios (Poblamiento, etc.)	V1 a V9
Biología Marina	M1 a M42

Botánica
Fauna terrestre (excepto aves)
Avifauna

B1 a B56
F1 a F53
P1 a P29

Aunque los apartados de Botánica, Fauna y Avifauna se han distribuido en bloques separados, internamente, cada uno de ellos está ordenado por ecosistemas, de forma que se pueden reunir con facilidad las imágenes de un ambiente determinado. Por ejemplo, para estudiar el piso basal seleccionaremos la flora y fauna correspondiente, así como los mapas generales S6 y S7 -a utilizar al comienzo de cada sesión de este tipo- con el fin de situar el ecosistema a tratar.

Como puede observarse, a cada diapositiva o ficha se le ha asignado un código compuesto por una letra, que hace referencia al tema, y un número de orden. Además, en los marquitos se encuentran dos números en la esquina inferior derecha (figura siguiente), con el fin de facilitar su localización y su recolocación en el mismo sitio. El primero de ellos hace referencia a la hoja de archivo correspondiente (para lo cual se recomienda numerarlas), y el segundo indica el lugar que ocupa dentro de ella.

Imagen vertical

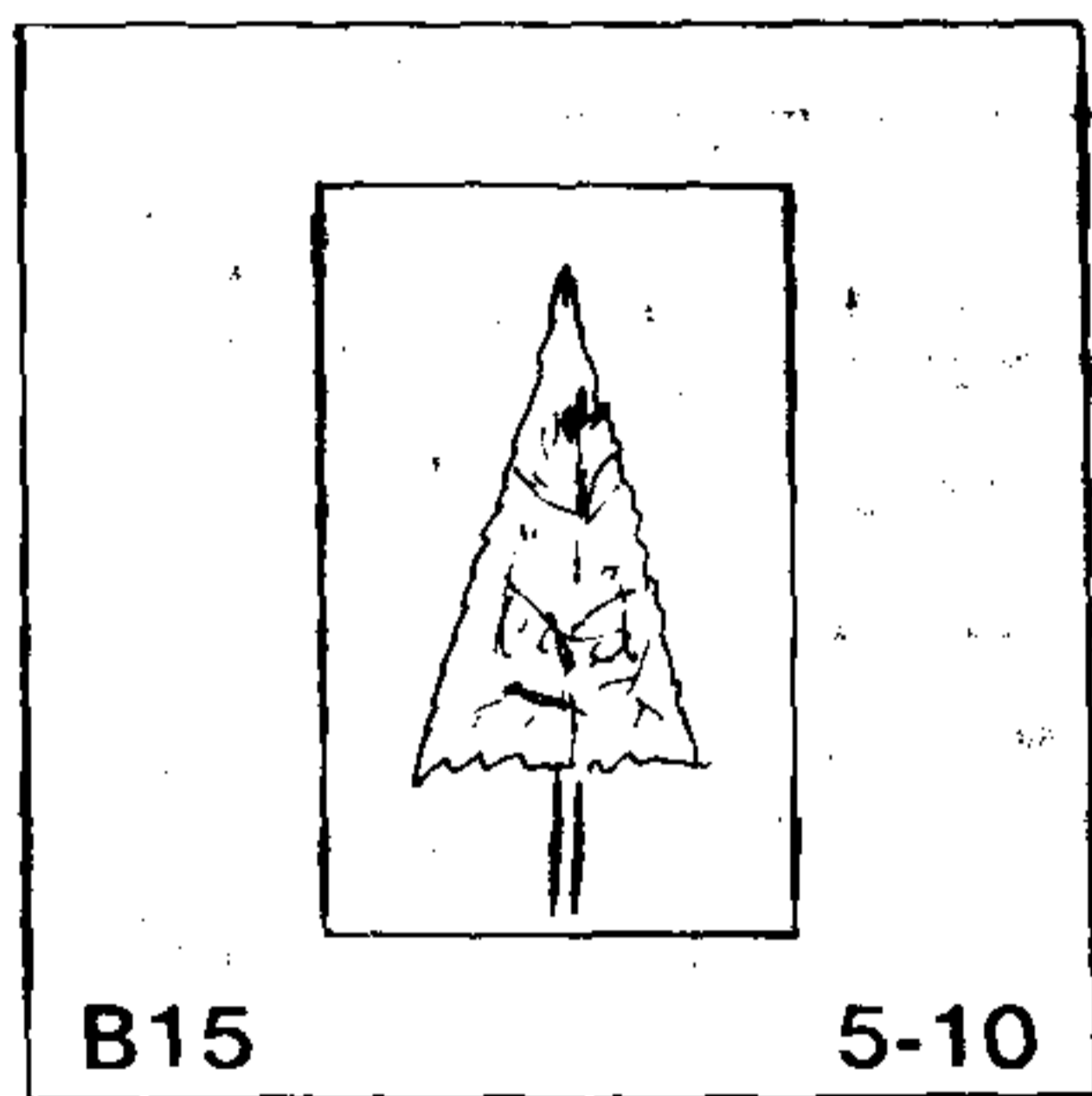
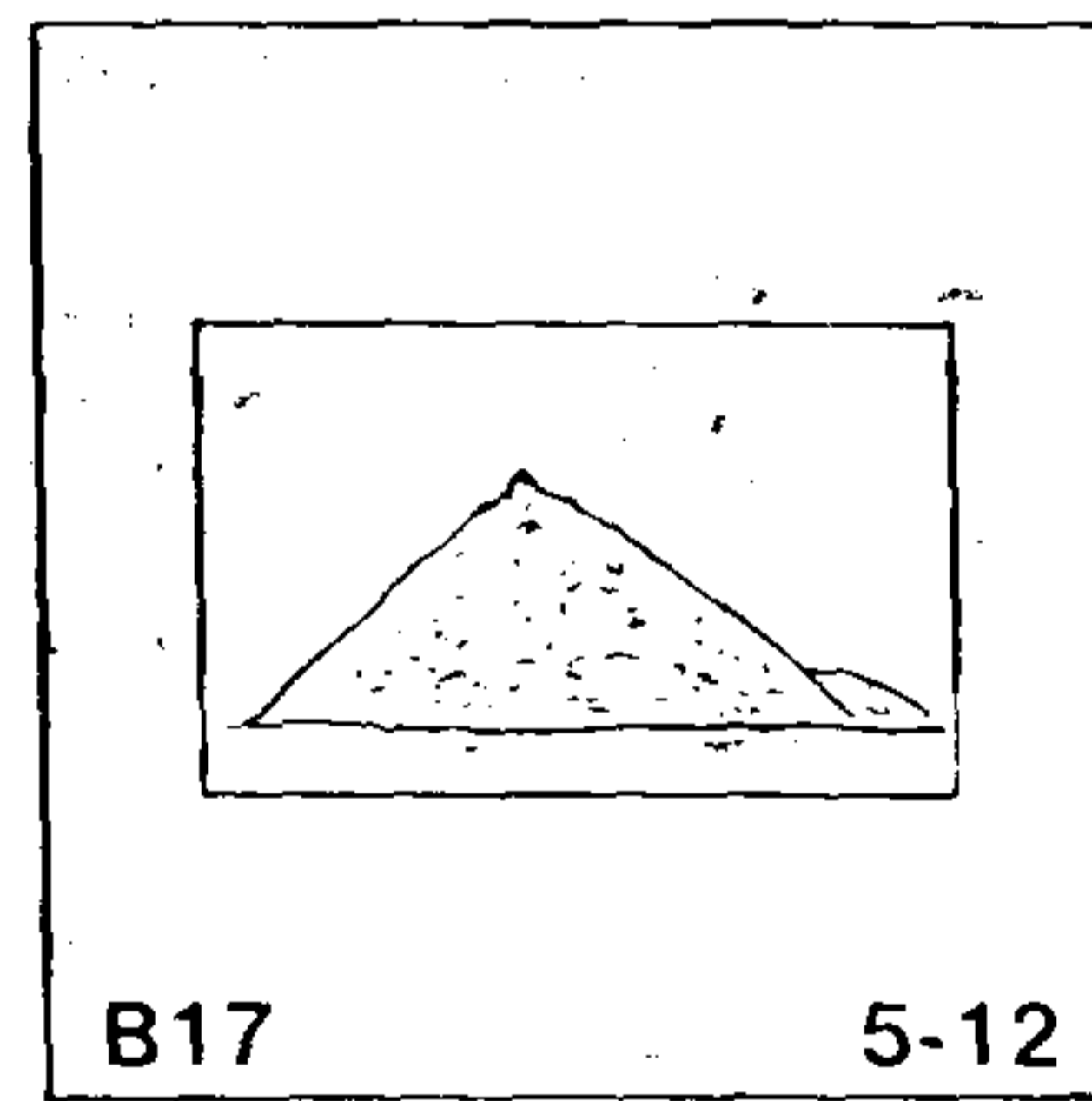


Imagen horizontal



	1	2	3
HOJA 5	4	5	6
	7	8	9
	10	11	12

ESTRUCTURA DE LAS FICHAS

Como explicamos anteriormente, cada diapositiva va acompañada de su ficha correspondiente, portando información adecuada a cada tema en el caso de que sirva para varios de ellos. Este sistema permite realizar todas las combinaciones imaginables.

En el encabezado de cada ficha se encuentra una serie de palabras-clave que refleja los temas en que podría ser utilizada la fotografía en cuestión. Por ejemplo, una diapositiva de Timanfaya pensada para ser usada fundamentalmente en el apartado de erupciones basálticas, como sería el caso de un canal de lava, pero en cuyas cercanías hubiera vegetación del piso basal, podría tener las siguientes palabras-clave: E. BASÁLTICAS, PISO BASAL, PARQUE NACIONAL, LANZAROTE. La primera palabra clave siempre indica el apartado principal en el que se ha incluido la diapositiva. Las demás se refieren a otros posibles temas en los que se podría emplear.

En las diapositivas en que aparecen especies concretas se indican además, en un recuadro, las islas en que se encuentran, haciendo uso de la letra inicial de cada una de ellas, con la única excepción de Gran Canaria que es designada con la letra C. Hay que destacar la falta de conocimiento acerca de la presencia de algunas especies en ciertas islas, principalmente en lo que respecta a la fauna de invertebrados terrestres. Por otro lado, un determinado género puede estar representado en algunas islas por especies distintas a las que aparecen en la foto correspondiente. Este hecho se ha intentado reflejar en los recuadros de distribución de la forma invertebrada terrestre, según se indica en la figura siguiente.



● Islas en que se encuentra la especie de la diapositiva.

○ Islas en que se hallan otras especies del mismo género.

El texto de las fichas se compone de un titular, en el que se define con rigor y brevedad el contenido de la imagen, y del texto propiamente dicho. En el titular



pueden haber nombres y términos científicos con el fin de que conste esta información y puedan realizarse ampliaciones en la bibliografía, no para que sea transmitida al alumno. La información dirigida a éste se encuentra en el texto principal de las fichas, que está planteado casi como si el profesor se estuviera dirigiendo a sus alumnos. Los interrogantes que van apareciendo constituyen preguntas que sugerimos se hagan a los niños para que éstos participen y no sea una mera exposición del maestro. Algunas no son contestables por los escolares, pero contribuirán a centrar la atención o a introducir un nuevo concepto, dato u observación. Se podrían haber incluido numerosos interrogantes más, pero pueden ser perfectamente planteados por el profesor transformando muchas afirmaciones del texto en preguntas.

Si es necesario, cuando una diapositiva es utilizable en varios temas, se añaden párrafos específicos a cada uno de ellos, encabezados por la palabra clave correspondiente. Por ejemplo, en la diapositiva G57 aparece un aspecto del Paisaje Lunar, que es una zona con depósitos de piedra pómez erosionados en medio de un pinar. El texto principal de su ficha explica cuál es el proceso eruptivo necesario para que aparezca la pumita en capas. Pero luego se da información referente a la EROSION particular que sufren estos depósitos y a las características del PINAR de las vertientes Sur. En la mayoría de los casos no es necesario hacer esas divisiones, sino que se da una información general a utilizar según convenga.

En los casos necesarios se incluye en la ficha un dibujo interpretativo de la diapositiva, o esquemas que pueden ser representados en la pizarra para aclarar alguna cuestión.

USO DE LA GUÍA DIDÁCTICA Y DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN LAS FICHAS

En la guía didáctica se plantea ante todo una manera de trabajar con este material. Se incluye una serie de ideas y sugerencias sobre cómo realizar la exposición para que sea interactiva, de manera que los propios alumnos hagan el máximo de observaciones sobre una imagen concreta y sobre el tema en general. Resumiendo y siguiendo las directrices de la Reforma del Ciclo Superior de la E.G.B. y de las Enseñanzas Medias, se trata de que esta colección constituya una herramienta de trabajo para contribuir al desarrollo de una actitud científica y una capacidad de observación sistemática mediante la realización de comparaciones, conjeturas, deducciones, etc., a través del estudio de la Naturaleza Canaria.

Siguiendo la secuencia general, para cada tema hay una base teórica que rela-

ciona entre sí todas las imágenes de un apartado concreto. Por ejemplo, para la Laurisilva (pág. 46) están explicadas las características de este ecosistema, su flora y fauna. Seguidamente hay una relación de todas las diapositivas sobre el tema en el orden recomendado, aunque, naturalmente, está abierto a las modificaciones que el maestro crea oportunas a sus circunstancias, o a las ampliaciones que realice por sus propios medios. Algunos de los temas que aparecen en la secuencia general propuesta, como «los fenómenos erosivos», o «visión global de los ecosistemas», se estructuran partiendo de diapositivas utilizadas en otros apartados. Lo mismo podríamos decir del tema Endemismos, en el que se entresacan las especies endémicas animales y vegetales más representativas del Archipiélago, aunque el profesor podría prepararse un tema específico de los endemismos de su isla, consultando las palabras claves de las fichas. Algo similar ocurre con el tema Parques Nacionales.

La temporización de cada uno de los temas dependerá de la profundidad con que el profesor pretenda estudiarlo. Sin embargo, en aquéllos que poseen una cierta amplitud, recomendamos una serie de sesiones de trabajo que secuencien el desarrollo del tema. Por ejemplo, para explicar las erupciones basálticas (pág. 18) sugerimos tres sesiones cuya duración dependerá del criterio del profesor.

Al comienzo de cada nuevo apartado o sesión conviene exponer al alumno una síntesis del tema a tratar, recordando lo visto en sesiones anteriores si guarda relación con el mismo. Para esta síntesis se puede hacer uso de las introducciones teóricas que aparecen explicadas al comienzo de cada sesión.

No pretendemos que las fichas de las diapositivas sean leídas a los alumnos, sino que sirvan de guía al profesor en la exposición interactiva. Lo que consideramos más importante es el conjunto de observaciones y conclusiones que los escolares sean capaces de realizar ante una imagen determinada. Es decir, antes de que el propio maestro explique la imagen o introduzca un nuevo concepto, es preferible inducir al alumno a que exprese lo que observa ante la pantalla. En ocasiones, esta observación se puede encauzar mediante preguntas.

Por ejemplo, en la ficha G17 aparece una primera pregunta con la que se pretende que los niños sean capaces de reconocer estructuras que se han visto en la sesión anterior. En concreto, es fácil que reconozcan el apilamiento de coladas horizontales. Más difícil es llegar a distinguir el cono sepultado y correspondería al maestro señalarlo. Con la segunda pregunta se trata de iniciar el tema central de ese apartado: «el mecanismo por el que asciende la lava en las erupciones basálticas y las estructuras que se generan». Las formaciones verticales (diques) destacan lo suficiente para que llamen la atención del alumno. Luego, el profesor puede seguir con las observaciones y sugerencias que se encuentran en la ficha.

G E O L O G I A

SESIÓN 1

Origen de Canarias

Para tratar el origen de Canarias nos centramos en la teoría más verosímil, procurando explicar de una manera intuitiva los detalles sobresalientes de la génesis de los magmas canarios.

Para poder comprender esta teoría es necesario introducir unos conceptos iniciales (teoría de placas) que expliquen la procedencia de las fuerzas que intervienen en el proceso. Por ello se comienza con cuatro imágenes introductorias y se termina con G5 y G6 en las que ya se trata específicamente el origen del Archipiélago. No obstante, el tema puede ser simplificado y explicado sólo con las dos últimas imágenes señaladas.

