

Tercer
Inventario
Forestal
Nacional
1997-2007



LA TRANSFORMACIÓN HISTÓRICA DEL PAISAJE FORESTAL EN CANARIAS

©. **Fernando Pardo Navarro.**

Dr. en Biología. Dpto de Silvopascicultura. Universidad Politécnica de Madrid

©. **Ángel Velasco Sánchez.**

Historiador. Dpto de Silvopascicultura. Universidad Politécnica de Madrid

©. **Luis Gil Sánchez.**

Biólogo e Ingeniero de Montes, Dpto. de Silvopascicultura, Universidad Politécnica de Madrid

Diseño:

Aula de Diseño, S.L.

Maquetación:

José Luis Delgado

Imprime:

Egraf, pS.A.

NIPO:

ISBN: (Tomo 2º)

ISBN: (Obra completa)

Deposito legal:

Tercer
Inventario
Forestal
Nacional
1997-2007



LA TRANSFORMACIÓN HISTÓRICA DEL PAISAJE FORESTAL EN CANARIAS



LA TRANSFORMACIÓN HISTÓRICA DEL PAISAJE FORESTAL EN CANARIAS

**FERNANDO PARDO NAVARRO
ÁNGEL VELASCO SÁNCHEZ
LUIS GIL SÁNCHEZ**

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	11
LA INTERPRETACIÓN DEL PAISAJE FORESTAL A PARTIR DE LA FITOSOCIOLOGÍA.	19
LA DIVERSIDAD DEL PAISAJE PRIMITIVO SEGÚN LA PALEOFITOGEOGRAFÍA.	24
EL PAPEL DE LA SUCESIÓN Y LAS PERTURBACIONES EN LA DINÁMICA VEGETAL.	26
LA VEGETACIÓN VISTA A TRAVÉS DE LA ECOLOGÍA DEL PAISAJE.	28
ECOLOGÍA HISTÓRICA: UN NUEVO ENFOQUE PARA EL ESTUDIO DEL PAISAJE FORESTAL.	32
CARACTERÍSTICAS DE NAVARRA.	
LA VARIEDAD DEL CLIMA.	34
GEOLOGÍA Y RELIEVE.	36
REGIONES NATURALES Y USOS ACTUALES DEL SUELO.	39
1. La Montaña	40
2. La Ribera	41
3. La Navarra Media	42
LOS BOSQUES MÁS REPRESENTATIVOS DE NAVARRA.	
HISTORIA GEOLÓGICA Y DIVERSIDAD DE LA FLORA.	43
LA EXPANSIÓN DE LOS BOSQUES TRAS LA ÚLTIMA GLACIACIÓN.	
1. La región atlántica.	44
2. El Pirineo oriental.	46
3. El Valle del Ebro y la Navarra Media.	46
UNA GRAN DIVERSIDAD DE BOSQUES.	48
1. Hayedos y abetales.	49
2. Pinares de montaña: pino silvestre y pino negro	51
3. La supuesta expansión de los pinares albares a costa de las frondosas.	53
4. Robledales y bosques mixtos templados.	54
5. Robledales submediterráneos.	57
6. Carrascales y encinares.	58
7. Los coscojares y los pinares “ignorados” de carrasco	60
8. Los bosques de ribera.	62
RESTAURACIÓN DE LOS ESPACIOS FORESTALES Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS	63
EVOLUCIÓN DEL PAISAJE FORESTAL NAVARRO DURANTE LA PREHISTORIA	
INTRODUCCIÓN.	64
EL PALEOLÍTICO: LOS PRIMEROS POBLADORES Y SUS EFECTOS SOBRE EL BOSQUE	66
EL IMPACTO DE LOS ÚLTIMOS CAZADORES-RECOLECTORES MESOLÍTICOS.	68
NEOLÍTICO Y CALCOLÍTICO: LA LENTA ADOPCIÓN DE UNA ECONOMÍA PRODUCTIVA.	70
EL ESPLENDOR DE LAS BARDENAS DURANTE LA EDAD DEL BRONCE.	72

EL AUMENTO DE LOS ESPACIOS DEFORESTADOS EN LA EDAD DEL HIERRO.	75
LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS MONTES NAVARROS	
LA ROMANIZACIÓN EN NAVARRA	77
LA EDAD MEDIA	
INTRODUCCIÓN	80
La evolución de la población	83
El monte arbolado	85
La presión agrícola sobre los bosques	86
El monte como pastizal	88
La expansión del viñedo	90
La toponimia forestal	92
La minería y el surgimiento de las ferrerías	93
LA EDAD MODERNA	
INTRODUCCIÓN	95
IMPRESIONES SOBRE EL PAISAJE FORESTAL	96
EL NÚMERO DE HOMBRES	98
LOS MONTES COMUNALES	98
1. Pastos	99
2. Madera, leña y carbón vegetal	99
3. Hojas y frutos silvestres	101
4. Plantas textiles, curtientes y pez	101
5. Materiales de construcción	104
EL AUMENTO DEL ESPACIO AGRÍCOLA	105
1. El incremento de las roturaciones	105
2. El viñedo y el olivo	105
LA ECONOMÍA GANADERA	108
LA TRASHUMANCIA Y LA TRASTERMINANCIA	111
LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y SU DEPENDENCIA FORESTAL	111
1. Las ferrerías	112
2. Las reales fábricas de Eugui y Orbaiceta	113
LAS ALMADÍAS O EL COMERCIO FLUVIAL MADERERO	117
LA INTERVENCIÓN DE LA MARINA	120
LA CONSTRUCCIÓN NAVAL	121
TRANSFORMACIONES EN EL ESPACIO FORESTAL NAVARRO DURANTE EL SIGLO XIX	
INTRODUCCIÓN	122
APUNTES SOBRE EL PAISAJE FORESTAL DECIMONÓNICO	
1. El testimonio de los viajeros	123
2. El Diccionario de Madoz	124
LA LEY DE CONSERVACIÓN DE MONTES Y NUEVOS PLANTÍOS DE 1828 Y 1829	126
LA EXPANSIÓN DEL PAISAJE AGRÍCOLA	127
EL AUMENTO DEL PRODUCTO AGRARIO Y LA DISMINUCIÓN DEL ESPACIO FORESTAL	128