- G 1 Mapa del Atlántico Norte con relieves submarinos y continentales, Archipiélagos Macaronésicos y Dorsal Centroatlántica.
- G 2 Distribución de los continentes hace 200, 135 y 65 millones de años.
- G 3 Mapa de las placas y cordilleras oceánicas.
- G 4 Corte esquemático de la Tierra (zonas de creación y destrucción de corteza) y detalle del fenómeno por el que desaparece corteza.
- G 5 Panorama general de la Dorsal Centroatlántica y continentes adyacentes. Fuerzas que se contraponen sobre la placa Africana.
- G 6 Origen del Archipiélago. Secuencia esquemática de la evolución de la corteza oceánica en la zona de Canarias.

SESIÓN 2

Construcción de las Islas

Una vez establecido en el apartado anterior la causa del volcanismo en la zona de Canarias nos centramos en cómo esta actividad magmática ha construido las islas, alternando con periodos de calma en los que sólo actúa la erosión. Con este fin se analizan las erupciones históricas. En base a estos datos se realizan unos cálculos sobre la capacidad constructiva del volcanismo en un millón de años.

Asimismo, se tratan los efectos de la erosión estudiando, sobre todo, el caso de



la Caldera de Taburiente, que al constituir una enorme excavación natural nos permite reconstruir la historia de la isla, en la que se han sucedido diversos periodos eruptivos separados por otros erosivos. Todo ello es deducible realizando una observación atenta de las estructuras que aparecen en la Caldera.

Es conveniente dejar claro el concepto de piroclastos, explicado en G7, puesto que se hacen numerosas referencias a ellos.

- G 7 Volcán en erupción.
- G 8 Timanfaya: conos volcánicos y colada.
- G 9 Mapas de La Palma, Tenerife y Lanzarote con las coladas históricas y otras erupciones recientes.
- G10 Acantilado con un cono volcánico sepultado por coladas.
- G11 Apilamiento de multitud de coladas basálticas en el Bco. de Arure.
- * S 4 Maqueta de La Palma (en el conjunto del Archipiélago).
- G12 Vista general de la Caldera de Taburiente y del Bco. de Las Angustias.
- G13 Interior de la Caldera de Taburiente desde el Sur.
- G14 Discordancia erosiva en la pared de Taburiente.
- G15 Complejo basal de Taburiente. Lavas submarinas del Bco. de las Angustias.
- G16 Detalle de las lavas submarinas del Bco. de las Angustias.
- * G 6 Origen del Archipiélago. Secuencia esquemática de la evolución de la corteza oceánica en la zona de Canarias.

ERUPCIONES BASÁLTICAS

Las erupciones basálticas constituyen el tipo más corriente en Canarias causando variadas estructuras volcánicas. Es por ello que se les dedica 31 imágenes, agrupadas en tres sesiones, según el siguiente esquema:

SESIÓN 3

Mecanismo general de las erupciones basálticas

En el apartado de construcción de las islas hemos visto cómo materiales basálticos van edificándolas mediante la superposición de conos y coladas. A continua-

ción explicaremos los mecanismos por los que asciende la lava desde el manto hasta su afloramiento en superficie.

Las E.B. tienen lugar normalmente a través de fisuras, por lo que también se las conoce como erupciones fisurales. Se comienza, precisamente, mostrando los diques, estructuras resultantes de la lava que queda relleno de las grietas eruptivas, y relacionando las imágenes con los aspectos vistos en el apartado sobre la construcción. Paulatinamente se va exponiendo el significado geológico de estas formaciones, a la vez que se muestra su estructura y disposición. Se termina con un esquema que resume el proceso y explica el origen de las alineaciones de conos volcánicos.

A continuación se pueden adjuntar, para exponer en la misma sesión, tres ejemplos de alineaciones del próximo apartado.

- G17 Panorama de un acantilado con diques. Los Gigantes.
- G18 Conexión dique-colada en el acantilado Oeste de Montaña Clara.
- G19 Detalle de un grupo de diques (Los Fuelles) en el acantilado de Los Gigantes.
- G20 Dique exhumado que permite observar su disposición.
- G21 Vista general y detalle de un dique puesto al descubierto a lo largo de varios Km.
- G22 Esquema de una erupción fisural: Alineación de conos volcánicos.

Ejemplos de alineaciones

Las alineaciones son el resultado lógico del ascenso de lava a través de fisuras; por ello se muestran dos ejemplos históricos de los que se tiene la certeza de pertenecer a una misma erupción y, por tanto, de ser originadas por la misma fisura.

La tercera imagen nos muestra el efecto de que las alineaciones se sucedan en el tiempo en un área restringida: se construyen así las dorsales.

- G23 Timanfaya: conos alineados cercanos entre sí.
- G24 Alineación de los volcanes de Fasnia.
- G25 Aspecto de la Cumbre Vieja (dorsal de La Palma), en una zona afectada por la erupción de 1949.
- * G 9 Mapas de La Palma, Tenerife y Lanzarote con las coladas históricas.

SESIÓN 4

Conos volcánicos basálticos

Una vez visto el mecanismo de las erupciones basálticas y el hecho de que en éstas se puedan generar varios centros eruptivos alineados, se pasa a estudiar los diferentes aspectos que pueden adoptar estas bocas eruptivas. En general son conocidas como «conos volcánicos», pero existen numerosas variantes producto de las distintas circunstancias que pueden ocurrir.

Se comienza con un dibujo que esquematiza los fenómenos que se producen en las bocas eruptivas relacionados con la desgasificación.

Esta sesión se puede prolongar hasta la G38 del próximo apartado.

- G26 Esquema del funcionamiento de una boca eruptiva.
- G27 Cráter de la Caldera de los Cuervos (cono simétrico).
- G28 «La Caldera» de Alegranza. Hidrovolcanismo.
- G29 Cono asimétrico. Montaña Quemada o de Tacande.
- G30 Conos alterados.
- G31 Hornito en Timanfaya.
- G32 Corte de la pared e interior de un hornito.

Productos volcánicos de magmas basálticos

Seguidamente se pasa a estudiar los materiales generados en las bocas eruptivas, comenzando con los productos piroclásticos y continuando con las coladas y sus tipos. Se termina con unas estructuras muy particulares que pueden aparecer en las coladas: los tubos volcánicos. Es conveniente repetir las imágenes G7 y G8 pues constituyen una buena introducción al tema.

- * G 7 Volcán en erupción.
- * G 8 Timanfaya: conos volcánicos y colada.
- G33 Rofero de Guenía. Depósitos piroclásticos.
- G34 Bomba volcánica.
- G35 Montaña de Bibique (Agaete). Depósitos piroclásticos erosionados.
- G36 Colada de Tacande. El Paso.
- G37 Colada «aa» en formación.
- G38 Disyunción columnar en colada «aa». Lomo Negro.

SESIÓN 5

- G39 Canal de lava de la erupción de 1824. Timanfaya.
- G40 Detalle del canal de 1824, Timanfaya. Contraste entre superficies «pahoehoe» y «aa».
- G41 Canal de lava casi cerrado. Pico Partido.
- G42 Cueva de Todoque. Interior de un tubo volcánico originado por cierre de canal.
- G43 El Lajial. Colada «pahoehoe» en contraste con una «aa».
- G44 El Lajial. Colada «pahoehoe»: detalle de lava cordada.
- G45 Interior de un laberinto de tubos volcánicos típico de las coladas «pahoehoe». Icod.
- G46 Terrazas en el interior de un tubo. Icod.
- G47 Estalactitas y estalagmitas de lava (Churretes y Estafilitos).

ERUPCIONES SÁLICAS O VISCOSAS

Estas erupciones han sido especialmente frecuentes en Gran Canaria, Tenerife y Gomera. Se caracterizan por ser mucho más viscosas que las basálticas y poseer un mecanismo eruptivo más complejo. A este apartado hemos dedicado 19 diapositivas agrupadas en dos sesiones.

SESIÓN 6

Erupciones sálicas pobres en gases

Cuando en las erupciones sálicas la cantidad de gases es escasa se emiten coladas muy gruesas y viscosas. Los conductos de estas emisiones suelen ser enormes chimeneas que al ser puestas al descubierto por la erosión adoptan la forma de roques. En esta sección se muestran ejemplos de dichas estructuras, así como el estratovolcán Teide-Pico Viejo en cuya construcción han intervenido también erupciones sálicas ricas en gases.

- G48 Los Gemelos, coladas muy viscosas con marcadas ondas de empuje.
- G49 El Tabonal Negro, colada en abanico.
- G50 Detalle del Tabonal Negro. Malpaís en colada sálica.
- G51 Esquema doble:



- Erupción de una colada viscosa pequeña.
- Erupción sálica de mayor volumen causada por una gran chimenea.
- G52 Fortaleza de Chipude. Chimenea volcánica y lava extruida de la misma.
- G53 Roques de Ojila, La Laja y Zarcita.
- G54 Disyunción columnar en el roque de Los Organos.
- G55 Conjunto del estratovolcán Teide-Pico Viejo: superposición de numerosas erupciones sálicas.
- G56 Cráter de Pico Viejo (campos de pómez) y Pico Teide (coladas sálicas).

SESIÓN 7

Erupciones sálicas ricas en gases (explosivas)

Cuando la cantidad de gases es importante, el fenómeno eruptivo cambia por completo generándose auténticas catástrofes. Se estudian distintos materiales emitidos en esas circunstancias, que pueden ser de dos tipos principales: los depósitos de piedra pómez resultantes de las violentas explosiones, y las llamadas «coladas piroclásticas» formadas al ser fluidificados, por los propios gases, los materiales previamente fragmentados. El resultado son masas que se mueven, a modo de nube ardiente, con mucha rapidez y gran poder destructor.

- G57 Paisaje Lunar, ejemplo de depósitos pumíticos.
- * G73 Depósitos pumíticos en el Sur de Tenerife.
- G58 El Capricho, ejemplo de depósitos pumíticos compactados.
- G59 Esquema de una erupción sálica rica en gases y formación de una colada piroclástica (ignimbritas, etc.).
- G60 Detalle de una ignimbrita con numerosos cantos y líneas de flujo.
- G61 Pila de potentes coladas ignimbríticas, La Aldea (Pico Inagua).
- G62 Aspecto del Roque Nublo y sus alrededores.
- G63 Detalle del aglomerado Roque Nublo.
- G64 Cabecera del Bco. de Siberio donde se observa la gran extensión y espesor de una plancha de aglomerado R.N.
- G65 Caldera de Las Cañadas y Teide.
- G66 Esquema del origen de Las Cañadas.

FENÓMENOS EROSIVOS, OPOSICIÓN AL EFECTO CONSTRUCTIVO DE LOS VOLCANES

Este apartado se puede exponer en dos sesiones preparadas con imágenes, en su mayor parte, ya utilizadas en los anteriores capítulos. No obstante, se trabajarán resaltando los aspectos relacionados con la erosión, aunque a la vez se pueden repasar otras cuestiones.

SESIÓN 8

Efecto del mar

Uno de los principales agentes erosivos que actúa sobre las islas es el mar. El efecto continuo de las olas y de los materiales proyectados por éstas, erosiona el litoral haciendo retroceder la línea de costa. Los frecuentes roques que se observan en nuestras costas son testigos de los terrenos que ha ganado el mar (G67).

El efecto mecánico se traduce en la formación de cavidades en la base de los acantilados (G20) que dejan sin base a los materiales superiores. Estos tenderán a caer en grandes bloques generando acantilados verticales en los que aparecen las estructuras que han construido las islas (G17, G10 y G18). Asimismo, las formaciones presentes en el litoral condicionan la forma que adoptará el acantilado. En G28 tenemos un cono volcánico en proceso de ser destruido por el mar, mientras que en G38 y G54 la disyunción columnar facilita el desmoronamiento de las masas de lava siguiendo las fisuras.

Uno de los resultados de la erosión del mar es la formación de plataformas, conocidas como rasas marinas (M3), que vienen a ser el corte horizontal que deja el mar a medida que avanza en su proceso erosivo.

Si las condiciones litorales son adecuadas (disposición y naturaleza del material que forma la costa, dirección de las corrientes marinas, aporte de materiales desde la desembocadura de los barrancos, etc.) se formarán playas (G68). Los fragmentos de rocas son pulidos por los continuos roces entre ellos, formando los cantos rodados que, con el tiempo, se disgregan hasta convertirse en arena.

Las playas de origen orgánico (B1) se forman de otra manera. En éstas tiene lugar la acumulación, por efecto del oleaje y del viento, de restos calcáreos o silíceos de microorganismos, así como fragmentos de conchas, púas de erizo, etc. El aporte continuado de arena orgánica llega a formar extensas playas y, en ocasiones, campos de dunas.

Estos procesos se han ido produciendo, como es natural, en los antiguos litorales de las islas. Las líneas de costa han cambiado, no sólo por la historia de la construcción de cada isla, sino también por las oscilaciones del nivel oceánico como consecuencia de la alternancia de periodos glaciares e interglaciares. Cuando los casquetes polares aumentan disminuye el nivel del mar, y viceversa.

Por ello, podemos ver restos de playas y de dunas en lugares más o menos alejados de la costa y a una cierta altura. Por ejemplo, como se explica en G69, los antiguos materiales que forman el complejo basal de Fuerteventura fueron arrasados por el mar, formando una superficie horizontal sobre la que se desarrollaron playas. En G70 tenemos un punto cercano a G69 en el que se observa una playa fósil de cantos rodados formando un aglomerado, y sobre ésta aparecen dunas fósiles, es decir, depósitos de arena cementada.

- G67 Efectos del mar. Retroceso de la costa.
- G20 Acantilado socavado.
- G17 Panorama de un acantilado con diques.
- G10 Acantilado con un cono sepultado por coladas.
- G18 Acantilado Oeste de Montaña Clara.
- G28 Acantilado en la caldera de Alegranza.
- G38 Disyunción columnar en colada cortada por el mar.
- G54 Acantilado del roque de los Organos.

- M 3 Plataforma intermareal.

- G68 Litoral con cantos de diversos tamaños.

- B 1 Playa de Corralejo.

- G69 Rasa marina y playa levantada.
- G70 Playas levantadas y dunas fósiles.

SESIÓN 9

Acciones del agua y del aire

De todos es conocido el poder erosivo de las aguas de escorrentía (A7); constituyen el principal agente formador de los barrancos. Las aguas siguen siempre las líneas de máxima pendiente, arrastrando suelo si no es impedido por una densa cobertura vegetal (B39).

La nieve (A2), aunque se produce en cantidades pequeñas y en periodos cortos de tiempo, es importante en cuanto a forma de obtención de agua, ya que debido a la lentitud con que se derrite se produce casi su total infiltración en lugar de correr por los barrancos. Por otro lado, tiene también una acción erosiva puesto que al formarse hielo dentro de las grietas de las rocas, da lugar a un efecto de cuña que poco a poco agranda la fisura hasta romper la roca. Este es el origen de muchos derrubios de ladera observados en la pared de Las Cañadas (G50).

La propia humedad ambiental es también un agente erosivo, tanto por su efecto químico como por favorecer el desarrollo de la vegetación. Por ejemplo, en G50 se observa un malpaís de Las Cañadas, que al estar situado a gran altura (2.100 m.) se encuentra dentro de la capa seca de los alisios. Sin embargo, malpaíses históricos pero situados a menor altitud, como el de G29 en La Palma de sólo 500 años, ya han sido colonizados hasta por pinos. Poco a poco la colada se irá alterando, formándose suelo.

La corrosión química, hidratación y alteración de los materiales es diferente según la naturaleza de los mismos. En el caso de las ignimbritas (G61) es característico que se forme una serie de cavidades (taffonis) que se van agrandando progresivamente. En materiales de más fácil disgregación, como son las pumitas compactadas, el proceso avanza mucho más, como puede observarse en G58, aunque probablemente la superficie ha sido suavizada en este caso por la acción del viento (erosión eólica), consistente en una abrasión mecánica por el choque de las partículas que transporta.

Pero el principal efecto del agua es la incisión de las superficies formando redes de drenaje que evolucionan a grandes barrancos (G11) y cuencas. Los barrancos más desarrollados se encuentran en el Suroeste de Gran Canaria (G71) y en La Gomera, con varios millones de años de antigüedad. Estas superficies tan desgastadas pueden seguir dos caminos: continuar envejeciendo (G72) o ser rejuvenecidas a causa de nuevas erupciones (G73).

El efecto de la erosión varía según los materiales: los compactos (G15) serán alisados por el poder abrasivo de los cantos rodados del barranco; en el caso de los depósitos piroclásticos basálticos (G35) o pumíticos (G57), pueden formarse estructuras columnares o cónicas. Por otro lado, las chimeneas y conductos de emisión de los magmas serán puestos al descubierto y sobresaldrán del terreno por su mayor resistencia (G52, G53, y G21). En otros materiales especiales, como el aglomerado Roque Nublo (G62 y G64), se produce una erosión característica.