LA CABAÑA GANADERA: VINCULADA A LAS EXPLOTACIONES	
AGRÍCOLAS Y DEPENDIENTE DEL ESPACIO FORESTAL	132
LOS APROVECHAMIENTOS COMUNITARIOS	132
LA DESAMORTIZACIÓN NAVARRA.....	136
LOS COMIENZOS DE LA ADMINISTRACIÓN FORESTAL EN NAVARRA	137
LA INTERVENCIÓN DE LOS TÉCNICOS FORESTALES	140
EL SERVICIO FORESTAL DE LA DIPUTACIÓN	142
LAS PRÁCTICAS INDUSTRIALES	
1. La industria metalúrgica	144
2. La industria de la construcción	145
3. La industria vinícola	145
4. La Navarra, una empresa papelera.....	146
EL PAISAJE FORESTAL EN EL SIGLO XX	
EL PAISAJE FORESTAL A PRINCIPIOS DE SIGLO	147
EL PAISAJE AGRARIO	148
LA GANADERÍA.....	151
“EL IRATI S.A.”, UNA INDUSTRIA FORESTAL	152
EL CAMBIO EN EL APROVECHAMIENTO DE LOS BOSQUES	154
INTERVENCIONES FORESTALES:	
LA ORDENACIÓN DE MONTES ESTATALES.....	156
EL DESARROLLO DE LAS INFRAESTRUCTURAS EN EL SIGLO XX	158
LAS REPOBLACIONES FORESTALES.	160
LOS FORESTALES	162
LA EVOLUCIÓN RECIENTE DEL PAISAJE FORESTAL.....	162
BIBLIOGRAFÍA.....	167

INTRODUCCIÓN*

En el extremo de la *oicumene*, o mundo habitado de los clásicos, en el quicio de las coordenadas geográficas de la cartografía romana, se encuentran las Islas Canarias (*Fortunate insulae*), unas islas montañosas situadas en el Atlántico, a occidente del gran desierto del Sahara, aunque, a diferencia de éste, los árboles y el “monte” ¿voz que junto a “montaña” se utiliza habitualmente en el Archipiélago frente a “bosque” y con este significado?, constituyen parte sustancial de sus leyendas y de sus paisajes. Las primeras noticias de las islas en el mundo clásico ya resaltan este aspecto idílico, pues consideraban que sus árboles no eran ejemplares de un bosque cualquiera, sino que sus copas constituían el dosel del Jardín de las Hespérides; nombre que refleja una naturaleza diferente a la del mundo mediterráneo que conocían. Las especies arbóreas les eran extrañas y desconocidas: laureles, dragos, palmeras, viñátigos, gigantescos brezos o exóticos pinos, que crecían protegidos por un clima moderado en el que los rigores invernales europeos y las sequías pertinaces del vecino continente apenas les afectaban, pues sus ecos llegaban a las islas amortiguados por el constante soplo de los frescos y húmedos vientos alisios, los céfiros.

Las islas al estar bajo condiciones subtropicales e influencia oceánica mantenían una vegetación forestal exuberante, pues las glaciaciones apenas habrían supuesto efectos negativos. La latitud e insularidad del Archipiélago canario habían limitado y atemperado sus efectos en relación a otros territorios. Aun así, el bosque terciario, de hoja lauroide e higrofilo, se encontraba en retirada de un dominio generalizado; en las situaciones y años más secos, en los claros que se abrían en el monteverde no era fácil su regeneración y hacía posible la expansión del bosque termófilo y del pinar canario. La conífera había destacado por su evolución bajo un clima favorable a la laurisilva, por lo que estaba ligada exclusivamente a los suelos poco desarrollados de las laderas de la profunda red de barrancos. Esta localización era la base desde la que el pinar colonizaba las extensas y repetidas coladas volcánicas que eliminaban la vegetación preexistente y la cubría de un suelo estéril. El pino encontró en la sequía las condiciones propicias para colonizar y dominar en otros territorios, ejerciendo una fuerte competencia al monteverde y al bosque termófilo, allí donde la aridez estival se dejaba sentir.

La situación de las islas en medio del océano, aisladas del continente les dotaba de una flora y fauna singular pero, de forma destacada, retrasó el establecimiento permanente de población humana al limitar la frecuentación, explotación y exportación de sus recursos a los pueblos con capacidad de