En G64 se observa parte de la mayor cuenca del Archipiélago (ver la maqueta S4). Normalmente las cuencas tienen una salida al mar, pero hay casos en los que

al no existir esta salida los materiales se despositan formando llanuras (G55). Un caso extremo de cuenca es el de la Caldera de Taburiente (G12, G13, G14). En realidad las calderas de erosión no son más que cabeceras de barrancos de grandes proporciones. También se consideran calderas de erosión las de Tirajana, Tejeda, Temisas y Tenteniguada, todas ellas en Gran Canaria.

- A 7 Barranco corriendo.
- B39 Cubierta vegetal densa.
- A 2 Cumbres de Tenerife nevadas.
- G50 Pared de Las Cañadas nevada y malpaís.
- G29 Malpaís de Montaña Quemada.
- G61 Pila de ignimbritas con taffonis.
- G58 Depósitos pumíticos cementados y erosionados.
- G11 Bco. de Arure.
- G71 Relieve evolucionado: F. aérea del SW de G.C. con grandes barrancos.
- G72 Relieve muy evolucionado y desgastado: F. aérea del macizo de Betancuria.
- G73 Relieve rejuvenecido: Erupciones que rellenan barrancos. Sur de Tenerife.
- G15 Cauce del Bco. de Las Angustias erosionado.
- G35 Piroclastos basálticos erosionados.
- G57 Paisaje Lunar. Depósitos pumíticos erosionados.
- G52 Fortaleza de Chipude.
- G53 Roques de Ojila, La Laja y Zarcita.
- G21 Dique puesto al descubierto a lo largo de varios km.
- G62 Erosión sobre aglomerado Roque Nublo.
- G64 Cuenca de Tejeda-La Aldea.
- G55 Llano de Ucanca. Cuenca cerrada.
- S 4 Maquetas de las islas.
- G12 Vista general de la Caldera de Taburiente y del Bco. de Las Angustias.
- G13 Interior de la Caldera de Taburiente desde el Sur.
- G14 Discordancia erosiva en la pared de Taburiente.

SESIÓN 10

Aprovechamiento de los materiales volcánicos como recursos naturales

Los recursos minerales de Canarias son prácticamente nulos. Sin embargo, las rocas volcánicas tienen una inmediata aplicación como materiales de construcción, y así han venido explotándose tradicionalmente tanto la roca masiva como los productos piroclásticos.

No obstante, la utilización de los materiales volcánicos necesita una planificación para evitar la explotación indiscriminada e irracional que supondría la destrucción del ambiente. Mantener nuestro paisaje es vital, aunque sólo sea mirándolo desde un punto de vista económico, pues de no ser así desaparecería nuestro principal recurso (el paisaje) y con él la fuente de riqueza que es el turismo.

En este apartado se repasan los diferentes tipos de explotaciones existentes en Canarias. Se comienza con los típicos depósitos de piroclastos basálticos (G30, R1 y G33). Se continúa con los depósitos piroclásticos pumíticos y en concreto con el Paisaje Lunar (G57), que, aunque afortunadamente nunca ha sido explotado, sirve como ejemplo. Otros lugares, de indudable interés paisajístico, no han corrido esa suerte; tal es el caso de las explotaciones de piedra pómez para la obtención de cemento que se practicaban en varios lugares de Las Cañadas (Mña. Blanca, Mña. Rajada, Mña. Majúa, Guajara, etc.).

En R3, G60 y R4 se tratan otros materiales resultantes de las erupciones sálicas (coladas piroclásticas: toscas e ignimbritas), algunos de gran interés ornamental.

Finalmente se estudia la extracción de áridos (R5) y las canteras de rocas aprovechando la imagen del corte de una colada (G38). En este tipo de canteras se tritura la roca en diferentes tamaños, pero es necesario emplazar la industria en un lugar adecuado. Se aprovecharán preferentemente los pitones o chimeneas basálticas y traquíticas, ya que el carácter masivo de estas estructuras presenta ventajas sobre las coladas por su localización puntual, mayor homogeneidad y carencia de escorias.

G30 Conos alterados de Gran Canaria.

R 1 Piconera.

G33 Rofero de Guenía.

R 2 Cultivos enarenados con piedra pómez.

- R 3 Cantera de tosca.
- G60 Líneas de flujo en una ignimbrita.
- R 4 Detalle de ignimbritas.
- G38 Disyunción columnar en una colada basáltica.
- R 5 Obtención de áridos.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL TEMA DEL AGUA:

El estudio del agua, que se ha hecho de forma global, analizando su procedencia, mecanismos por los que se producen las precipitaciones, métodos de aprovechamiento en las diferentes islas, redes de distribución y tratamiento de las aguas residuales, pretende dar una visión de conjunto que refuerce la idea de que el agua es un recurso limitado que está en continuo movimiento, dando lugar al *Ciclo Hidrológico*.

Dada la extensión y la importancia del tema, hemos sugerido para su estudio la estructuración de los contenidos en varias sesiones de trabajo, que podrán ser modificados por el profesor dependiendo de sus intereses y del nivel de sus alumnos. Igualmente, en cada sesión sería conveniente realizar una serie de actividades (prácticas de laboratorio, visitas, excursiones, maquetas, etc.) que ayuden a visualizar y a reforzar las ideas que, de forma general, se dan en las fichas.

El estudio de este tema debe hacerse de forma interdisciplinar, abordando desde cada área los aspectos del mismo propios a cada una de ellas.

Dentro de la bibliografía se incluyen algunos trabajos ricos en experiencias interdisciplinares sobre el tema que nos ocupa, pudiendo seleccionarse entre ellas las más adecuadas a cada sesión, viéndose además enriquecidas con la aportación del propio profesor.

SESIÓN 11

Nociones de meteorología

Para poder comprender la procedencia del agua en nuestras islas es necesario

introducir algunas nociones sobre la dinámica atmosférica y su influencia sobre el clima de Canarias, haciendo hincapié en las peculiaridades de cada isla. Algunos aspectos tratados en esta sesión pueden resultar un poco complejos para los alumnos, concretamente los abordados en S2 y S3, por lo que se pueden omitir dependiendo del nivel de éstos.

En esta sesión pueden realizarse experiencias de laboratorio sobre evaporación y condensación, reproducción del ciclo del agua combinando los experimentos anteriores, construcción de pluviómetros, análisis de la permeabilidad de diferentes tipos de terrenos (arenas, suelos orgánicos, arcillas, etc.), comprobar la transpiración llevada a cabo por la vegetación, utilización de distintos aparatos de medida: barómetros o altímetros, brújulas, tc., así como diferentes medidas de volumen. Experiencias sobre estos aspectos pueden consultarse en los trabajos que aparecen señalados con un * en la bibliografía del agua.

- S 1 Situación de las Islas Canarias. Elementos físicos que las afectan.
- S 2 Esquema de la circulación de aire entre un anticiclón y una borrasca.
- S 3 Esquema de la climatología de la zona que resume las situaciones más frecuentes.
- S 4 Mapa del Archipiélago mediante maquetas. Relieves insulares, su efecto en la climatología.
- S 5 Panorama del Archipiélago desde satélite. Circulación de los alisios.
- S 6 Pisos de vegetación en un corte N-S de los tres tipos de islas.

- * G69 Nubes sobre Fuerteventura.

- * B27 Mar de nubes sobre la Gomera.
- * B39 Mar de nubes en el Norte de Tenerife.

- A 1 Algunos tipos de nubes.
- A 2 Cumbres de Tenerife nevadas.
- A 3 Cumbres de Tenerife nevadas.
- A 4 Esquema del ciclo del agua.

SESIÓN 12

Aprovechamiento de las aguas superficiales y subterráneas

En Canarias se aprovecha tanto el agua que corre por la superficie como la que se infiltra en el terreno. Las características morfológicas, geológicas, de cobertura



vegetal, etc., de cada isla, condicionan el tipo de aprovechamiento llevado a cabo en cada una de ellas. En esta sesión veremos las diferentes formas de captación de agua y la importancia de la vegetación para evitar problemas de erosión y pérdidas de suelo.

- A 5 Balance hídrico anual; frecuencia de precipitaciones y porcentaje de infiltración, escorrentía y evaporación.
- A 6 Efecto de la deforestación; relación entre la vegetación, la erosión y las reservas de agua subterránea.
- A 7 Barranco corriendo.
- A 8 Embalse.
- A 9 Embalse aterrado.
- A10 Gavias.
- A11 Aljibe.
- A12 Corte esquemático que explica los manantiales, pozos y galerías.
- A13 Manantial.
- * G14 Fuente de la Caldera de Taburiente en el contacto de dos tipos de materiales.
- A14 Vista de un pozo iluminado.
- A15 Maquinarias de un pozo.
- A16 Molino de viento.
- A17 Entrada a una galería.
- A18 Bóveda de hormigón en una galería.
- A19 Agua surgiendo de las grietas en una galería.
- A20 Aspecto del interior de una galería y del canal conductor.

SESIÓN 13

Redes de distribución y aprovechamiento de las aguas residuales

En este apartado vamos a seguir el recorrido del agua desde que se extrae de los pozos y galerías hasta que, una vez usada, es tratada en las plantas depuradoras para su posterior reutilización o vertido al mar, donde de nuevo se inicie el ciclo.

Comenzamos observando las redes de distribución que la llevarán hacia las casas o lugares de consumo, donde una vez usada, se conducirá mediante desagües hasta los pozos negros o hasta la red de alcantarillado de la ciudad. De aquí, si existe planta depuradora, se llevará a cabo su tratamiento para su posterior reutiliza-

ción en la agricultura, o bien será vertida directamente al mar. En algunas ciudades costeras que no disponen de depuradoras, las aguas residuales se vierten directamente al mar, con los consiguientes problemas de contaminación que esto trae consigo.

- A21 Canal con estanque.
- A22 Caos de tuberías en Aripe.
- A23 Depósito regulador.
- A24 Depósitos sobre las casas.
- A25 Esquema de la red de alcantarillado.
- A26 Vista de una depuradora.
- A27 Separación de sólidos.
- A28 Decantador vacío.
- A29 Tanques de aireación.
- A30 Clarificador.

SESIÓN 14

Desalinización del agua de mar. Hábitos de ahorro

Debido a la escasez de agua, en algunas islas se ha tenido que recurrir a la desalinización del agua de mar para abastecer a algunas poblaciones, como ocurre en Las Palmas de Gran Canaria; Puerto del Rosario, Morro Jable y Gran Tarajal en Fuerteventura, o en la isla de Lanzarote donde existen 20 pequeñas plantas potabilizadoras.

En esta sesión estudiamos el funcionamiento de una potabilizadora de evaporación como la que está funcionando en Gran Canaria.

Asimismo, se incluyen en este apartado algunas técnicas para ahorrar agua empleadas en la agricultura como son el riego por goteo y el riego por aspersión.

Los métodos de ahorro en los hogares no se han expresado en diapositivas. Sin embargo, sugerimos que en torno a este tema se realice un estudio por parte de los alumnos que tenga como objetivo investigar cuáles son las actividades que más agua consumen en sus casas, sugiriendo ellos mismos los métodos que emplearían para reducir este consumo. Sería conveniente insistir en la gran cantidad de agua que se pierde al dejar los grifos goteando, en las cisternas en mal estado o por la utilización del baño en lugar de la ducha para el aseo personal. Como lo mejor que se aprende es lo que se experimenta, sería muy ilustrativo que comprobasen estas afirmaciones midiendo, por ejemplo, el agua que se pierde en una hora por un grifo

que gotea, el caudal de un grifo abierto en distintos grados, o la capacidad de la cisterna contando cuántas veces se vacía al día, etc. Muchas actividades relacionadas con este apartado se encontrarán asimismo en la bibliografía recomendada.

A31 Esquema de una potabilizadora.

A32 Aspecto de una potabilizadora.

A33 Riego por goteo.

A34 Riego por aspersión.

EL AMBIENTE Y LA VIDA

INTRODUCCIÓN

El núcleo de esta sección está constituido por la descripción de cada uno de los ecosistemas canarios con su flora y fauna, estudiados de una manera integrada, como si hiciéramos una excursión a cada uno de ellos.

Previamente, para comprender la riqueza y variedad de nuestros ambientes, se establecen tres sesiones en las que se explican una serie de conceptos iniciales, necesarios para poder abordar con posterioridad cada uno de los ecosistemas.

Se comienza estudiando el origen de la flora y fauna de Canarias, dando unas nociones de poblamiento y evolución insular (Sesión 15). Siguen unas consideraciones básicas sobre las características de la flora y fauna del Archipiélago, con algunos ejemplos de endemismos y especies en peligro de extinción (Sesión 16), finalizando con una visión de conjunto de los diferentes ecosistemas en la sesión 17.

SESIÓN 15

Origen de la flora y de la fauna de las Islas Canarias. Poblamiento y evolución insular

La mayor parte de las plantas y de los animales terrestres que habitan actualmente Canarias, proviene, en su origen, de los continentes más próximos, África y Europa. Desde que las islas se formaron, han estado recibiendo continuamente seres vivos procedentes de esos continentes. Los profundos cambios climáticos ocu-

rridos en ellos en los últimos millones de años, han ido transformando su fauna y su flora a lo largo del tiempo, de forma que el poblamiento de nuestras islas ha dependido de esa evolución. Sin embargo, la gran diversidad de hábitats que ha ofrecido el Archipiélago y su relativa estabilidad climática, han permitido que en él hayan sobrevivido numerosas especies que en los continentes han desaparecido por causa de esos cambios. Nuestras islas son como un «cajón de sastre», donde se han ido refugiando numerosos seres vivos a lo largo de millones de años hasta nuestros días. Muchos han evolucionado aquí, dando lugar a nuevas especies de animales y de vegetales. Otros, por el contrario, se han extinguido, y tan sólo conocemos algunos restos fósiles de ellos (V4, V5, V6).

Los distintos medios a través de los que se ha llevado a cabo el poblamiento de las islas se resumen en la ficha V1.

La evolución insular se trata para los casos de los lagartos (V7), los herrerillos (V8), los tajinastes (B22, B50, B51) y los bejeques (B24, B25).

- V 2 Imagen con varios fósiles vegetales.
- V 3 Mapa de distribución del drago y especies afines.
- V 4 Lagarto fósil.
- V 5 Tortuga fósil.
- V 6 Huevo de tortuga marina fósil.
- V 7 Esquema evolución de lagartos.
- V 8 Esquema evolución herrerillos.

- P14 Pinzón vulgar.
- P22 Pinzón azul.

- F35 Mosca predadora.
- F38 Saltamontes verde.

- B22 Arrebol.
- B50 Tajinaste rojo.
- B51 Tajinaste azul.
- B24 Bejeque noble.
- B25 Bejeque.

SESIÓN 16

Características generales de la flora y fauna canaria. Ejemplos de especies endémicas y en peligro de extinción

En la actualidad viven en Canarias unas 3.000 especies diferentes de plantas



superiores. De éstas, aproximadamente 2.000 han sido introducidas por el hombre, con fines ornamentales, forestales o agrícolas. El resto son plantas autóctonas; esto es, crecen de forma espontánea sin intervención humana. Algunas especies introducidas, como las tuneras (B55), se han escapado de los cultivos y se han asilvestrado, pero no se incluyen en la flora autóctona o canaria.

Como se ha indicado en otros apartados, la evolución experimentada por numerosas plantas en nuestras islas, ha originado nuevas variedades, especies e incluso géneros. Estas plantas, que viven exclusivamente en estado natural en el Archipiélago, se consideran endémicas de Canarias. Se conocen más de 500 endemismos canarios, entre los que se encuentran plantas tan comunes como los pinos canarios (B41), los bejeques (B24, B25) o los cardones (B10). Otros ejemplos pueden consultarse en las fichas de Botánica por la palabra clave *endemismo*.

Algunos endemismos, sin embargo, son muy raros y pueden desaparecer en un corto periodo de tiempo. Se dice, en este caso, que están en peligro de extinción. Esto suele ocurrir con especies que sólo poseen unos pocos individuos y, además, están localizados en lugares concretos que pueden verse alterados en cualquier momento. Algunos tajinastes (B50, B51) o los pico de paloma (B7), son ejemplos de plantas que se encuentran en este caso.

Con respecto a la fauna, en la ficha V9 se hacen una serie de consideraciones sobre su composición actual. Asimismo, se ofrecen algunos ejemplos sobre endemismos (F7, F8, F16, F40, P11, P22...).

V 9 Composición actual de la fauna terrestre de Canarias.

F 7, F 8 Oruga, crisálida y adulto de la mariposa de las tabaibas.

F16 Escarabajo del cardón.

F29 Mariposa diurna de la laurisilva.

F31 Babosa.

F35 Mosca predadora.

F38 Saltamontes verde.