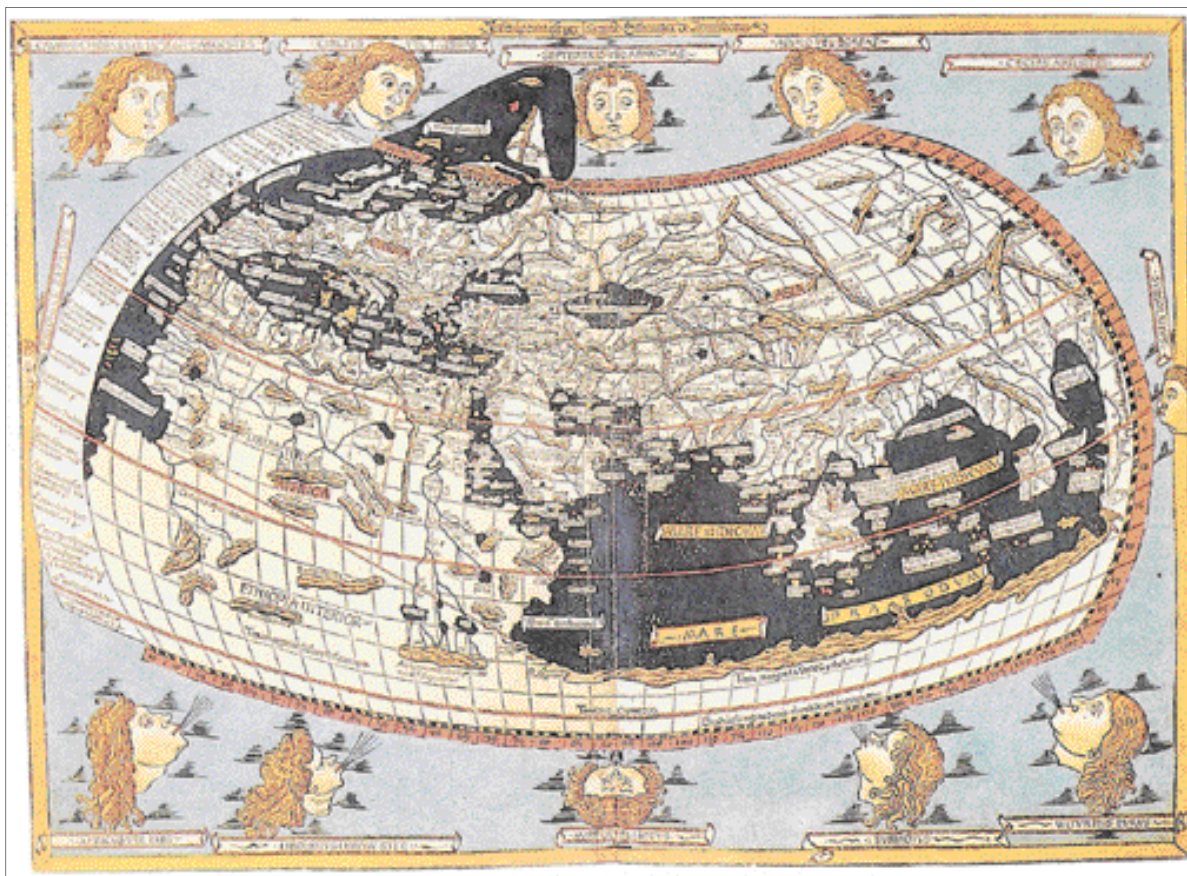
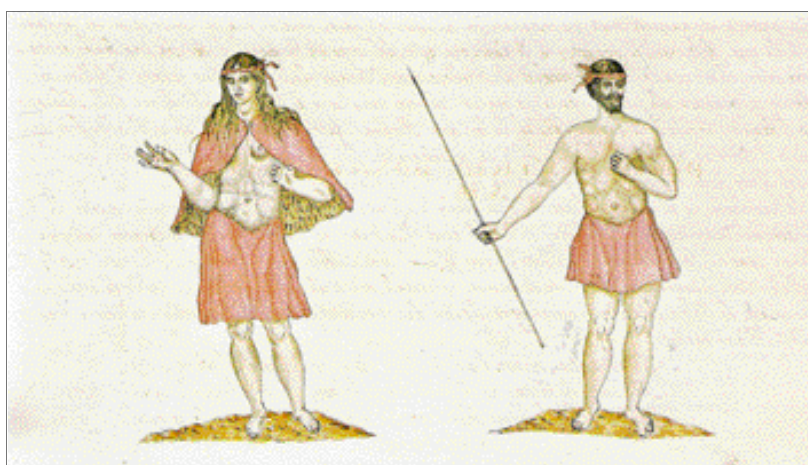


Figura 1 . El mapa de Ptolomeo sitúa su círculo mediano en el paralelo 360, que pasa por Rodas, y el meridiano cero en las Islas Canarias, que se convierten en una referencia obligada en toda la cartografía posterior. La descripción de las Afortunadas y las Hespérides transmitida por Plinio el Viejo contribuyeron a difundir hasta el Renacimiento la idea de unas “islas de la felicidad” (Makáron nesoi) o macaronésicas. En la imagen el mapa de la edición de Ulm de 1482.

Figura 2 . Las Islas Canarias eran las únicas habitadas de toda la Macaronesia. El descubrimiento de estos habitantes, y sobre todo, el estadio poco evolucionado de su modo de vida, despertó la curiosidad de los eruditos renacentistas por explicar su existencia. Aún hoy existe un amplio debate sobre el origen y los motivos de este primer poblamiento cuyos efectos sobre el paisaje iniciaron la apertura y degradación del bosque para favorecer a la ganadería (Dibujo manuscrito de Le Canarien).



Figura 3. La existencia de habitantes primitivos en las islas alimenta la imaginación de los primeros colonizadores europeos y ponen en contacto la civilización cristiana europea renacentista con culturas desconocidas que además habitaban en las Islas Afortunadas de la mitología clásica (Grabado de aborígenes de La Gomera realizado por Leonardo Torriani a finales del siglo XVI).



navegar. Aun así, pueblos con vocación comercial y colonizadora arribaron a sus costas y fueron el vehículo que asentó a las comunidades aborígenes anteriores a la conquista hispánica. Cuando los primeros pobladores llegaron a las islas, arribaron provistos de ganado (cabras, ovejas y cerdos) a un territorio que no poseía herbívoros salvajes similares. Con ellos se inició un proceso lento de humanización del paisaje y de la vegetación del territorio, que se aceleraría de forma exponencial con su conquista y colonización por los europeos.

El tránsito marítimo permitió que las noticias y relatos sobre el entorno natural y las características de estas islas se sucedieran desde la Antigüedad hasta el Renacimiento. Plinio, el gran enciclopedista del mundo antiguo, hizo una breve descripción del Archipiélago en el libro VI de su *Historia Natural*. Este autor romano que vivió en el primer siglo de nuestra era, apoya su texto, entre otros, en la relación que el rey Juba de Mauritania, educado en la corte de Augusto, hizo de la expedición que organizó a las islas. Al referirse a la denominada Canaria (coincidente con la actual Gran Canaria), de la que se llevaron los dos canes a los que hace referencia el escudo de la Comunidad Autónoma menciona, entre otros aspectos, la abundancia de palmeras datileras y de piñas con piñones: “nuce pinea abundare”. Lo que permite entender que las semillas del pino canario eran utilizadas en la dieta de los pueblos prehispánicos. Uso que es comentado por Vernau (1891); aunque no lo citan los cronistas de los primeros momentos. El estudio estomacal de una momia de Roque Blanco (Del Arco et al, 1992) confirmó su consumo por los aborígenes prehispánicos.