F40 Araña de Las Cañadas.

P11 Tarabilla canaria.

P15 Paloma turqué.

P22 Pinzón azul.

SESIÓN 17

Visión global de la distribución de los ecosistemas canarios. Causas

En esta sesión se pretende dar una visión de conjunto de los ecosistemas cana-

rios para, en posteriores sesiones, analizar en detalle cada uno de ellos; nos hemos centrado en la vegetación pues constituye el elemento principal que define cada ecosistema. No obstante, el profesor podrá incluir elementos de la fauna según su criterio.

Para que esta visión sea completa no hay que olvidar los ecosistemas marinos (M19, M5) y otros especiales como son los ambientes húmedos (B54) o los subterráneos. Sobre ellos se hablará extensamente en su momento dadas sus particulares condiciones. En esta síntesis inicial, el objetivo principal es dar una idea de la distribución de los ecosistemas terrestres en función de la climatología. Para ello se parte de los esquemas S6 y S7, en los que se resumen esas situaciones.

Como hemos visto, las islas Canarias están sometidas a la influencia de los vientos alisios procedentes del NE y NO. Estos vientos, que son muy regulares a lo largo de todo el año, se originan sobre el Archipiélago de Azores y se van cargando de agua a lo largo de su recorrido por el Océano Atlántico. Al chocar con las montañas de nuestras islas dan lugar al conocido mar de nubes. Este suele formarse aproximadamente entre los 500 y los 1.200 m. sobre el nivel del mar, produciendo una clara estratificación en las vertientes norte de las islas: una zona basal, que queda por debajo del mar de nubes; una zona intermedia, incluida en éste y otra zona superior situada por encima.

La vegetación terrestre de las Islas Canarias está íntimamente relacionada con este fenómeno, como se puede apreciar analizando el esquema S6 según las consideraciones que se exponen a continuación.

En la zona basal nos encontramos con plantas, como tabaibas y cardones (B8, B10) que deben soportar altas temperaturas y muchas horas de sol al día. En la zona intermedia, la más afectada por las nieblas, se desarrolla la laurisilva, un bosque húmedo y sombrío, con temperaturas más bajas y pluviometría mucho mayor (B27, B28). Sobre el mar de nubes, el ambiente se hace más seco y las temperaturas mínimas descienden aún más. Aquí es donde se encuentran los pinares (B39, B40) y, más arriba, los retamares y codesares (B47).

El sur de las islas no se ve afectado directamente por los vientos alisios, excepto en algunos lugares (Ladera de Güímar, Tenerife; Cumbre Nueva, La Palma), por lo que no se forma el mar de nubes y, por tanto, no se desarrolla la laurisilva. En esas regiones existe una transición directa entre la zona basal y la superior, entrando en contacto los tabaibales y cardonales con los pinares.

En las islas de Lanzarote y Fuerteventura, de escasa altitud, tampoco llega a formarse el mar de nubes, excepto en algunos puntos muy concretos de Jandía

(Fuerteventura) y Famara (Lanzarote). En estas islas, por tanto, no se desarrollan los bosques de laurisilva ni de pinar.

En La Gomera, el mar de nubes se sitúa justamente sobre las cumbres de la isla (B27), no existiendo pinares naturales debido a la falta de alturas superiores.

El clima y la altitud de las islas juegan, por tanto, un importante papel en la distribución de las plantas. Estas se agrupan en comunidades naturales que conforman los distintos pisos de vegetación. La composición y el aspecto de una comunidad vegetal están en función de las especies dominantes que la integran y recibe el nombre genérico de éstas. Por ejemplo, cardonal, tabaibal, brezal, pinar, etc.

Evidentemente, el concepto de comunidad vegetal es convencional y muy difícil de apreciar si no se reconoce en el propio campo. Recomendamos la realización del mayor número posible de excursiones, ya que es la única forma real de conocer la naturaleza canaria. Es muy conveniente llevar, siempre que sea posible, un altímetro (que es realmente un barómetro), un higrómetro, una brújula y un termómetro. Con estos instrumentos, que no son muy caros, se puede apreciar mucho mejor la relación íntima que existe entre las plantas y el medio en que se desarrollan.

Si hiciéramos un recorrido desde la costa hasta las cumbres más altas, nos iríamos encontrando con diferentes comunidades vegetales. En la actualidad, el paisaje natural de las islas está muy transformado debido a la acción humana a lo largo de dos siglos, pero con un poco de imaginación y tomando ejemplos de aquí y de allá, podremos tener una idea global de las principales formaciones vegetales canarias.

- M19 Panorámica del infralitoral.
- M 5 Charco intermareal.
- S 6 Corte Norte-Sur de los tres tipos de islas. Pisos de vegetación y efectos del alisio.
- S 7 Mapa de los pisos de vegetación del archipiélago.
- B 1 Paisaje de una playa de arena blanca.
- B 8 Paisaje tabaibal-cardonal.
- B17 Paisaje sabinar.
- B21 Palmera y drago.
- B27 Paisaje laurisilva con nubes.
- B28 Interior laurisilva.
- B39 Pinar con mar de nubes debajo.

- B40 Pinar de la Cumbrecita.
- B47 Paisaje de alta montaña en flor.
- B54 Arroyo con sauces.

- G45 Interior de un laberinto de tubos.

FLORA, FAUNA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ECOSISTEMAS CANARIOS

El medio marino

El medio marino difiere fundamentalmente del terrestre en la distribución de la vida. Mientras que el medio terrestre sólo está habitado en superficie, los mares lo están desde los 0 m hasta las mayores profundidades conocidas.

A pesar de que el medio marino es mucho más homogéneo que el terrestre, existen factores cuyas variaciones van a caracterizar la distribución de la vida marina. Algunos de estos factores son: temperatura, salinidad, presión, penetración de la luz, etc... Como consecuencia de esto existirán dominios, zonas, franjas, etc., con características propias que albergarán formas de vida igualmente particulares.

Una primera diferenciación, teniendo en cuenta la forma de vida, es el Dominio Bentónico y el Dominio Pelágico:

- El Dominio Bentónico es lo que se conoce como «fondos», denominándose animales bentónicos a los relacionados con ellos.

- El Dominio Pelágico es el resto de la masa de agua.

La investigación en Biología Marina está actualmente centrada en el estudio de las comunidades animales y vegetales.

Con la selección de las diapositivas hemos intentado abordar una visión general de las comunidades marinas presentes en la zona litoral del Dominio Bentónico. Se han contemplado dos grandes zonas, la intermareal y la infralitoral. Las imágenes podrían ser ordenadas siguiendo otros criterios, como sería el caso de los grupos biológicos (equinodermos, moluscos, peces, etc.), pero se ha conservado la pauta general de estudiar al ser vivo en su medio o ecosistema natural.



SESIÓN 18

Zona intermareal

La franja superior de la zona intermareal es prácticamente terrestre, ya que la única relación con el medio marino se limita a las salpicaduras del oleaje.

El Dominio propiamente marino lo inicia una franja definida por la presencia de unos pequeños caracoles marinos, llamados litorinas, que sólo necesitan el contacto del agua muy ocasionalmente.

Tanto la vida animal como la vegetal de la zona intermareal se caracteriza por su disposición en franjas clásicas que han sido recogidas y comentadas en las diapositivas.

- M 1 Esquema de zonación de una intermareal.
- M 2 Intermareal arenosa en pleamar y bajamar.
- M 3 Panorámica de intermareal rocosa.
- M 4 Charco alto de intermareal rocosa.
- M 5 Charco inferior de intermareal rocosa.
- M 6 Algas cespitosas.
- M 7 Banda de algas pardas.
- M 8 Piedras con esponjas.
- M 9 Anémona.
- M10 Ofiura.
- M11 Holoturia.
- M12 Poliqueto.
- M13 Banda de cirrípedos.
- M14 Camarón.
- M15 Liebre de mar.
- M16 Lapa y quitón.
- M17 Caboso y barriguda.
- M18 Puesta de barriguda.

SESIÓN 19

Zona infralitoral

Se caracteriza por una permanente inmersión, salvo en casos muy raros en que el límite superior puede estar emergido.

El límite inferior de esta zona coincide con la desaparición de las algas al escasear la luz, factor necesario para su supervivencia.

- M19 Panorámica de la zona infralitoral.
- M20 Esquema de la infralitoral.
- M21 Anguilas jardineras.
- M22 Sebadales.
- M23 Praderas.
- M24 Esponjas.
- M25 Esqueleto de esponja.
- M26 Cangrejo ermitaño y anémona.
- M27 Estrella de mar.
- M28 Lirio de mar.
- M29 Erizo de mar.
- M30 Caracol marino.
- M31 Babosa de mar.
- M32 Pulpo.
- M33 Anémona y camarón.
- M34 Cangrejo araña.
- M35 Coral.
- M36 Bandada de fulas.
- M37 Viejas.
- M38 Sargo breado, sargo común y mojarra.
- M39 Alfonsiño.
- M40 Morena negra.
- M41 Pejeverde y rascacio.
- M42 Salemas.

SESIÓN 27

Ecosistemas terrestres

Como se explica en el apartado «visión global de la distribución de los ecosistemas canarios» (pág. 34), la vegetación es el elemento principal que define cada ecosistema, resultando difícil tratar de integrar los componentes faunísticos de Canarias en un determinado ecosistema o piso de vegetación. Salvo en el caso de las especies exclusivas de una zona o ambiente concreto (larva de hormiga-león (F2), escarabajo zapador (F4), mariposa de las tabaibas (F7, F8), escarabajo del cardón (F16), mariposa de la laurisilva (F29), etc.), o el de insectos ápteros o invertebrados en general con poca capacidad de dispersión, puede decirse que la fauna presente en el Archipiélago, y concretamente los insectos, posee un amplio umbral

ecológico y que las especies pueden encontrarse en cualquier tipo de vegetación cuando su alimentación no sea muy específica.

Un ejemplo típico es el que ofrecen los insectos florícolas, avispa común (F12), chinche pijama (F14), moscas (F28), etc., que, en aquellas islas en que se encuentran, suelen distribuirse por todos sus ecosistemas. Aún en el caso de muchas especies endémicas (mosca predadora (F35), saltamontes verde (F38), mariposa diurna (F39), etc.) no puede hablarse de su presencia exclusiva en una determinada zona o tipo de vegetación.

Por otro lado, con la desmantelación de muchos parajes naturales para ser cultivados, ha llegado a crearse un ambiente artificial y generalmente humanizado donde las poblaciones de insectos no sólo son abundantísimas sino que incluyen gran cantidad de endemismos que pueden satisfacer mejor en dichas zonas sus requerimientos nutritivos. Es el caso del saltamontes verde (F38) o de la mosca predadora (F35).

Podemos considerar como especies exclusivas de cada zona las siguientes: en playas y dunas, el escarabajo zapador (F4); en tabaibales-cardonales, el escarabajo del cardón (F16), y la mariposa nocturna (F7, F8); en laurisilva, la mariposa diurna (F29) y el caracol terrestre (F31); en pinar, la mariposa nocturna (F36); y en alta montaña, la araña de Las Cañadas (F40).

El resto de la fauna expuesta en los distintos pisos puede encontrarse en casi todos los ambientes o, como mínimo, en dos pisos de vegetación a la vez, como ocurre con el saltamontes verde (F38). La razón por la que se han integrado en un determinado ecosistema viene dada tanto por la mayor frecuencia con que aparecen en éstos, como por el intento de realizar una mejor secuencia de diapositivas, sin concentraciones de elementos en determinados apartados y ausencia de ellos en otros.

Las aves nidificantes del Archipiélago Canario se agrupan en 11 órdenes, que engloban un total de 32 familias. Sería demasiado complejo realizar una descripción de cada una de ellas, pero en el texto se mencionan algunos términos que merecen ser comentados.

El *Orden Paseriformes* es el que abarca a lo que comúnmente denominamos «pájaros», siendo generalmente de pequeño tamaño. Son aves nidícolas, y necesitan la protección de sus progenitores en los primeros días de vida. Algunas especies son granívoras (comedoras de granos y semillas), otras insectívoras o frugívoras (se alimentan de frutos).

La familia de los «sílvidos» agrupa pequeños pájaros de formas esbeltas. Poseen patas largas y delgadas; pico recto y fino, tipo insectívoro. Esta familia está representada por tres especies del género *Sylvia* y una del género *Ptyloscopus* (ej. Mosquitero).

La familia de los «túrdidos» está integrada por pájaros de tamaño muy variado. Poseen patas robustas muy bien adaptadas para saltar al suelo, y pico típico de insectívoro. Habitan en zonas áridas así como parajes con abundante vegetación. En Canarias están representados por tres especies: la tarabilla canaria, el mirlo común y el petirrojo.

SESIÓN 20

Playas y zonas arenosas

Las playas y zonas de arenas claras (B1) más importantes de las islas se encuentran en La Graciosa, Lobos, norte y sur de Fuerteventura, noroeste de Lanzarote y sur de Gran Canaria. En estas zonas las lluvias son escasas y la arena se mueve por efecto de los fuertes vientos. La vegetación que aquí se desarrolla, está formada por plantas que presentan una serie de adaptaciones a estas condiciones ambientales. Las más frecuentes son las de tener hojas carnosas y raíces muy profundas y potentes para captar el agua en una gran superficie y asentar el terreno. Ejemplos de este tipo son el salado (B2) o la uva de mar (B3). En las desembocaduras de los barrancos y en las playas, los tarajales (B4) y las palmeras (B19) forman pequeños bosques, como en Gran Tarajal (Fuerteventura) o Maspalomas (Gran Canaria), ambos muy deteriorados en la actualidad debido a las urbanizaciones turísticas.

La fauna de invertebrados de playas y dunas se encuentra adaptada a condiciones de gran sequía y extrema salinidad, distinguiéndose animales cuyo comportamiento les permite su subsistencia enterrándose en la arena, como es el caso de la larva de hormiga-león (F2) o del escarabajo zapador (F4), u ocultándose bajo piedras y saliendo de noche para alimentarse, como ocurre con la tijereta (F3).

Entre los vertebrados y en zonas con mayor abundancia de vegetación son frecuentes los lagartos (F21), y en aquéllas próximas a hábitats humanizados existen también ratones y ratas comunes.

Las aves que habitan en estos ambientes semidesérticos son sobre todo especies de régimen insectívoro como la hubara (P2), el corredor (P1) y el alcaraván (P8). Entre las rapaces destacan el cernícalo (P12) y el alimoche o guirre (P10).

- B 1 Paisaje de una playa de arena blanca.
- * S 6 Pisos de vegetación en un corte N-S de los tres tipos de islas.
- * S 7 Mapa de los pisos de vegetación del Archipiélago.
- B 2 Salado.
- B 3 Uvas de mar.
- B 4 Tarajales.
- F 1 Hormiga-león (adulto).
- F 2 Hormiga-león (larva).
- F 3 Tijereta.
- F 4 Escarabajo zapador.
- P 1 Corredor.
- P 2 Hubara.

Acantilados costeros e islotes

Los acantilados costeros no son apropiados para el desarrollo de las plantas. La erosión del mar hace que el terreno sea muy inestable y, con frecuencia, existan derrubios. La maresía y la falta de suelo limitan el número de especies capaces de crecer en estas condiciones. Entre éstas se encuentran algunos endemismos canarios como las siemprevivas de la mar (B5), con distintas especies repartidas por las islas, o el pico de paloma (B7), exclusivo de la costa norte de Tenerife. Otras, como la lechuga de mar (B6), también crecen en la cercana costa marroquí.

- B 5 Siempreviva de la mar.
- B 6 Lechuga de mar.
- B 7 Pico paloma (*Lotus maculatus*).
- P 3 Nido de águila pescadora con diversos ejemplares.
- P 4 Gaviota argéntea en vuelo, g. sombría y g. reidora.
- P 5 Gaviotas adultas y juveniles en vuelo de dos especies.
- P 6 Pollos de pardela cenicienta y de gaviota.

SESIONES 21-22

Tabaibales y cardonales

El clima que predomina en el piso basal de las islas se caracteriza por la escasez

de lluvias (100-300 mm), temperaturas medias anuales que superan los 20.º C., alto grado de insolación y, frecuentemente, vientos constantes que aumentan la aridez. Se trata, pues, de un clima subdesértico de mayor o menor dureza según las zonas. Así, por ejemplo, en las vertientes norte y debido a las mayores precipitaciones y menor insolación, las comunidades vegetales son más ricas que las del sur. En general, las plantas presentan aquí una serie de adaptaciones a estas condiciones. Entre las adaptaciones más frecuentes están: tallos suculentos, para almacenar la mayor cantidad de agua posible (B10, B11, B13, B16), pérdida de hojas (B11, B13) o ausencia de éstas (B10, B16), tallos espinosos (B12), hojas muy finas (B14), etc., todo ello con el fin de evitar la pérdida de agua acumulada en los tallos.