Las primeras descripciones de la vegetación con cierto detalle se deben a franconormandos y la mayoría de las especies del monte verde tienen nombres dados por los portugueses. Las Islas Canarias eran las únicas habitadas de toda la Macaronesia y aunque se asume que, en los primeros momentos, el efecto de la presencia humana no tendría incidencias paisajísticas notables, tanto su vocación agroganadera como el dominio del fuego por los nativos permitieron la eliminación del bosque para su uso agrícola y su apertura para extensión de los pastos. Pinares con ejemplares dis-



Figura 4. Dibujo realizado en 1819 por Jobin del Drago de La Orotava que desapareció posteriormente por efecto de un temporal en 1867; se le atribuían más de diez mil años y una circunferencia de casi veinte metros. Este drago fue descrito por infinidad de viajeros que visitaron la isla de Tenerife a partir del siglo XVI, entre otras razones por la proximidad al Puerto de la Cruz y Garachico, principales puertos en el norte de la isla.

persos constituyen el paisaje de fondo que muestran los primeros dibujos de las crónicas franco-normandas.

Con el tiempo, y pese a una acción humana ya milenaria, los paisajes se transmiten idealizados a través de diversos autores que contribuyen a extender su fama de islas paradisíacas. Así, Leonardo Torriani, un ingeniero militar renacentista, expone sintéticamente la idea que se tenía sobre ellas: *Las islas Canarias, que antes decían las Afortunadas, son célebres entre las que baña el mar, desde el Oriente indico hasta el Occidente mauro, por la mención que de ellas hicieron antiguos poetas, historiadores y geógrafos; los cuales, inducidos por la benignidad del cielo, que las gobierna con blandos influjos y temperies, creían que las tierras, incultas y sin labrar, producían abundancia de toda clase de frutos, y que se vivía en ellas pingüemente, sin molestia de los rayos estivos del sol, ni del frío que el invierno lleva a los que viven fuera del tercer clima, las cuales fueron cantadas por Homero, bajo el nombre de Campos Elíseos* (Torriani, 1592).

Tal vez los dragos canarios (*Dracaena draco* y *D. tamaranae*) son las especies vegetales que mejor representan la visión mitológica de las islas; tanto por su peculiar ramificación y la forma de crecer su tronco en grosor, como por las virtudes que se le atribuían al jugo resinoso de color encarnado, o sangre de drago, que se le extrae por incisión. Las utilidades que reportaban estas plantas arborescentes las llevaron a su casi completa extinción, pues desaparecieron localmente en numerosos puntos del archipiélago y no se supo de la existencia del drago de Gran Canaria hasta su descubrimiento hace pocos años (Marrero *et al.*, 1998). Sobre la visión que se tenía de estas especies valga lo que dice el ilustrado canario Viera y Clavijo, en su *Historia de Canarias* (1772-1778): *todos saben que el drago es uno de los árboles más especiales de nuestras islas, pues siendo su tronco al modo del de una serpiente, y su jugo una concreción como de sangre, ha pasado más de una vez por verdadera sangre de dragón, y el árbol casi por una bestia. Y si nos figuramos el pomar de Taoro cercado de una valla de dragos, ¿qué nos hace falta para poder decir, en tono de fábula oriental, que en la isla de Tenerife hay jardines de manzanas de oro, bajo la custodia de un dragón?*

A partir del siglo XVIII, esta imagen idealizada se mantiene con los primeros científicos que conocen y describen la naturaleza canaria. Aunque una gran parte de ellos formaban parte de las expediciones científicas que hacían escala en el archipiélago en sus largas travesías hacia el Atlántico sur, otros vinieron expresamente al Archipiélago, caso del abate Feuillée en 1724, a quién se debe la pri-

Figura 5. En la tabla izquierda del Jardín de las Delicias (1503-1504, Madrid Museo del Prado) de Hieronymus Bosch, más conocido como El Bosco, se representa junto a Adán, en el Paraíso, un árbol que ha sido identificado como un drago, una de las especies vegetales más mitificadas de las Islas Canarias.



mera descripción válida de la violeta del Teide. Para todos, las islas eran las primeras tierras con una flora y fauna muy diferente que tenían ocasión de admirar y estudiar en un territorio exclusivamente volcánico.

Cuando en la segunda mitad del siglo XIX Canarias se convierte en uno de los más conocidos destinos turísticos o de reposo para los europeos, se consolida la visión casi edénica de las islas. Libros como los de Olivia Stone o de Samuel S. Brown contribuyen a difundir la imagen de unas islas de naturaleza exuberante y singular. En su libro para viajeros, *Tenerife y sus Seis Satélites* (1889), Stone dice: *No quisiera infravalorar la variada y enorme belleza del paisaje entre La Matanza y el Monte Tgaiga pero he contemplado paisajes, en las islas mismas, que son igual de hermosos, a veces más y, desde luego, mucho más pintorescos. Los que alaban La Orotava, pero sólo han seguido la ruta de Humboldt, no han visitado las otras islas y, por ello, no pueden, claro está, compararlas. De La Orotava sí se puede decir que, considerándolo todo [...] es el lugar más apropiado de las islas para que los extranjeros fijen su residencia. No sería justo afirmar que La Orotava se convertirá pronto en una segunda Funchal ya que puede equipararse con facilidad y, seguramente, incluso superar a Madeira como residencia de invierno para enfermos, y además posee lugares de interés que inducirán a los que sí gozan de buena salud a pasar sus vacaciones aquí, evitando así que llegue a ser como ese triste hospital en el que se ha convertido Funchal.*

La idea que se difunde está marcada por una visión romántica que imagina unas islas casi “roussonianas”, de clima curativo y donde el viajero piensa que se va a encontrar con una naturaleza salvaje inalterada por la acción del hombre. Esta opinión, muy difundida, se debe en gran parte al naturalista berlinés Alexander von Humboldt; quién arribó a la isla de Tenerife durante su expedición al Nuevo Mundo entre los años 1799 y 1804. Su visita a la isla de Tenerife se limitó al área del valle de la Orotava entre el 19 al 25 de junio de 1799 e incluyó la ascensión al pico del “Teyde”. Años después (1816) publicó unas excelentes descripciones de las bellezas naturales que iban unidas a un tratamiento innovador por su visión integradora de la geología, botánica, vulcanismo y climatología. Su síntesis logró incrementar la valoración de las islas entre los científicos y viajeros del momento. Sin embargo, el impacto que le generó este primer y breve contacto con un mundo exótico no le permitió percibir la intensa acción secular de sus habitantes sobre sus paisajes: *la isla entera puede ser considerada como una selva de laureles, madroños y pinos, de la que los hombres han apenas desmontado el linde, y en medio de la cual está contenido un terreno pelado y rocalloso tan impropio para el cultivo como para el apacentamiento.*