Las comunidades vegetales están caracterizadas por la dominancia de las tabaibas y los cardones (B8). Existen varias especies de tabaiba, siendo las más comunes la tabaiba dulce (B11), que suele vivir cerca de la costa y soporta muy bien la maresía, y la tabaiba amarga (B8, en primer plano), que la tolera menos y vive más hacia el interior. Los cardones (B10), con aspecto de grandes candelabros, son el refugio de muchos animales y plantas que encuentran en su interior protección, sombra y un poco de humedad. Los cornicales (B15), los veroles (B13), los balos (B14) y los cardoncillos (B16) son otros matorrales que también forman parte de estas comunidades. La tunera (B55), que es una planta de origen mejicano introducida en Canarias, está asilvestrada y forma parte del paisaje de estas zonas.

En los grandes llanos pedregosos de Lanzarote y Fuerteventura, la vegetación está representada por unas pocas plantas pertenecientes a la misma familia que el salado (B2) y, sobre todo, por las aulagas (B12), junto con hierbas que forman efímeros pastizales después de las lluvias primaverales. Las cabras, muy abundantes en estas islas, han contribuído decisivamente a la pobreza florística de estas zonas.

Las tabaibas y los cardones debido al látex que contienen en los tallos y troncos no presentan grandes fuentes de alimentación para los animales que viven en este piso. Las únicas partes aprovechables para la fauna de invertebrados en estas comunidades son las flores, visitadas por gran cantidad de insectos (moscas, abejas, avispas, hormigas, escarabajos, etc.), algunos de ellos endémicos y exclusivos de esta zona (mariposa de las tabaibas) (F7, F8).

Asimismo, las raíces y tallos de los cardones muertos son un hábitat ideal para determinados insectos, entre los que hemos destacado al escarabajo longicornio del cardón (F16).

La fauna de invertebrados restante está integrada por animales que pueden vivir tanto en éste como en otros pisos de vegetación, excepción hecha de los molus-

cos *Hemicycla* (F20), especialmente adaptados dentro de este grupo para resistir en condiciones de sequía.

Los vertebrados están bien representados por los reptiles (F21, F22, F23), que se extienden prácticamente por todos los ambientes, el ratón y la rata comunes que poseen las mismas características ecológicas, el erizo y las musarañas. En las zonas con agua abundan las ranas comunes (F46), mientras que las ranitas verdes (F45) se hallan menos ligadas a este elemento, aunque deben acudir a él para reproducirse y siempre necesitan cierto aporte de humedad.

Las aves más representativas y comunes de estas zonas son el alcaudón real (P26) el alcaraván (P8), el cernícalo vulgar, el herrerillo común, el cuervo (P14), la lechuza común (P13a) y el búho chico (P13b), etc., aunque el establecimiento de numerosos cultivos ha permitido el asentamiento de otras muchas especies.

B 8 Paisaje tabaibal-cardonal.

* S 6 Pisos de vegetación en un corte N-S de los tres tipos de islas.

* S 7 Mapa de los pisos de vegetación del Archipiélago.

*R 3 Tabaibal.

B 9 Plantas de un cardonal-tabaibal.

B10 Cardón.

B11 Tabaiba dulce.

B12 Llanura pedregosa: aulagas, Sueda, etc. (L. y F)

B13 Verode (*Senecio* k.).

B14 Balo.

B15 Cornical.

B16 Cardoncillo.

F 5 Ciempiés.

F 6 Milpiés

F 7 Oruga de mariposa (*Celerio euphorbiae*).

F 8 Composición de crisálida y adulto de *C. euphorbiae*.

F 9 Puesta de mariposa.

F10 Grillo común.

F11 Composición de 2 mántidos (*Pseudoyersinia* comiendo un saltamontes *Hypsicorypha gracilis*).

F12 Composición de avispa común y avispa parásita.

F13 Nido de avispa común.

F14 Chinche pijama.

- F15 Composición de dos especies de pulgones.
- F16 Escarabajo del cardón.
- F17 Saltamontes (Derycoris, sólo L y F)
- F18 Composición de una colmena y de una abeja sobre el panal.
- F19 Enjambre de abejas de la miel.
- F20 Caracol terrestre (Hemicycla).
- F21 Lagarto.
- F22 Lisa.
- F23 Perenquén.
- F24 Musaraña.

- P 7 Pollo de halcón de Eleonor.
- P 8 Adulto de alcaraván y aspecto de su nido.
- P 9 Adulto de alimoche.
- P10 Nido de alimoche.
- P11 Pareja de tarabilla canaria.
- P12 Cernícalo vulgar.
- P13 Lechuza y búho chico.
- P14 Cuervo.

SESIÓN 23

Sabinares y palmerales

A medida que se asciende desde la costa hacia la cumbre, el clima va cambiando. En la región que queda inmediatamente por debajo del mar de nubes, las condiciones climatológicas se hacen más favorables, aumentando las lluvias y suavizándose la temperatura y el grado de insolación, lo que permite el desarrollo de varias especies arbóreas. Desgraciadamente, en la actualidad son muy escasas las manifestaciones boscosas debido a las grandes talas que se han producido a lo largo de la historia, y su lugar ha sido ocupado por plantas de zonas inferiores como tabaibas, verodes, balos, etc.

Entre los árboles más frecuentes se encuentran las sabinas (B18), presentes en todas las islas occidentales. Antaño formaron bosques de los que hoy tan sólo quedan algunos vestigios como el Sabinar de La Dehesa, en El Hierro (B17), y otros menos importantes en La Gomera (Valle Hermoso) y Tenerife (Anaga).

Acebuches, lentiscos y almácigos (B23) fueron también comunes antiguamente, pero raros en la actualidad. Lentiscal (Gran Canaria) y Almáciga (Tenerife) son toponimias que recuerdan que estos árboles fueron abundantes en la zona.

La palmera canaria (B19, B21), quizá debido a su utilidad y fácil propagación, es común en todas las islas, siendo famosos los palmerales de La Gomera (Valle Gran Rey, Tazo, Valle Hermoso, etc.), Lanzarote (Haría), etc. Sin embargo, también los palmerales debieron ser mucho más abundantes como lo atestiguan nombres como el de la isla de La Palma o el de la ciudad de Las Palmas.

De los antiguos bosques de dragos (B20, B21) que hablan las crónicas, tan sólo quedan escasos ejemplares silvestres en barrancos y riscos inaccesibles de Tenerife (Anaga, Adeje, Masca, etc.), Gran Canaria (Arguineguín, etc.) y La Palma (Las Tricias, Zumacal, etc.). Sin embargo, los dragos se cultivan asiduamente como árboles ornamentales, por lo que su supervivencia está asegurada.

La fauna de los palmerales y sabinares puede decirse que es la misma señalada para los tabaibales-cardonales, a excepción de aquellas especies exclusivas de éstos ya citadas.

Hemos destacado por su abundancia al escarabajo rinoceronte (F25), que aprovecha para su alimentación las hojas muertas de palmeras.

B17 Paisaje sabinar.

* S 6 Pisos de vegetación en un corte N-S de los tres tipos de islas.

* S 7 Mapa de los pisos de vegetación del Archipiélago.

B18 Sabina.

B19 Palmeral de Tazo.

B20 Drago.

B21 Palmera canaria.

B22 Tajinaste blanco (*Echium simplex*).

B23 Almácigo.

B24 Bejeque noble.

B25 Bejeque.

B26 Jorado.

F25 Escarabajo rinoceronte.

SESIÓN 24

Laurisilva y fayal-brezal

En las regiones afectadas por el mar de nubes, entre los 500 y los 1.200 m de alti-

tud aproximadamente, se desarrolla la laurisilva que, como su nombre indica, quiere decir bosque de laureles, por ser estos árboles los más frecuentes (B27). Aquí las lluvias son abundantes (entre 600 y 900 mm), aunque hay que añadir otra cantidad más que procede de la condensación de la bruma sobre las hojas de los árboles, la llamada lluvia horizontal. Las temperaturas son inferiores a las del piso basal, siendo la media anual de unos 15.º C. Las mejores manifestaciones de laurisilva se encuentran en La Gomera, donde este bosque ha sido declarado Parque Nacional (Garajonay), La Palma (Bco. de La Galga y del Agua), El Hierro (Jinama) y Tenerife (Anaga y Monte del Agua). En Gran Canaria apenas existen algunos reductos (Barranco Oscuro, Los Tilos), faltando por completo en las islas orientales.

Entre los árboles más comunes se encuentran el laurel o loro, el viñátigo, el acebiño, el brezo (B35), la faya (B36), etc., siendo otros más escasos, bien sea porque necesitan mayor humedad, como el tilo o el sauce (B54), o, por el contrario, más calor, como el madroño (B34) o el barbusano (B29). En el interior del bosque (B28) abundan los helechos, y los troncos de los árboles y las rocas se recubren de musgos y líquenes, lo que nos indica que existe una gran humedad ambiental. Entre la hojarasca que recubre el suelo, miles de pequeños seres vivos, entre los que se encuentran insectos, gusanos, caracoles, etc., contribuyen a que el bosque se regenere continuamente, ya que cuando un árbol muere, son ellos los que lo transforman en humus. El humus es un tipo de tierra muy oscura, rica en materia orgánica, y que constituye un inmejorable abono para las plantas (tierra de monte). Bajo los árboles crecen otras especies, algunas de las cuales necesitan trepar por éstos para poder recibir los rayos del sol. Entre estas lianas se encuentran la gibalbera (B32), la zarzaparrilla, el corregüelón (F28a), el bicácaro (B33), etc.

La laurisilva, también llamada monte verde, siempre ha producido beneficios al hombre. Muchas plantas del monte tienen propiedades medicinales, como la cresta de gallo (B31), que se utiliza en enfermedades del corazón y para bajar el azúcar (diabetes). Otras tienen frutos comestibles, como el madroño (B34) y el bicácaro (B33). Casi todos los árboles producen maderas de gran calidad (B30), entre las que destacan la del viñátigo, que se conoce como caoba de Canarias, y la del barbusano, también llamado ébano canario, en alusión a su color oscuro. Las estacas del brezo, faya y acebiño se utilizan en agricultura para levantar tomateras, viñas, etc., y la madera de todos los árboles ha servido para hacer carbón desde hace siglos.

Por estas razones, la explotación del monte verde ha sido tan intensa que en la actualidad apenas ocupa un 10 % de su extensión original. En cinco siglos se ha destruido una vegetación exuberante que ha vivido durante millones de años. La conservación de estos bosques es necesaria en la actualidad, no sólo por su impor-

tancia científica y porque nos abastece de agua, sino por el simple placer de conocer y disfrutar la naturaleza.

Las talas continuas (B37) han ido empobreciendo el monte, regenerándose sólo las especies más agresivas como el brezo (B35) y la faya (B36). Estas dos especies y otros arbustos forman el fayal-brezal, que actualmente ocupa grandes extensiones en las islas occidentales (B38).

Dadas las características de humedad y pluviometría indicadas, la laurisilva constituye el ecosistema con mayor abundancia de invertebrados y con el porcentaje más elevado de endemismos.

Algunos animales viven ocultos bajo la hojarasca, principalmente pequeños insectos ápteros, bajo piedras o cortezas (cochinillas de humedad (F27), caracol terrestre (F31), etc.), o en la tierra (lombrices de tierra F26). Otros en cambio, como los invertebrados vegetarianos o predadores (saltamontes verde F38), prefieren alojarse entre las hojas de los árboles.

Todos estos animales suelen pasar desapercibidos para el observador profano dado que el aspecto que presentan tiende, en muchas ocasiones, a confundirlos con el medio. No obstante, numerosos invertebrados —principalmente insectos— viven ligados a las zonas más claras y soleadas del bosque, destacando entre ellos las moscas florícolas (F28) y la mariposa diurna de laurisilva (F29).

Entre los vertebrados escasean los reptiles (F21, F22, F23), pues al no aceptar la penumbra del bosque sólo se encuentran en las orillas de los caminos. Abundan las ratas de monte (F32) y determinadas especies de murciélagos.

Son numerosas las aves que viven en este hábitat peculiar, destacando la paloma rabiche y la paloma turqué (P16), endémicas de este bosque. Relativamente comunes son la chocha perdiz, el pinzón vulgar (P15), el gavián (P17) y numerosas passeriformes como el mirlo (P20), el mosquitero común (P19), etc.

Laurisilva:

- B27 Mar de nubes de la laurisilva.
- *S 6 Pisos de vegetación en un corte N-S de los tres tipos de islas.
- *S 7 Mapa de los pisos de vegetación del Archipiélago.
- *S 8 Mapa con la distribución original de la laurisilva y su situación actual en Gran Canaria.

- B28 Interior de laurisilva: helechos y musgos.

- B29 Hojas y frutos lauroides.
- B30 Maderas nobles.
- B31 Cresta de gallo.
- B32 Gibalbera.
- B33 Bicácaro.
- B34 Madroño en fruto.

- F26 Lombriz de tierra.
- F27 Cochinilla de la humedad.
- F28 Composición de dos moscas florícolas.
- F29 Mariposa (*Gonepteryx cleobule*).
- F30 Detalles de ala de mariposa y libélula.
- F31 «Babosa» (*Insulivitrina*).
- F32 Rata de monte.

- P15 Pareja de pinzón vulgar.
- P16 Paloma turqué y su nido.
- P17 Gavilán (hembra adulta).
- P18 Nido de gavilán.

Fayal-brezal:

- B35 Brezo en flor.
- B36 Haya con creces.
- B37 Tala del monteverde.
- B38 Paisaje de fayal-brezal joven.

- P19 Mosquitero común cebando a sus pollos.
- P20 Mirlo.
- P21 Curruca cabecinegra.
- P22 Petirrojo alimentando a los pollos.

SESIÓN 25

Pinar

Sobre el mar de nubes (B39), en alturas superiores a los 1.500 m, las condiciones climatológicas se hacen más duras. El grado de insolación aumenta y la oscilación de la temperatura a lo largo de una jornada puede superar los 20.° C, con el día muy caluroso y la noche muy fría. Las precipitaciones son menores (400-600 mm) y el

ambiente es más seco. Por esta región se extiende el pinar (B44), formado básicamente por pinos canarios.

Los pinares se encuentran bien desarrollados en todas las islas occidentales, excepto en La Gomera. No todos son naturales, ya que se han realizado varias repoblaciones en los últimos 50 años, algunas con otras especies de pino, como el insignis o radiata.

El pino canario (B44) es un árbol que puede alcanzar los 60 m de altura y más de 2 m de ancho. Existen ejemplares gigantes, como el pino gordo de Vilaflor (Tenerife), que mide más de 65 m. Puede vivir desde la zona basal semiárida, sobre todo en las vertientes del sur, hasta los 2.000 m, donde es capaz de resistir las heladas (B42).

Los pinares suelen ser pobres en especies vegetales, aunque en las cotas más bajas, sobre todo por el norte donde hay más humedad, se encuentran plantas propias de la laurisilva, como brezos (B35), fayas (B36), acebiños, laureles, etc. Esta formación se conoce como pinar mixto. En el resto, las plantas más comunes son los escobones (B43), las jaras y los agamantes (B44), que pueden llegar a formar poblaciones importantes en los dominios del pinar. En los riscos se instalan plantas como los orejones o beas (B45), adaptadas a vivir en estos lugares.

La superficie natural que ocupa el pinar se ha visto enormemente disminuida por las talas que se han llevado a cabo para obtener madera (tea) y resina (brea), así como por los incendios forestales (B45), naturales o provocados, que, desgraciadamente, tienen lugar casi todos los veranos.

Esta formación boscosa se caracteriza por su mayor pobreza faunística. No se encuentran en los pinares las especies que necesitan grandes aportes de humedad y, en muchos casos, los grupos están representados por especies distintas a las que habitan en laurisilva.

Existen en el suelo, a pesar de la acidez que posee, las lombrices de tierra (F26), las hormigas (F33), escarabajos y un sinnúmero de invertebrados que prefieren ocultarse bajo piedras u hojarasca.

De las acículas de los pinos se alimentan insectos como las orugas de la mariposa nocturna (F36), aprovechando otros muchos los troncos muertos o practicando galerías en la madera de los pinos. No faltan tampoco las especies depredadoras, como el escarabajo azul (F34) o el saltamontes verde (F38). En las plantas que acompañan al pinar es frecuente observar gran cantidad de insectos florícolas, como moscas, avispas, abejas, escarabajos, etc.

Son pocas las especies de aves que se pueden considerar exclusivas de esta formación boscosa, concretamente el pinzón azul del Teide (*Fringilla teydea*) (P23) y el pico picapinos (*Dendrocopos major*), que han sabido adaptarse a la poca variedad de recursos allí existente, sobre todo semillas de pino canario e insectos xilófagos (comedores de madera).

En los pinares que presentan un sotobosque bien desarrollado (pinares mixtos) la cantidad y diversidad de aves resulta la más elevada de todos los ecosistemas de Canarias, agrupando especies del pinar, laurisilva y fayal-brezal.

B39 Paisaje de pinar con mar de nubes abajo.

* S 6 Pisos de vegetación de un corte N-S de los tres tipos de islas.

* S 7 Mapa de los pisos de vegetación del Archipiélago.

* G57 Pinar del Sur de Tenerife.

B40 Pinar de la Cumbrecita.

* G29 Fayal-Brezal sobre pinar.

* G13 Pinar de Taburiente.

* G14 Pinar de Taburiente.

B41 Pino canario.

B42 Acículas de pino con hielo.

B43 Escobón.

B44 Jaras (*Cistus*).

B45 *Greenovia* sp.

B46 Incendio en pinar.

F33 Hormiga reina.

F34 Escarabajo del pinar con su larva.

F35 Mosca predadora (*Promachus*) comiendo una mosca.

F36 Oruga de la mariposa nocturna del pinar (*M. fortunata*).

F37 Pinar arrasado por *M. fortunata*.

F38 Saltamontes verde (*Calliphona*).

P23 Pinzón azul macho.

P24 Pico picapinos.

P25 Herrerillo común.

SESIÓN 26

Alta montaña canaria

Por encima de los 2.000 m el clima se hace más seco, con una alta insolación pero con temperaturas bajas, llegando a producirse nevadas durante una parte del año. En las cumbres de Tenerife y La Palma se desarrolla una vegetación formada por plantas, la mayoría endémicas, que presentan adaptaciones como tallos lanudos, disminución del tamaño de las hojas, etc. Durante el invierno la actividad de las plantas se reduce al mínimo. Las hojas y tallos viejos no llegan a caerse, ofreciendo una protección adicional contra el intenso frío seco. En el mes de mayo comienza la floración (B47) y el aire se carga con el aroma de las retamas (B48) y otras plantas como el alhelí del Teide, la hierba pajonera (B49), el tajinaste rojo (B50) o el azul (B51), etc. Pocos árboles son capaces de sobrevivir en estas alturas, como el cedro canario (B52), del cual quedan escasísimos ejemplares. En las laderas de piedra pómez del Teide vive la violeta del Teide (B53), que es la planta con flores que crece a mayor altura en nuestras islas, soportando las duras condiciones ambientales.

La fauna de este piso se caracteriza por el elevado porcentaje de endemismos, entre los que se incluye la araña de Las Cañadas (F40), y por la menor representación de especies.

Entre los insectos florícolas se encuentran, como es lógico, muchas especies que aparecen también en zonas inferiores, si bien en algunos casos su frecuencia es mayor en estas elevadas altitudes; ocurre así con la mariposa diurna (F39).

Entre los vertebrados más comunes están el conejo y el erizo (F52), abundando los murciélagos (F41) y muflones (F51), y no faltando los lagartos (F21), ratas y ratones comunes.

Las aves se encuentran pobremente representadas, y se trata de especies que, en su mayoría, se distribuyen por casi todos los restantes hábitats. Destacan el alcaudón real, el mosquitero común, el cernícalo vulgar y el cuervo.

- B47 Paisaje de alta montaña florecido.
- * S 6 Pisos de vegetación en un corte N-S de los tres tipos de islas.
- * S 7 Mapa de los pisos de vegetación del Archipiélago.

- * G24 Retamar en la zona de los volcanes de Fasnía.

- * A 2 Cumbres de Tenerife nevadas.

- B48 Retama.
- B49 Hierba pajonera y alhelí.
- B50 Tajinaste rojo.
- B51 Tajinaste azul.
- B52 Cedro canario.
- B53 Violeta del Teide.

- F39 Mariposa (*Cyclirius webbianus*) sobre retama.
- F40 Araña.
- F41 Murciélago orejudo.

- P26 Alcaudón real.
- * P12 Cernícalo.
- * P14 Cuervo.

SESIÓN 27

Medio acuático

En Canarias también se desarrolla un tipo de vegetación asociada a los ambientes húmedos. El intenso aprovechamiento hídrico que se ha llevado a cabo en todas las islas, ha cambiado mucho el paisaje vegetal ligado a éstos, especialmente en los barrancos.

En la actualidad los márgenes de los pocos barrancos que llevan agua durante casi todo el año, presentan una vegetación formada principalmente por sauces (B54), cañas (*Arundo donax*), juncos, carrizos, berros, etc., que se distribuye desde las cabeceras de los mismos hasta su desembocadura, cambiando muy poco su composición. En algunos lugares se ha introducido una especie cercana al sauce canario, utilizada para hacer mimbre.

Otras plantas propias de estas comunidades son estrictamente acuáticas, vi-
viendo totalmente sumergidas (algas dulceacuícolas) o flotando (lenteja de agua).

Asimismo, existen numerosos invertebrados que pasan su vida, total o parcialmente, en el agua. Estos animales deben presentar para sobrevivir en dicho medio ciertas adaptaciones, permanentes en unos casos (sanguijuelas (F42), lombrices de agua, crustáceos, chinches, escarabajos, etc.) y temporales en otros. Este último tipo de adaptaciones es el que poseen muchos insectos cuyas fases larvarias son dulceacuícolas, mientras que el estado adulto no sólo es terrestre sino que



puede llevarse a cabo a gran distancia de las charcas. Los ejemplos incluidos en este apartado vienen representados por los mosquitos (F43) y las libélulas (F44).

Las aves están pobremente representadas y sólo dos especies pueden considerarse como exclusivas de estos ambientes: el chorlitejo chico (P28) y la polla de agua (P27), especies que manifiestan una paulatina reducción de sus efectivos debido a la modificación progresiva del hábitat.

- B54 Arroyo con sauces.
- * A13 Manantial con *Carex calderae*.
- F42 Sanguijuelas.
- F43 Larvas y pupas de mosquito.
- F44 Composición de libélulas copulando y larva.
- F45 Ranita verde.
- F46 Rana.
- P27 Polla de agua.
- P28 Chorlitejo chico.

Medio subterráneo

En esta sección dedicada a la fauna que habita en cuevas volcánicas se expondrán dos tipos de animales y, por tanto, de adaptaciones al medio cavernícola.

Por un lado, y tomando como ejemplo la araña de la primera diapositiva (F47), se intentará realizar un acercamiento a los invertebrados cuyas modificaciones—más bien ligadas al comportamiento— para la vida subterránea no les impiden la existencia en el exterior.

En el segundo caso, en cambio, la cucaracha de la imagen (F48) nos reflejará las profundas adaptaciones morfológicas y fisiológicas sufridas por otro tipo de animales cavernícolas, a los que abandonar este medio les costaría indudablemente la vida.

- F47 Araña de cuevas (*Meta menardi*).
- F48 Cucaracha ciega (*Loboptera subterranea*).

SESIÓN 28

Ambientes humanizados (Cultivos y zonas urbanas)

En las Islas Canarias, los ambientes naturales han sufrido una gran transformación a lo largo del tiempo por parte del hombre, con vistas a su utilización con fines agrícolas y ganaderos.

La fauna que vive en estos ambientes ruderales se caracteriza tanto por la elevada variedad de especies como por la enorme densidad de sus poblaciones. En el grupo de los insectos se encuentran no sólo especies de amplio espectro ecológico (F12, F18...), sino también aquéllas que, siendo endémicas y más o menos ligadas a determinados ambientes, satisfacen sus necesidades nutritivas de una forma más eficaz en los cultivos (F36, F39). Lo mismo ocurre con numerosas aves, como los canarios, los mirlos, etc., y con los reptiles (lagartos, perenquenes...).

En los núcleos urbanos abundan animales, algunos ampliamente distribuidos por todo el mundo, que siempre están ligados a los ambientes humanizados. Es el caso de las cucarachas, grillos (F10), moscas, mosquitos (F43), ratones, etc. Algunas aves, como el gorrión moruno (P29), y reptiles, como el perenquén, encuentran también en los ambientes urbanos un lugar perfecto para vivir.

Algunos ejemplos de animales propios de estos ambientes se encuentran en las siguientes fichas:

- F10 Grillo.
- F15 Pulgones.
- F43 Mosquitos.
- F35 Mosca predadora.
- F38 Saltamontes verde (cultivos próximos a pinar o laurisilva).

- P12 Cernícalo.
- P19 Mirlo.
- P29 Gorrión moruno.

SESIÓN 29

Adaptaciones

Los diferentes ambientes insulares deben haber propiciado modificaciones de diversa índole en muchas plantas y animales con respecto a sus parientes conti-

mentales. Algunas de estas modificaciones se pueden considerar adaptaciones a condiciones concretas. Por ejemplo, la flora de la alta montaña canaria está compuesta por plantas que proceden de especies de zonas más bajas que se han adaptado a un clima más frío y seco. La disminución del tamaño de las hojas, los tallos lanudos, la persistencia de las hojas viejas y la forma semiesférica de los matos, son algunas de las adaptaciones más frecuentes a estos ambientes (B48, B49, B50...). Otro tipo de modificaciones se producen en las plantas de la zona basal, donde predomina un clima cálido y seco. Tallos suculentos, raíces profundas, hojas muy finas o la pérdida de éstas, son algunas de las respuestas a la escasez de agua (B10, B13, B16...).

Dentro del reino animal son muchísimos los ejemplos de adaptaciones a las diferentes condiciones del medio, alimentación, desplazamiento, etc. Nosotros veremos algunos ejemplos de ellas aprovechando varias diapositivas de esta colección:

- Modificación de extremidades para cavar en la arena (F4) o para saltar (F17).

- Adaptación a diferentes medios: ambientes áridos (F20), al medio subterráneo (F48).

- Diversas formas que presentan los picos de las aves dependiendo de su régimen alimenticio: (P11, P24, P15, P23, P12).

B48 Retama.
B49 Alhelí y hierba pajonera.
B50 Tajinaste rojo.
B10 Cardón.
B13 Verol.
B16 Cardoncillo.

F 4 Escarabajo zapador.
F17 Saltamontes.
F20 Caracol terrestre.
F48 Cucaracha ciega.

P11 Tarabilla.
P24 Picapinos.
P15 Pinzón vulgar.
P23 Pinzón azul.
P12 Cernícalo.

Camuflaje y mimetismo

El camuflaje es el fenómeno por el que determinados seres vivos pueden pasar desapercibidos ante el observador por tener una apariencia o una coloración externa que les permite confundirse con el medio en que viven. A través de este parecido, numerosos insectos pueden ocultarse tanto de sus depredadores como de otros invertebrados que constituyen sus víctimas (F2, F11).

El mimetismo consiste en adquirir un aspecto o una coloración similar a la de otra especie. Por ejemplo, un insecto que imita a un animal peligroso puede conseguir que los predadores insectívoros no le ataquen, lo que constituye un mecanismo de defensa. Un caso de este tipo se trata en la ficha F28.

Las siguientes fichas ofrecen otros ejemplos de camuflaje y mimetismo en animales:

- F28 Mosca mimética de la abeja (Mimetismo).
- F 2 Larva de hormiga-león (Camuflaje).
- F11 Mántidos (Camuflaje).
- F23 Perenquén (Camuflaje).

- P28 Alcaraván (Camuflaje).

- M33 Pulpo (Camuflaje).
- M41 Rascacio (Camuflaje).

SESIÓN 30

Deterioro del Medio Ambiente

El programa MAB de la UNESCO estableció, en su reunión del 26 al 28 de junio de 1973, en París, en el informe final sobre Ecología y Uso Racional de Ecosistemas Insulares, lo siguiente:

«... El pequeño tamaño y el aislamiento de las islas hace que la explotación eficiente de los recursos sea de importancia vital para sus habitantes. El reducido espacio disponible implica graves restricciones a los isleños cuando intentan aumentar la producción o hacer frente a las necesidades de desarrollo que el crecimiento de la población exige. El aislamiento significa que las islas sufrirán los muchos y graves problemas económicos que acompañan a una situación alejada. Además,

los ecosistemas insulares tienden a ser extremadamente sensibles a la seria degradación ambiental, a menudo irreversible, que ocasiona la inadecuada gestión de los recursos. Por lo tanto, se considera de la mayor importancia la necesidad de una mejor comprensión de la capacidad de carga de cada isla y de los medios que deben emplearse para el mejor uso y gestión de sus recursos. Es asimismo fundamental para los isleños que los efectos de influencias externas o de sus propios actos no causen daños duraderos a su entorno...».

Efectivamente, en Canarias se confirman las características esbozadas en la anterior declaración del MAB. Su espacio físico está reducido a apenas 7.500 Km². Cuenta además con unos recursos naturales muy limitados, tales como el agua y el suelo agrícola, junto a la ausencia de yacimientos de minerales y de combustibles fósiles. Frente a esta precariedad de recursos la situación se agrava dada la espectacular tasa demográfica que en la actualidad ha originado una población cercana a los dos millones. Canarias cuenta además con unos ecosistemas muy peculiares, entre los que destaca la formación relíctica del Terciario denominada Laurisilva, en cuya composición florística existe una veintena de especies arbóreas endémicas de la Región Macaronésica. El conjunto de los ecosistemas canarios es especialmente frágil y sensible a las alteraciones producidas por la acción antropógena, habiéndose registrado desde el siglo XV hasta la actualidad una drástica reducción de los bosques (B37), hasta el punto de que en Gran Canaria sólo se conserva el 1% del bosque de Laurisilva que cubría las montañas de esta isla (S8), hecho que repercutirá de forma negativa en las disponibilidades de agua subterránea y agravará los problemas de erosión (A6). Esto, unido a los incendios forestales (B46), al uso incorrecto del territorio (edificación en suelos agrícolas (G30), la elección de cultivos y técnicas inapropiadas, la desmantelación de forma dispersa de conos volcánicos para la extracción de áridos (R1, G33), la contaminación (A32), introducción de especies foráneas, etc.), y dada la poca conciencia en temas ambientales donde prevalece el punto de vista de rentabilidad inmediata, nos pone en una situación difícil sobre la que es preciso reflexionar y dar una solución válida de gestión. Por ello, es necesario un urgente y serio proceso de Educación Ambiental desde los primeros niveles de la enseñanza que capacite a nuestros alumnos para una armoniosa y duradera relación HOMBRE/NATURALEZA.

B37 Tala de Monteverde.

S 8 Distribución original de la laurisilva y su estado actual.

A 6 Esquema que relaciona la vegetación, erosión y aguas subterráneas.

B46 Incendio forestal.

- G30 Pueblos en Gran Canaria.
- R 1 Piconera.
- G33 Rofero de Guenía.
- A32 Potabilizadora de evaporación.
- B55 Tunera.
- B56 Eucalipto.
- F48 Escorpión.
- F49 Cochinilla.
- F51 Rata de monte.
- F52 Muflón.
- F53 Erizo.
- F54 Ardilla moruna.

SESIÓN 31

Parques Nacionales y otros Espacios Naturales

Con los Espacios Naturales, y Parques Nacionales en particular, se pretende preservar una serie de lugares amenazados por la continua expansión y acción del hombre. La más alta categoría de lugares a conservar corresponde a los Parques Nacionales que han sido concebidos como áreas, que al destacar por su gea, flora o fauna, han de ser preservados para el disfrute y educación de las generaciones presentes y futuras.

El P. N. del Teide fue creado en 1954. Se encuentra situado en el centro de Tenerife e incluye el gran circo conocido por Las Cañadas y el estrato volcán Teide-Pico Viejo. El Parque sobresale por la gran cantidad y variedad de aparatos volcánicos originados a partir de magmas viscosos, pero también destaca su flora compuesta por muchos endemismos. Asimismo, posee una fauna invertebrada muy importante que generalmente pasa desapercibida.

El P. N. de Timanfaya, creado en 1974, conserva una serie de edificios volcánicos basálticos formados, en su mayoría, durante las erupciones históricas de 1730-36 y 1824. Las erupciones se produjeron según líneas de fractura en dirección

SW-NE, aspecto muy marcado en el paisaje (G23). La mayor parte de la superficie se encuentra ocupada por extensos malpaíses de los que emergen los «islotos» constituidos por terrenos anteriores a las erupciones históricas que no fueron afectados por éstas. En ellos es donde más vegetación puede observarse en este Parque, correspondiente a la típica del piso basal.