Por el contrario, unas décadas antes, el comerciante inglés George Glas (1764) ofrece una visión más realista de la influencia del hombre sobre la vegetación: *A aquella altura de la isla donde se quedan durante el día [las nubes], había antiguamente una gran cantidad de imponentes pinos; pero como eran fácilmente accesibles, fueron casi por completo cortados por los habitantes de los pueblos vecinos, por lo que quedan ahora muy pocos en esta parte que estoy describiendo; pero en otros lugares de la isla, ya en la misma altura, estando lejos de cualquier habitación, los hay en gran número.*

La capacidad de abstracción de Humboldt dio lugar a que definiera y describiera con gran sencillez



Figura 6 . Con la aparición del barco de vapor, Canarias pasa a formar parte del circuito de los primeros turistas británicos que aprovechan la escala de los mercantes en las islas atlánticas. El suave clima de estos archipiélagos se convierte en el principal reclamo para viajeros que huyen de una meteorología dura y de ciudades contaminadas y hacinadas.

cinco pisos de vegetación, que se escalonaban de acuerdo con su adaptación a las condiciones ecológicas. Desafortunadamente, esta sucesión, que fue publicada en francés en 1816, bastantes años después de su estancia, ha ido derivando hacia una visión estática del medio natural que está plenamente aceptada por la comunidad científica hasta llegar a convertirse casi en un dogma. Su zonación diferenció los pisos altitudinales siguientes: 1º, *La región de las formas africanas*, 0-200 toesas [0 - 389,8 metros]; 2º, *la región de las parras y los cereales*, 200-430 toesas [389,8 - 838,1 metros]; 3º, *la región de los laureles, region sylvatica*, 430-680 toesas [838,1 - 1325,3 metros]; 4º, *la región del Pinus canariensis*, 680-980 toesas [1325,3 - 1910 metros]; 5º, *la región de las retamas, Spartium nibe-genum*, 980-1730 toesas [1910 - 3371,8 metros]. *La retama no se haya sino en Tenerife, su límite inferior es de 1.000 toesas. Las montañas de las demás islas todas, a excepción de La Palma, no son suficientemente elevadas para entrar en este límite, y la cumbre del Roque de Los Muchachos en La Palma (1.193 toesas), solo está formada de peñas peladas y áridas. Las Gramíneas son rarísimas y, como observa el Sr. Von Buch, no forman una zona particular.*

Esta imagen de la distribución de la vegetación generada por Humboldt está basada en una vegetación que presumió como poco intervenida, lo que explica muchos de los análisis de las características y de la distribución de las formaciones vegetales que se han realizado. De esta forma, los palmerales son vistos más como ecosistemas relictos, que no como el resultado, en la mayor parte de los casos, de la intervención y organización campesina. Lo mismo se observa en la consideración del fayal-brezal como una formación vegetal natural con entidad propia y situada en un piso altitudinal concreto, cuando en realidad la composición florística y su distribución se deben, en muchos casos, a una presión selectiva sobre los montes, donde sobreexplota a las especies más útiles, favoreciendo así su expansión. Algo similar se plantea con la ubicación de los pinares que, en realidad, no están circunscritos a un piso altitudinal concreto. Ceballos y Ortuño (1951) ampliaron los límites dados por Humboldt y los bajaron hasta los 700-900 metros en las laderas meridionales y en la fachada de barlovento los sitúan entre los 1.300 y 1.500 metros. Sin embargo, en ausencia de la intervención humana y de los ganados que introdujeron podrían llegar en las solanas hasta la cercanía del mar, como testimonia el pinar relíctico de Arguineguín en la isla de Gran Canaria. Una vez que se pierde la cubierta arbolada, la colonización de los rasos se convierte en más errática: la acción del clima se

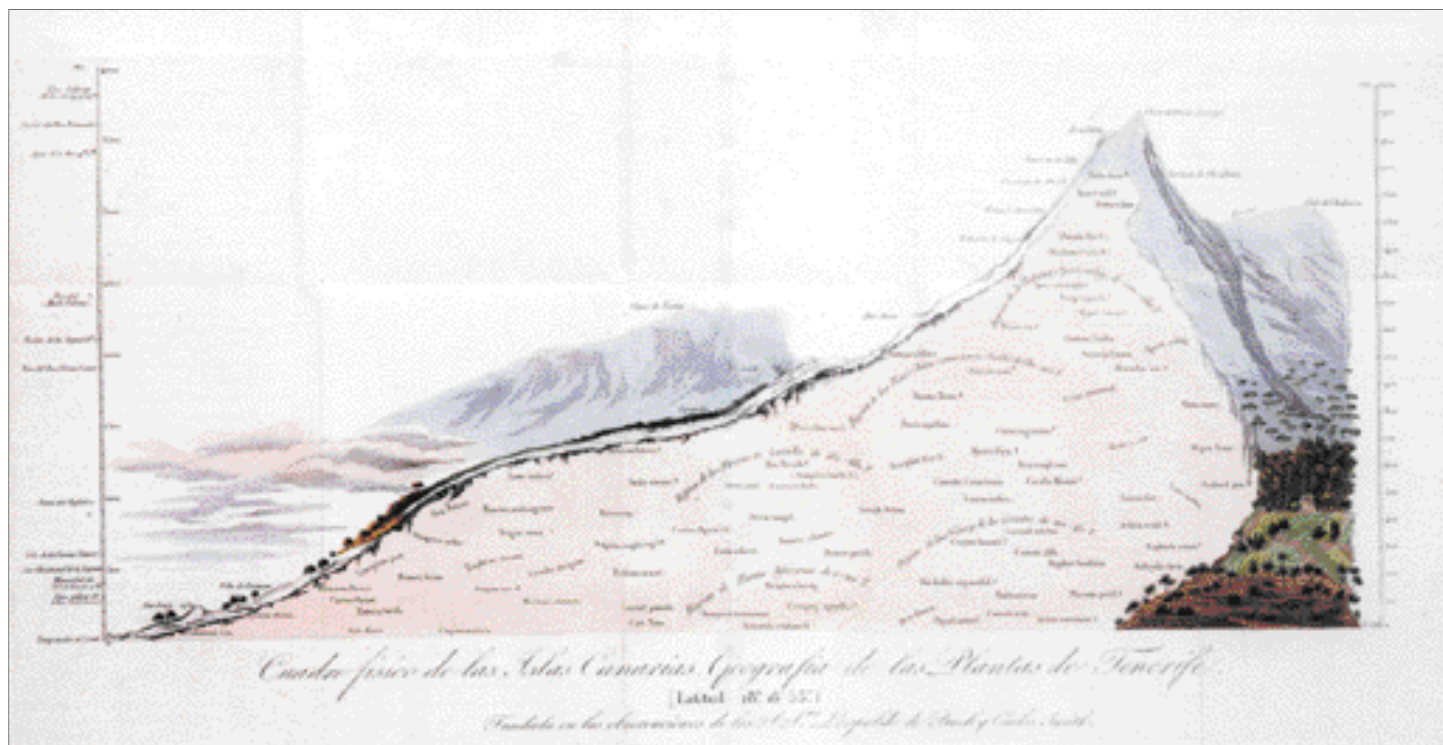


Figura 7

Humboldt representó, tanto en Tenerife como en América, la estratificación de la vegetación con la altura. Este esquema ha servido hasta la actualidad para definir la distribución de la vegetación en las zonas de montaña. En la imagen perfil de distribución de la vegetación de la isla de Tenerife realizado con observaciones de L. von Buch y Charls Smith, que complementan las hechas por Humboldt.

extrema y la presencia ganadera lo elimina. La gran extensión actual de las formaciones xéricas es el resultado de la sobreexplotación agropecuaria de estas áreas de las islas desde los primeros tiempos de poblamiento prehispánico. La acción humana favoreció la expansión de los matorrales xerófilos de la región baja, dominando su paisaje hasta alcanzar en las solanas desarboladas más de mil metros de altitud.

La visión tradicional asimila con frecuencia la vegetación a las formaciones tal como nos han llegado; sin embargo, la explicación sobre la composición y distribución de la vegetación debe tener en cuenta las consecuencias de los procesos históricos en relación con el uso de los recursos forestales y su capacidad de recuperación bajo presiones ganaderas. Las culturas de los primeros habitantes que se establecen en las islas se caracterizan por un bajo nivel de ocupación del territorio y por unos conocimientos técnicos y sociales menos avanzados que el de las culturas mediterráneas que poblaron otros territorios de la España peninsular. El impacto de los aborígenes prehispánicos sobre la masa boscosa y sobre el conjunto de los ecosistemas insulares estuvo limitado por la carencia de metales, una agricultura poco evolucionada (el regadío sólo tuvo importancia en Gran Canaria) y por el relieve abrupto de las islas, con la excepción de las más orientales de Fuerteventura y Lanzarote. Sin embargo, como ya se ha señalado, la ganadería era la base económica de las sociedades asentadas en las islas, y los primeros habitantes utilizaron el fuego para abrir el monte y ganar zonas de pastos en las áreas boscosas próximas a sus núcleos de habitación; iniciando un proceso de degradación, donde la regeneración del bosque se hacía más difícil, tanto por el mayor número de cabezas que consumían repetidamente el brote de unas plantas que iban perdiendo vigor por una rotación cada vez más corta, como por la exarcebación de las temperaturas extremas en los rasos, la falta de lluvias estivales y la pérdida del efecto beneficioso de una masa boscosa que se va alejando de la cercanía del mar. Masa que detiene al viento ladera abajo, pero que drena las aguas recogidas ladera arriba. El que los pinares fueron explotados por el fuego y para usos ganaderos por los aborígenes ya fue señalado por Parsons (1981). El dosel de las Hespérides, inalcanzable a la boca del ganado, logró ponerse a su altura gracias al incremento de las especies pascícolas tras la acción del fuego.

Las fuentes documentales posteriores a la conquista nos refieren las miles de cabezas de ganado existentes en la isla de Tenerife. Fray Alonso de Espinosa en su *Historia de Nª Sra. de Candelaria* (hacia 1594) escribe: *Apaciguada la isla de Canaria, desde la cual venían a esta de Tenerife y hacían*



Figura 8. Las Islas Canarias eran el único archipiélago macaronésico habitado a comienzos del siglo XV. El estudio de la cultura de estos pueblos ha alimentado una corriente historiográfica que mitifica las culturas aborígenes (Grabado idealizado de guanche, realizado por Sabin Berthelot).

entradas [...] como queda dicho, habiendo visto la fertilidad de la tierra y la mucha gente que la habitaba y la multitud de ganado menor que en ella había (porque, cuando los españoles entraron en ellas, pasaban de doscientas mil cabezas de ganado).

Los bosques suministraban maderas, combustible o frutos y eran la base del aprovechamiento ganadero, especialmente las formaciones situadas entre los 200 y los 600 metros de altitud en el barlovento de las islas, el correspondiente al bosque termófilo, mientras que en otras partes los bosques se vieron menos afectados. La vegetación del piso supramontano de Tenerife y La Palma fue intensamente pastoreada por las sociedades aborígenes que la utilizaban como zona estival de pastos.

La incorporación de las Islas a la Corona de Castilla (1405-1496) coincidió con el tránsito del mundo medieval al renacentista, con la conquista del último reino musulmán peninsular y el descubrimiento del Nuevo Mundo. Durante este siglo las monarquías peninsulares consolidadas continúan su expansión hacia el sur, hacia el vecino continente africano, pues una vez que controlan el estrecho de Gibraltar, se les ofrece como un mundo por descubrir, explotar y, si fuera posible, conquistar. En este contexto, la posesión de los archipiélagos mesoatlánticos más próximos al Estrecho de Gibraltar era esencial para poder dominar las rutas hacia las nuevas tierras. Portugal se anexiona los archipiélagos despoblados de Azores, Madeira y Cabo Verde, mientras que las Canarias, no sin disputas con Portugal que incluso llegó a controlar la isla de Lanzarote, quedarían incorporadas, en este caso por conquista, a la Corona de Castilla.