El P. N. de la Caldera de Taburiente fue creado en 1954. Se encuentra en el centro de la mitad Norte de La Palma y constituye una gran depresión calderiforme de 8 Km de diámetro, con abruptas paredes, abierta a SO a través del Bco. de Las Angustias.

Debido al desnivel existente en La Caldera (2.000 m), nos encontramos con distintas condiciones climáticas según a qué altura nos situemos, hecho que se ve reflejado en la vegetación. Por la configuración de la depresión, los vientos alisios sólo afectan en escaso grado, cuando logran salvar la crestería que sobrepasa los 2.300 m. El aire se mantiene más o menos estancado en su interior, moviéndose tan sólo en la vertical según los cambios de temperatura. A lo largo del día y por la ascensión del aire caliente, se pueden formar mares de nubes en su recinto que por la noche se desvanecen al descender el aire frío a través de Bco. de Las Angustias.

La formación vegetal que domina en el paisaje de La Caldera es el pinar con pocas especies de sotobosque, creciendo en sus paredones una rica flora rupícola (bejeques, tajinaste, etc.). En la crestería, por encima de los 2.000 m aparece el piso de alta montaña caracterizado en La Palma por el codeso. También crece en estas alturas el cedro de Canarias (*Juniperus cedrus*).

El P. N. de Garajonay fue creado en 1981 y abarca las cumbres centrales de La Gomera que albergan la mejor manifestación de laurisilva que nos queda en el Archipiélago. Es un Parque, por tanto, eminentemente vegetal, con pocas manifestaciones geológicas, de las que sobresale la presencia de varios pitones o chimeneas volcánicas (G53, B27).

Existen muchas áreas a conservar contempladas en la reciente Ley de Espacios Naturales como las dunas de Maspalomas o las de Corralejo, Anaga, los islotos de Lanzarote, la Cumbre Vieja de La Palma, etc.

Estos lugares quedan ilustrados con las siguientes diapositivas:

TEIDE	TIMANFAYA	TABURIENTE	GARAJONAY	E. NATURALES
G73	G 8	S 4	G53	B 4
G49	G23			B 1
G50	G27	G12	B27	B 2
G55	G31	G13	B28	B67
G56	G32	G14	B29	
G65	G39	G15		G25
G66	G40	G16		G18
	G41	G40		G28
A 2				
B47				
B48				
B49				
B50				
B53				



ÍNDICE DE DIAPOSITIVAS

GEOLOGIA

Origen de Canarias

- G 1 Mapa del Atlántico Norte con relieves submarinos y continentales. Archipiélagos Macaronésicos. Dorsal Atlántica.
- G 2 Distribución de los continentes hace 200, 135 y 65 millones de años.
- G 3 Mapa de las placas y cordilleras oceánicas.
- G 4 Corte esquemático del globo (zonas de creación y destrucción de corteza).
- G 5 Panorama general de la Dorsal Atlántica y continentes adyacentes. Fuerzas que se contraponen sobre la Placa Africana.
- G 6 Origen del Archipiélago. Secuencia esquemática de la evolución de la corteza oceánica en la zona de Canarias.

Construcción de las Islas

- G 7 Volcán de Teneguía en erupción.
- G 8 Resultado de la actividad eruptiva: conos y coladas volcánicas.
- G 9 Mapas de La Palma, Tenerife y Lanzarote con las coladas históricas y otras erupciones recientes.
- G10 Acantilado con un cono volcánico sepultado por coladas.
- G11 Corte en barranco resaltando el apilamiento de multitud de coladas.
- G12 Vista general de la Caldera de Taburiente y del Bco. de Las Angustias.
- G13 Interior de la Caldera de Taburiente.
- G14 Corte en la Caldera de Taburiente: discordancia erosiva.
- G15 Complejo basal de Taburiente. Lavas submarinas.
- G16 Etapa submarina de la construcción: lavas en almohada.

Erupciones Basálticas

Mecanismo general de las erupciones basálticas

- G17 Acantilado con diques.
- G18 Conexión dique-colada.
- G19 Detalle de un grupo de diques.
- G20 Dique exhumado que permite observar su disposición.
- G21 Vista general y detalle de un dique puesto al descubierto a lo largo de varios Km.



G22 Esquema de una erupción fisural: Alineación de conos volcánicos.

Ejemplos de alineaciones

- G23 Timanfaya: Conos alineados cercanos entre sí.
- G24 Alineación de los volcanes de Fasnía.
- G25 Cumbre vieja de La Palma. Formación de dorsales: superposición de diferentes alineaciones a lo largo del tiempo.

Conos volcánicos basálticos

- G26 Esquema del funcionamiento de una boca eruptiva
- G27 Cráter.
- G28 «La Caldera» de Alegranza.
- G29 Cono asimétrico.
- G30 Conos alterados.
- G31 Hornito.
- G32 Corte de la pared e interior de un hornito.

Productos volcánicos de magmas basálticos

- G33 Rofero de Guenía. Depósitos piroclásticos.
- G34 Bomba volcánica.
- G35 Depósitos piroclásticos erosionados.
- G36 Colada «aa» (malpaís).
- G37 Colada «aa» en formación.
- G38 Disyunción columnar en colada «aa».
- G39 Canal de lava ancho.
- G40 Contraste entre superficies «pahoehoe» y «aa».
- G41 Canal de lava casi cerrado.
- G42 Interior de un tubo volcánico originado por cierre de canal.
- G43 Colada pahoehoe en contraste con un «aa».
- G44 Colada pahoehoe: detalle de lava cordada.
- G45 Interior de un laberinto de tubos volcánicos (típico de las coladas pahoehoe).
- G46 Terrazas en el interior de un tubo.
- G47 Estalactitas y estalagmitas de lava.

Erupciones sálicas

Erupciones sálicas pobres en gases

- G48 Colada muy viscosa. Ondas de empuje.

- G49 Gran colada en abanico.
- G50 Malpaís en colada muy viscosa.
- G51 Esquema doble:
 - Erupción de una colada viscosa pequeña.
 - Erupción sálica de mayor volumen causada por una gran chimenea.
- G52 Imagen de una chimenea y lava extruida de la misma.
- G53 Roques de Ojila, La Laja y Zarcita. La Gomera.
- G54 Disyunción columnar en el roque de Los Organos.
- G55 Conjunto del estratovolcán Teide-Pico Viejo: superposición de numerosas erupciones sálicas.
- G56 Cráter de Pico Viejo (campos de pómez) y Pico Teide (coladas sálicas): introducción al siguiente apartado.

Erupciones sálicas ricas en gases (explosivas)

- G57 Ejemplo de depósitos pumíticos.
- G58 Ejemplo de depósitos pumíticos compactados.
- G59 Esquema de erupción sálica rica en gases con formación de colada piroclástica (Ignimbritas, etc.).
- G60 Detalle de una ignimbrita, líneas de flujo.
- G61 Pila de potentes coladas ignimbríticas.
- G62 Aspecto del Roque Nublo y sus alrededores.
- G63 Detalle del aglomerado Roque Nublo.
- G64 Extensión y espesor del Aglomerado R.N.
- G65 Caldera de Las Cañadas y Teide: consecuencia de erupciones sálicas a gran escala.
- G66 Esquema del origen de Las Cañadas.

Fenómenos erosivos. Oposición al efecto constructivo de los volcanes

- G67 Efecto del mar. Retroceso de la costa.
- G68 Litoral con cantos de diverso tamaño.
- G69 Rasa marina y playa levantada.
- G70 Playas levantadas y dunas fósiles.
- G71 Relieve evolucionado: F. aérea del SW de Gran Canaria con grandes barrancos.
- G72 Relieve muy evolucionado y desgastado: F. aérea del macizo de Betancuria.
- G73 Relieve rejuvenecido: Erupciones que rellenan barrancos. Sur de Tenerife.

MATERIALES VOLCÁNICOS COMO RECURSOS NATURALES

- R 1 Piconera. Explotación de un cono volcánico. Separación según granulometría.
- R 2 Cultivos enarenados con pómez.
- R 3 Cantería en depósitos pumíticos (tosca).
- R 4 Detalle de varias ignimbritas.
- R 5 Obtención de áridos.

SITUACIÓN Y CLIMATOLOGÍA

- S 1 Situación de las Islas Canarias. Elementos físicos que las afectan.
- S 2 Esquema de la circulación de aire entre un anticiclón y una borrasca.
- S 3 Esquema de la climatología de la zona que resume las situaciones más frecuentes.
- S 4 Mapa del Archipiélago mediante maquetas. Relieves insulares, su efecto en la climatología.
- S 5 Panorama del Archipiélago desde satélite. Circulación de los alisios.
- S 6 Pisos de vegetación en un corte N-S de los tres tipos de islas.
- S 7 Mapa de los pisos de vegetación del Archipiélago.
- S 8 Mapa con la distribución original de la laurisilva y su situación actual en Gran Canaria.

EL AGUA

Procedencia y ciclo natural del agua

- A 1 Algunos tipos de nubes.
- A 2 Cumbres de Tenerife nevadas.
- A 3 Precipitación horizontal sobre un pino.
- A 4 Esquema del ciclo del agua.
- A 5 Balance hídrico anual; frecuencia de precipitaciones y porcentaje de infiltración, escorrentía y evaporación.

Aprovechamiento de las aguas superficiales

- A 6 Efecto de la deforestación; relación entre la vegetación, la erosión y las reservas de agua subterránea.
- A 7 Barranco corriendo.
- A 8 Embalse.
- A 9 Embalse aterrado.

- A10 Gavias.
- A11 Aljibe.

Aprovechamiento de las aguas subterráneas

- A12 Corte esquemático que explica los manantiales, pozos y galerías.
- A13 Manantial.
- A14 Vista de un pozo iluminado.
- A15 Maquinarias de un pozo.
- A16 Molino de viento.
- A17 Entrada a una galería.
- A18 Bóveda de hormigón en una galería.
- A19 Agua surgiendo de las grietas de una galería.
- A20 Aspecto del interior de una galería y del canal conductor.

Redes de distribución

- A21 Canal con estanque.
- A22 Caos de tuberías en Aripe.
- A23 Depósito regulador.
- A24 Depósito sobre las casas.

Aprovechamiento de aguas residuales

- A25 Esquema de la red de alcantarillado.
- A26 Vista de una depuradora.
- A27 Separación de sólidos.
- A28 Decantador vacío.
- A29 Tanques de aireación.
- A30 Clarificador.

Aprovechamiento del agua del mar

- A31 Esquema de una potabilizadora.
- A32 Aspecto de una potabilizadora.

Hábitos de ahorro

- A33 Riego por goteo.
- A34 Riego por aspersión.



POBLAMIENTO, FÓSILES Y EVOLUCIÓN

- V 1 Esquema de la colonización de las islas.
- V 2 Imagen con varios fósiles vegetales.
- V 3 Mapa de la distribución del drago.
- V 4 Lagarto fósil.
- V 5 Tortuga fósil.
- V 6 Huevo de tortuga marina fósil.
- V 7 Esquema de la evolución de los lagartos.
- V 8 Esquema de la evolución de los herrerillos.
- V 9 Composición actual de la fauna terrestre de Canarias.

FAUNA Y FLORA MARINA

Zona intermareal y supralitoral

- M 1 Esquema de la zona intermareal.
- M 2 Zona arenosa en pleamar y bajamar.
- M 3 Panorámica de intermareal rocoso.
- M 4 Charco alto intermareal.
- M 5 Charco inferior intermareal.
- M 6 Algas cespitosas.
- M 7 Banda de algas pardas.
- M 8 Piedra con esponjas.
- M 9 Anémonas.
- M10 Ofiura.
- M11 Holoturia.
- M12 Poliqueto.
- M13 Banda de cirrípedos (sacabocados) y detalle.
- M14 Camarón.
- M15 Liebre de mar.
- M16 Lapa y chitón.
- M17 Caboso y barriguda.
- M18 Puesta de barriguda.

Zona infralitoral

- M19 Panorámica de la zona infralitoral.
- M20 Esquema de la infralitoral.
- M21 Anguilas jardineras.
- M22 Sebadales.

- M23 Praderas.
- M24 Esponja.
- M25 Detalle del esqueleto de una esponja.
- M26 Anémona y cangrejo ermitaño.
- M27 Estrella de mar.
- M28 Lirio de mar.
- M29 Erizo de púas largas.
- M30 Caracol marino
- M31 Babosa de mar.
- M32 Pulpo.
- M33 Camarón y anémona.
- M34 Cangrejo araña.
- M35 Coral.
- M36 Bandada de fulas.
- M37 Vieja en época de reproducción y grupo de viejas.
- M38 Sargos (grupo con 3 especies).
- M39 Alfonsiño.
- M40 Morena negra.
- M41 Pejeverde y rascacio.
- M42 Banco de salemas.

BOTÁNICA

Playas y zonas arenosas

- B 1 Paisajes de una playa de arena blanca.
- B 2 Salado.
- B 3 Uvas de mar.
- B 4 Tarajales.

Acantilados costeros e islotes

- B 5 Siempreviva de la mar.
- B 6 Lechuga de mar.
- B 7 Pico paloma (*Lotus maculatus*).

Tabaibal-cardonal

- B 8 Paisaje tabaibal-cardonal.
- B 9 Plantas de un cardonal-tabaibal.

- B10 Cardón.
- B11 Tabaiba dulce.
- B12 Llanura pedregosa: aulagas, sueda, etc. (L. y F.).
- B13 Verode (Senecio k.)
- B14 Balo.
- B15 Cornical.
- B16 Cardoncillo.

Sabinares y palmerales

- B17 Paisaje sabinar.
- B18 Sabina.
- B19 Palmeral de Tazo.
- B20 Drago.
- B21 Palmera canaria y drago.
- B22 Tajinaste blanco (*Echium simplex*).
- B23 Almácigo.
- B24 Bejeque noble.
- B25 Bejeque.
- B26 Jorado.

Laurisilva

- B27 Mar de nubes y laurisilva.
- B28 Interior de laurisilva: helechos y musgos.
- B29 Hojas y frutos lauroides.
- B30 Maderas nobles.
- B31 Cresta de gallo.
- B32 Gibalbera.
- B33 Bicácaro.
- B34 Madroño en fruto.

Fayal-brezal y degradación

- B35 Brezo en flor.
- B36 Haya con creces.
- B37 Tala del monteverde.
- B38 Paisaje de fayal-brezal joven.

Pinar

- B39 Paisaje pinar con mar de nubes abajo.

- B40 Pinar de la Cumbrecita.
- B41 Pino canario.
- B42 Acículas de pino con hielo.
- B43 Escobón.
- B44 Jaras (Cistus).
- B45 Greenovia sp.
- B46 Incendio en pinar.

Alta montaña

- B47 Paisaje alta montaña florecido.
- B48 Retama.
- B49 Hierba pajonera y alhelí.
- B50 Tajinaste rojo.
- B51 Tajinaste azul.
- B52 Cedro canario.
- B53 Violeta del Teide.

Ambientes acuáticos

- B54 Arroyo con sauces.

Vegetación introducida y asilvestrada

- B55 Tuneras.
- B56 Eucalipto.

FAUNA TERRESTRE (excepto avifauna)

Playas y zonas arenosas

- F 1 Hormiga-león (adulto).
- F 2 Hormiga-león (larva).
- F 3 Tijereta.
- F 4 Escarabajo zapador.

Tabaibales y cardonales

- F 5 Ciempiés.
- F 6 Milpiés.

- F 7 Oruga de mariposa (*Celerio euphorbiae*).
- F 8 Composición de crisálida y adulto de *C. euphorbiae*.
- F 9 Puesta de mariposa.
- F10 Grillo común.
- F11 Composición de dos mántidos (*Pseudoyersinia* comiendo un saltamontes e *Hypsicorypha gracilis*).
- F12 Composición de avispa común y avispa parásita.
- F13 Nido de avispa común.
- F14 Chinche pijama.
- F15 Composición de dos especies de pulgones.
- F16 Escarabajo del cardón.
- F17 Saltamontes (*Derycoris*, sólo L. y F.).
- F18 Composición de una colmena y de una abeja sobre el panal.
- F19 Enjambre de abejas de la miel.
- F20 Caracol terrestre (*Hemicycla*).
- F21 Lagarto.
- F22 Lisa.
- F23 Perenquén.
- F24 Musaraña.

Sabinares y palmerales

- F25 Escarabajo rinoceronte.

Laurisilva y fayal-brezal

- F26 Lombriz de tierra.
- F27 Cochinilla de humedad.
- F28 Composición de dos moscas florícolas.
- F29 Mariposa (*Gonepterix cleobule*).
- F30 Detalles de ala de mariposa y libélula.
- F31 «Babosa» (*Insulivitrina*).
- F32 Rata de monte.