El paisaje de las islas que vieron los normandos, que como vasallos del rey de Castilla iniciaron la conquista a principios del siglo XV, les pareció de una riqueza natural extraordinaria. Sus descripciones, recogidas en *Le Canarien* (1402-1408), así lo evidencian al destacar la gran abundancia de las arboledas. La Palma es muy alta y escarpada, cubierta de grandes árboles de distintas especies, como pinos, dragos... y otros árboles. La Gomera está llena de dragos y de muchos otros árboles. La

Figura 9. La madera de los pinos fue empleada en usos muy diversos, aprovechando la dureza e imputrescibilidad de la madera enteeda como los sarcófagos de las momias aborígenes. Estos destinos apenas supondrían la merma del pinar frente a la obtención de pez o la apertura del bosque mediante el fuego para favorecer los pastos.



isla del Infierno, llamada Tenerife tiene forma de gran candelabro [...] Hacia el centro hay una gran montaña, la más alta de todas las islas Canarias, cuya pendiente se extiende en todas direcciones por la mayor parte de la isla, y todo alrededor hay profundos barrancos llenos de espesas arboledas y de hermosos manantiales, de dragos y de otros muchos árboles de distintos tipos y especies. De Gran Canaria dicen que es la más célebre de todas estas islas; por la parte sur las montañas son de una altura portentosa, y por el norte la tierra es llana y apta para todos los cultivos. Está cubierta de grandes arboledas de pinos y abetos, de dragos, olivos, higueras y palmeras datileras, y de muchos otros árboles que dan diversos frutos con distintas propiedades medicinales. Incluso, las islas menos húmedas resaltaban por la impronta de su cubierta vegetal y señalan que en Fuerteventura el terreno no está tan cubierto de grandes árboles como las islas ya citadas, pero está toda llena de arbustos que producen una leche muy medicinal a modo de bálsamo, y de muchos árboles que dan dátiles, olivas, almáciga y otras cosas muy extrañas y que Lanzarote es bueno y llano y carece de arbolado salvo pequeños matorrales para quemar y una especie de árboles llamados higueras que cubren todo el terreno de un extremo a otro.

El paisaje forestal va a sufrir una transformación más radical a partir del siglo XVI, pues los nuevos colonos necesitan aprovechar intensamente los recursos de las islas y lo hacen explotándolos hasta hacerlos desaparecer: roturan tierras para los cultivos, canalizan las aguas, construyen ciudades y caminos y apoyan la actividad naviera de la ruta del Nuevo Mundo. La importancia de la construcción de buques, y su mantenimiento, a lo largo de estos siglos, hizo que la pez procedente de los pinares y empleada en el calafateo de los barcos tuviera un fácil comercio y un buen precio. Además la pez se utilizaba en gran multitud de usos, desde medicinales a la impermeabilización de recipientes (tinajas, odres, barriles, pipas, bocoyes, etc). La obtención de pez en las pegueras fue la principal causa de desaparición de los pinares canarios en muchas zonas, en particular las más cercanas a la costa y de más fácil extracción hasta los lugares de consumo. Pero, se debe a la caña de azúcar (*Sacharum officinarum*), y su transformación en los ingenios, la causa fundamental de la deforestación de los bosques más singulares y destacados. La caña es aplastada en el trapiche para soltar el jugo conocido como guarapo y deja como resto el bagazo. El proceso se repite varias veces en el trapiche; las primeras moliendas se hacen en seco y luego se remoja el bagazo en agua caliente para que arrastre el jugo que le queda. El guarapo se calienta en calderas para que evapore el agua hasta que la concentración del melado permite que cristalice como azúcar. La presencia de los ingenios dio lugar a la extinción del bosque que le rodeaba, pues solo se instalaban allí donde había abundancia de agua y de las leñas requeridas para las calderas que calientan el agua o concentran el melado, haciendo irreconocible cual fue la distribución antigua del bosque. En Tenerife, Gran Canaria, La Palma y La Gomera, el cultivo de la caña se extendió por las zonas bajas del húmedo barlovento, ligado a los suelos más profundos y húmedos y cercanos a los núcleos de población. En estas comarcas, la laurisilva y el bosque termófilo solo pudieron sobrevivir en las escarpadas paredes de los barrancos o en lugares alejados de los insatiabiles ingenios. Aunque se desconoce el número total de estas instalaciones agroindustriales, se estima que superaban el medio centenar pero con una mayor presencia,



Figura 10. A la largo de los siglos XVI yXVII los ingenios azucareros fueron grandes consumidores de leña y madera, tanto para la construcción de las instalaciones del ingenio, como para destilar los azúcares en las calderas del trapiche. En la imagen ingenio de azúcar de Pernambuco.



Figura 11. A finales del siglo XIX los bosques de las islas se encontraban muy mermados. Prácticamente solo se conservaban los montes de propiedad pública. En la imagen el pueblo de San Bartolomé de Tirajana en Gran Canaria y el Pinar de Santiago al fondo. Las laderas más próximas al pueblo están desprovistas de arbolado.

casi treinta, en Gran Canaria. Fue tal la demanda que a los pocos años de la conquista la isla tuvo que recurrir a la importación de leña y maderas de las islas occidentales.

Afortunadamente, el ciclo de la caña termina en la segunda mitad del siglo XVII por el mayor coste de las leñas y la competencia de la producción americana que utiliza la selva caribeña. El azúcar deja de ser producto para minorías y su cultivo ya no es rentable para las islas. La demanda de leña bajó drásticamente, pero la nueva situación exigió ocupar y explotar territorios hasta entonces considerados marginales, como el árido sotavento y las medianías altas de las fachadas húmedas. El aumento de la población y el descenso de los intercambios con el exterior incrementaron la presión sobre los recursos forestales, la autosuficiencia era el objetivo, pero el equilibrio solo era posible expulsando a una parte de sus habitantes, que se vieron obligados a emigrar a tierras americanas. Viera y Clavijo (1772-1778) describió los diversos usos de los bosques en la sociedad canaria del siglo XVIII, cuando decía que el pinar aportaba *el maderaje de nuestros edificios, el de la construcción de barcos, las diformes vigas de los lagares, los chaplones de muchos albercones, los pimpollos altísimos para andamios, canales, para la conducción de las aguas, hachos para alumbrarse los paisanos, pescadores y mariscadores de noche; el carbón, la brea, la resina, etcétera; [...] Su corteza rugosa, hendida, rojiza, de consistencia ligera, es lo que llamamos corcha, y sirve para hacer boyantes las redes de la pesca, y para otros usos*. De la laurisilva se extraían *“las maderas para la fabrica de casas, Molinos, todos los instrumentos de la Agricultura, e, industrias de artesanos, Leña, tan necesaria para el consumo [...] en cosinas, hornos de pan, cal, y texa; para destila de aguardientes, [...] la fábrica de varcos para la pesca; Ygualmente no la de menos consecuencia en los efectos que se experimentan con la atracción de nubes, que influyen humedades a los terrenos, parte muy esencial para la producción de frutos*.

Estos usos no eran los únicos que tenían un fuerte impacto en el arbolado de las islas, hay que añadirle el ocasionado por la numerosa cabaña caprina y el pastor que les procura mejores pas-

Figura 12. Sabin Berthelot, junto a P.B. Webb, autores de una magna obra sobre la cultura y la naturaleza canaria, legaron esta visión del interior de la Caldera de Taburiente, en La Palma.

Un bosque de pinos que sus propietarios preservaron históricamente con el objetivo de mantener el arroyo que riega las feraces tierras del Valle de Aridane (Grabado de Sabin Berthelot).



tos. Para algunos estudiosos del siglo XIX, como ocurre con el anónimo autor del manuscrito *Apuntes sobre la evolución de los montes de Canarias desde la conquista*¹ la describe como la más devastadora:

Después de las primeras aguas de otoño, brotan en los terrenos en donde hay pinos una infinidad de semillas; pero muy pocas se ven de tres o cuatro varas de alto y la razón es por cuanto aquella nueva sementera ha crecido un poquito entran a pastar las cabras que se lo comen todo y solo por casualidad escapa alguno. Con el propio fin de que hallen las cabras que comen dan fuego al pajillo los cabreros para que con el calor y cenizas las yerbas nazcan más pronto y con más fuerza y de aquí se han originado incendios que han consumido mucho monte. Las cabras pues deben desterrarse de los arbolados si se quiere tenerlos.

A mediados del siglo XIX la masa forestal de las islas se encontraba en estado crítico, prácticamente solo sobrevivían los montes de propiedad pública. En Gran Canaria se citan los pinares de Tamadaba, Pajonal, El Cedro, Cortadores, Tauro y Castañares. En Tenerife, los pinares más extensos se localizaban en Arico, Candelaria, Granadilla, Icod y Vilaflor. Mientras, La Palma seguía siendo la isla canaria cuyo paisaje estaba más marcado por la presencia del árbol y así nos los transmitió el naturalista francés Sabin Berthelot (1839): *Bosques vírgenes cubrían los barrancos y se extendían a lo lejos en amplios espacios verdes. Aquel variado conjunto de árboles y plantas fue sustituido pronto por brezales, y por fin llegamos a lo alto de la cordillera que divide a la isla en dos bandas y que cruzamos por el paso de la Cumbre. Al descender por la ladera occidental, a través de pinares, los pueblos de El Paso y Los Llanos. Entre los montes de esta isla destacan los de Tijarafe, La Caldera (de*

¹ RSEAPT Fondo Rodríguez Moure. 1824, Legajo de asuntos varios: f.69r.-RM 296.



Figura 13. A partir de los años cuarenta se inició por primera vez una política sistemática de recuperación de la masa forestal de las Islas. Extensas superficies peladas fueron repobladas con pinos canarios principalmente. También se emplearon otras especies exóticas motivadas por su aprovechamiento económico. Plantando pinos en Las Cañadas en los años cuarenta.

propiedad particular), Los Tilos y los de la dorsal sur que eran bienes municipales. La masa de monte verde se reducía, con la excepción de La Gomera, a bosquetes relictos en las escarpadas laderas de los barrancos. Fuerteventura perdió los restos que aún conservaba de bosque termófilo en el siglo XVII y, su único arbolado estaba formado por bosquetes ralos de palmeras y tarajales en el entorno de los barrancos. Aunque El Hierro era una isla sin regadío, la expansión agrícola y ganadera se hizo a costa de sus bosques, ya en el siglo XVII se roturó la meseta de Nisdafe, que hasta ese momento era el asiento del monte verde, que quedó circunscrito a las escarpadas laderas de la caldera de El Golfo. Los pinos siguieron ocupando las laderas de las cumbres de sotavento, mientras que los sabinos fueron intensamente explotados, como combustible, pero sobre todo como materia prima para todo tipo de útiles domésticos y agrícolas.

La Clasificación de los Montes Públicos realizada en 1859 supuso el inicio de una gestión forestal que permitiera la recuperación del arbolado y señala la existencia de 8 montes del Estado en Gran Canaria y 44 de los pueblos en las islas de Tenerife y La Palma. En total sumaban 193.875 hectáreas que son exceptuadas del proceso desamortizador que afecta y reduce la propiedad pública. A comienzos del siglo XX la situación forestal de las islas comienza a preocupar a la sociedad canaria inmersa en un nuevo ciclo económico. Los nuevos cultivos de exportación, fundamentalmente plátanos y tomates, cambian la demanda de los productos forestales, se revalorizan su importancia en la captación y preservación de los recursos hídricos y constituyó un acicate para el fomento de la conservación y expansión del bosque.

En 1914 se presentó en el Cabildo Insular de Tenerife, apoyado por el de La Palma, una iniciativa en la que se pedía que se detuviesen los aprovechamientos forestales: *Los bosques están reducidos casi a la nada y no cubren sino pequeñas zonas de nuestras altas montañas*. Pero, a pesar de la preocupación que por el tema manifestaban la prensa y los dirigentes de la época, poca cosa se hizo además de polemizar sobre las especies aptas para ser utilizadas en estas repoblaciones. Eucaliptos, pinos foráneos, acacias, incluso almendros, fueron propuestos por su utilidad e idoneidad para los terrenos y clima de las islas.

Será tras la Guerra Civil española cuando se emprenda una política sistemática de repoblaciones forestales. Las superficies cubiertas de pinar se habían reducido en las Canarias Occidentales a 52.272 hectáreas (Ceballos y Ortuño, 1951). Primero fue el Patrimonio Forestal del Estado y más tarde el ICONA