Pinar

- F33 Hormiga reina.
- F34 Escarabajo del pinar con su larva.
- F35 Mosca predadora (*Promachus*) comiendo una mosca.
- F36 Oruga de la mariposa nocturna del pinar (*M. fortunata*).
- F37 Pinar arrasado por *M. fortunata*.
- F38 Saltamontes verde (*Calliphona*).

Alta montaña

- F39 Mariposa (*Cyclirius webbianus*) sobre retama.
- F40 Araña.
- F41 Murciélago orejudo.

Medio acuático

- F42 Sanguijuela.
- F43 Larvas y pupas de mosquito.
- F44 Composición de libélulas copulando y larva.
- F45 Ranita verde.
- F46 Rana.

Medio subterráneo

- F47 Araña de cuevas (*Meta menardi*).
- F48 Cucaracha ciega (*Loboptera subterranea*).

Especies introducidas

- F49 Composición de un escorpión y un pseudoescorpión.
- F50 Cochinilla.
- F51 Muflón.
- F52 Erizo.
- F53 Ardilla moruna.

AVIFAUNA

Playas y zonas arenosas

- P 1 Corredor.
- P 2 Hubara.

Acantilados costeros e islotes

- P 3 Nido de águila pescadora con diversos ejemplares.
- P 4 Gaviota argéntea en vuelo, g. sombría y g. reidora.
- P 5 Gaviotas adultas y juveniles en vuelo pertenecientes a dos especies).
- P 6 Pollos de pardela cenicienta y de gaviota.

Piso basal

- P 7 Pollo de halcón de Eleonor.
- P 8 Adulto de alcaraván y aspecto de su nido.
- P 9 Adulto de alimoche.
- P10 Nido de alimoche.
- P11 Pareja de tarabilla canaria.
- P12 Cernícalo vulgar.
- P13 Lechuza y búho chico.
- P14 Cuervo.

Laurisilva

- P15 Pareja de pinzón vulgar.
- P16 Paloma turqué y su nido.
- P17 Gavilán (hembra adulta).
- P18 Nido de gavilán.

Fayal-brezal

- P19 Mosquitero común cebando a sus pollos.
- P20 Mirlo.
- P21 Curruca cabecinegra.
- P22 Petirrojo alimentando a los pollos.

Pinar

- P23 Pinzón azul macho.
- P24 Pico picapinos.
- P25 Herrerillo común.

Alta montaña

- P26 Alcaudón real.

Medio acuático

- P27 Polla de agua.
- P28 Chorlitejo común.

Zonas humanizadas

- P29 Gorrión moruno.

RELACIÓN DE AUTORES DE LAS DIAPOSITIVAS



- Juan José Bacallado Aránega
M11 M16b M27 M30 M31 M39
- Marcos Báez Fumero
F1 F2 F5 F6 F7 F10 F11b F12b
F13 F14 F16 F17 F19 F20 F21 F22
F23 F26 F28b F29 F31 F33 F34 F36
F37 F38 F39 F42 F43 F44a F44b F45
F46 F52 Fotos de V7
- Jacinto Barquín Díez
M10 M26
- Jorge Bonnet Fernández-Trujillo
B31
- Damián Borges y Nicolás Trujillo (GONA)
P8a P8b P28 P29
- Telesforo Bravo Expósito
G7 G37 A10
- Alberto Brito
M17a M17b M18 M38 M42
- Tomás Cruz Simó
M9 M12 M13b M19 M21 M22 M23a M23b
M28 M29 M32 M33 M35 M36 M37a M40
- Concepción de León García
A11 A17 A21 A22 A23 M16a
- Guillermo Delgado Castro
P4a P6a P6b P7 P10 P16a P16b P17
P18
- Fernando Domínguez
P1 P9 P26
- Julio González
B41 F18a F18b F32 P3 P4b P19 P21
P22 P25
- David Hill
P11a P11b
- Francisco La Roche
A3 B8 B13 B14 B19 B20 B21 B22
B25
- José S. López Rondón
M2a M2b M8 M15 M37b

- Juan Montesinos
B3 B15 B16 B44 B46
 - Pedro Oromí Masoliver
F3 F4 F8a F8b F11a F12a F25 F27
F35 F48 F49a F49b
 - Pedro Luis Pérez de Paz
B26 B29 B32 B34
 - Vicente Quilis
F24 F53 P13b P14 P15a P15b P20 P23
P24 P27
 - Lázaro Sánchez-Pinto
B9 B33
 - Juan Sergio Socorro Hernández
G8 G10 G11 G12 G13 G14 G15 G16
G17 G18 G19 G20 G21a G21b G23 G24
G25 G27 G28 G29 G30 G31 G32 G33
G34 G35 G36 G38 G39 G40 G41 G42
G43 G44 G45 G46 G47 G48 G49 G50
G52 G53 G54 G55 G56 G57 G58 G60
G61 G62 G63 G64 G65 G67 G68 G69
G70 G71 G72 G73 R1 R2 R3 R4
R5 A1b A1c A1d A2 A7 A8 A9
A13 A14 A15 A16 A18 A19 A20 A24
A26 A27 A28 A29 A30 A32 A33 A34
V2 V4 V5 V6 M3 M4 M5 M6
M7 M13a M24 M25 M34 M41a M41b B1
B2 B4 B5 B6 B7 B10 B11 B12
B17 B24 B27 B28 B30 B35 B36 B37
B39 B40 B42 B43 B45 B47 B48 B49
B50 B51 B52 B53 B54 B55 B56 F9
F15a F15b F28a F30a F30b F40 F41 F47
F50 F51 P2 P12 Fotos de S4 *
- * Maquetas originales del Jardín Canario (Cabildo de Gran Canaria)
- Oscar Suárez Fernández
A1a
 - Juan Miguel Torres Cabrera
P5
 - Domingo Trujillo González
P13a
 - Archivo Museo Ciencias Naturales
M14 B18 B23 B38
 - N.A.S.A
S5

Introducción
 1. El concepto de "Bibliografía Recomendada" en el contexto de la investigación científica.
 2. La importancia de la selección de fuentes de información para el desarrollo de una tesis.
 3. Los criterios de selección de bibliografía: actualidad, relevancia y calidad.
 4. El uso de bases de datos bibliográficas y motores de búsqueda.
 5. La organización y presentación de la bibliografía en un trabajo académico.
 6. El rol del supervisor de tesis en la orientación de la búsqueda bibliográfica.
 7. Conclusión y recomendaciones finales.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. García, J. (2015). Metodología de la Investigación Científica. Madrid: Síntesis.
2. Pérez, M. (2018). Técnicas de Búsqueda de Información. Valencia: Tirulanda.
3. Rodríguez, L. (2012). Organización de la Información. Barcelona: Alianza.
4. López, A. (2010). El Análisis de Contenido. Madrid: Alianza.
5. Martínez, R. (2014). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
6. Sánchez, P. (2016). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
7. Gómez, C. (2017). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
8. Ruiz, D. (2019). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
9. Torres, E. (2020). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
10. Navarro, F. (2021). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
11. Moreno, G. (2022). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
12. Molina, H. (2023). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
13. Muñoz, I. (2024). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
14. Navarro, J. (2025). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
15. Pérez, K. (2026). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
16. Rodríguez, L. (2027). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
17. Sánchez, M. (2028). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
18. Torres, N. (2029). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
19. Vázquez, O. (2030). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
20. Villar, P. (2031). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
21. Yuste, Q. (2032). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
22. Zúñiga, R. (2033). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
23. Álvarez, S. (2034). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
24. Benito, T. (2035). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
25. Cano, U. (2036). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
26. Carrón, V. (2037). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
27. Domínguez, W. (2038). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
28. Escobar, X. (2039). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
29. Fernández, Y. (2040). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
30. Gómez, Z. (2041). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
31. Hernández, A. (2042). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
32. Iglesias, B. (2043). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
33. Jiménez, C. (2044). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
34. Lara, D. (2045). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
35. López, E. (2046). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
36. Martín, F. (2047). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
37. Navarro, G. (2048). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
38. Ortiz, H. (2049). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
39. Parra, I. (2050). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
40. Ramos, J. (2051). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
41. Ruiz, K. (2052). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
42. Sánchez, L. (2053). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
43. Torres, M. (2054). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
44. Vázquez, N. (2055). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
45. Villar, O. (2056). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
46. Yuste, P. (2057). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
47. Zúñiga, Q. (2058). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
48. Álvarez, R. (2059). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
49. Benito, S. (2060). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
50. Cano, T. (2061). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
51. Carrón, U. (2062). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
52. Domínguez, V. (2063). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
53. Escobar, W. (2064). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
54. Fernández, X. (2065). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
55. Gómez, Y. (2066). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
56. Hernández, Z. (2067). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
57. Iglesias, A. (2068). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
58. Jiménez, B. (2069). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
59. Lara, C. (2070). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
60. López, D. (2071). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
61. Martín, E. (2072). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
62. Navarro, F. (2073). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
63. Ortiz, G. (2074). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
64. Parra, H. (2075). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
65. Ramos, I. (2076). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
66. Ruiz, J. (2077). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
67. Sánchez, K. (2078). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
68. Torres, L. (2079). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
69. Vázquez, M. (2080). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
70. Villar, N. (2081). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
71. Yuste, O. (2082). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
72. Zúñiga, P. (2083). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
73. Álvarez, Q. (2084). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
74. Benito, R. (2085). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
75. Cano, S. (2086). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
76. Carrón, T. (2087). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
77. Domínguez, U. (2088). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
78. Escobar, V. (2089). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
79. Fernández, W. (2090). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
80. Gómez, X. (2091). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
81. Hernández, Y. (2092). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
82. Iglesias, Z. (2093). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
83. Jiménez, A. (2094). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
84. Lara, B. (2095). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
85. López, C. (2096). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
86. Martín, D. (2097). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
87. Navarro, E. (2098). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
88. Ortiz, F. (2099). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.
89. Parra, G. (2100). Metodología de la Investigación. Madrid: Síntesis.

GENERAL

- Varios, 1985. *Geografía de Canarias*. Editorial Interinsular Canaria, S.A. 1985.
- Varios, 1984. *Fauna de Canarias*. Tomo XIII: Gran biblioteca canaria.
- Varios, 1977. *Natura y Cultura de las Islas Canarias*. Santa Cruz de Tenerife.
- Ortuño Medina, F., 1980 *Los Parques Nacionales de las Islas Canarias*. ICONA. Publicación del Ministerio de Agricultura. Secretaría General Técnica. 1980.
- *Parque Nacional de Timanfaya*. Ministerio de Agricultura. ICONA. 1977. (Folleto-mapa).
- *Parque Nacional del Teide*. Ministerio de Agricultura. ICONA. 1977. (Folleto-mapa).
- *Parque Nacional de la Caldera de Taburiente*, 1977. Ministerio de Agricultura. ICONA. (Folleto-mapa).
- *Parque Nacional de Garajonay*. Ministerio de Agricultura. ICONA. 1983. (Folleto-mapa).

GEOLOGÍA

- Araña, V. y Carracedo, J.C. *Los Volcanes de las Islas Canarias*. Tomo I: Tenerife. Tomo II: Lanzarote y Fuerteventura. Tomo III: Gran Canaria. Ed. Rueda, Madrid. 1978, 1979 y 1980.
- Araña, V. y Ortiz, R. *Volcanología*. Ed. Rueda. Madrid. 1984.
- Araña, V. y Ortiz, J.L. *Volcanismo, dinámica y petrología de sus productos*.
- Martínez de Pisón, E. y Quirantes González, F. *El Teide, estudio geológico*. Ed. Interinsular Canaria, S.A. 1981.
- *Revista de Estudios Geológicos*. C.S.I.C. Instituto de Investigaciones geológicas «Lucas Mallada», Madrid. (Fundada en 1940 ha publicado trabajos sobre todas las islas).
- Uyeda, S. *La nueva concepción de la Tierra*. Ed. Blume. 1980.
- Varios. *Deriva continental y tectónica de placas*. Ed. Blume. Madrid. 1981.

METEOROLOGÍA

- Günter, D. Roth. *Meteorología*. Ed. Omega. 1979.
- Barry, R.G., Chorley, R.J. *Atmósfera, tiempo y clima*. Ed. Omega. 1980.
- Tanck, H.J. *Meteorología*. Alianza Editorial. 1971.

AGUA

- * *Campaña Educativa sobre el agua*. MOPU. Gobierno de Canarias. 1987.
- * *El agua. Dossier elaborado por el Seminario Permanente de Educación Ambiental*. 1985. Directora: Carmen Luisa González Expósito. Centro de Profesores de La Laguna.
- Quirantes, F. *El regadío en Canarias*. Tomos I y II. Ed. Interinsular Canaria. 1981.
- *Geografía de Canarias*. Tomo I. Ed. Interinsular Canaria. 1985.

BOTÁNICA

- Bramwell, D y Z. *Flores silvestres de las Islas Canarias*. Cabildo Insular de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria. 1984.
- González Henríquez, M.N., Rodríguez Pérez, J.D. y Suárez Rodríguez, C. *Flora y vegetación del Archipiélago Canario Edirca*. Las Palmas de Gran Canaria. 1986.
- Santos Guerra, A. *Arboles de Canarias*. Ed. Interinsular Canaria. Santa Cruz de Tenerife. 1979.

FAUNA

- *Geografía de Canarias*. Tomo I. Ed. Interinsular Canaria. 1986.
- *Fauna de Canarias*. Gran Biblioteca Canaria. Tomo XIII. 1984.
- Fernández, J.M. *Los lepidópetros diurnos de las Islas Canarias*. Aula de Cultura de Tenerife. 31 pp. 1970.
- Báez, M. *Las libélulas de las Islas Canarias* Aula de Cultura de Tenerife. 1985. 48 pág.
- Báez, M., T. Bravo y J.F. Navaro Mederos. *Canarias. Origen y poblamiento*. Círculo de Estudios Sociales de Canarias. 1983. 96 pág.
- Pizarro, M. *Peces de Fuerteventura*. Gobierno de Canarias. Consejería de Agricultura y Pesca. Dirección General de Pesca. 1985.
- Pérez Padrón, Francisco. 1983. *Las aves de Canarias*. Enciclopedia Canaria. Aula de Cultura de Tenerife. 3.ª Edición. 81 pp.
- Martín, A. 1987. *Atlas de las aves nidificantes de la Isla de Tenerife*. Monografía XXXII. Instituto de Estudios Canarios. Tenerife 275 pp.

ÍNDICE

Agradecimientos	7
Introducción	9
Secuencia general	10
Ordenación de las diapositivas y de las fichas	11
Estructura de las fichas	13
Uso de la guía y de las fichas	14
MEDIO FÍSICO	
- Geología	
Origen de Canarias	17
Construcción de las Islas	17
Erupciones basálticas	18
Mecanismos de las erupciones basálticas	18
Ejemplos de alineaciones	19
Conos volcánicos basálticos	20
Productos basálticos	20
Erupciones sálicas	21
Pobres en gases	21
Ricas en gases	22
Fenómenos erosivos	
Efecto del mar	23
Efecto del agua y del aire	24
- Aprovechamiento de los materiales volcánicos como recursos naturales	27
- El agua	
Nociones de meteorología y procedencia del agua	28
Aprovechamiento de las aguas superficiales y subterráneas	29
Redes de distribución y aprovechamiento de las aguas residuales	30
Desalinización y hábitos de ahorro	31
El AMBIENTE Y LA VIDA	
- Origen de la flora y fauna de Canarias. Poblamiento y evolución insular	32
- Características generales de la flora y fauna canaria. Ejemplos de especies endémicas y especies en peligro de extinción	33
- Visión global de la distribución de los ecosistemas: causas	34

- Flora, fauna y características de los ecosistemas canarios:	
Ecosistemas Marinos	37
Intermareal y supralitoral	38
Infralitoral	38
Ecosistemas Terrestres	39
Playas y zonas arenosas	41
Acantilados costeros e Islotes	42
Tabaibales y Cardonales	42
Sabinares y Palmerales	45
Laurisilva y Fayal-Brezal	46
Pinares	49
Alta montaña	52
Medio acuático	53
Medio subterráneo	54
- Otros temas	55
Ambientes humanizados (cultivos y zonas urbanas)	55
Adaptaciones	55
Camuflaje y Mimetismo	57
Deterioro y alteración del medio natural. Especies introducidas	57
Parques Nacionales y otros Espacios Naturales	59
Índice de diapositivas	63
Geología	65
El agua	68
Biología Marina	70
Botánica	71
Fauna terrestre (excepto Avifauna)	73
Avifauna	75
Autores de las diapositivas	77
Bibliografía	81



PUBLICACIONES DE LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN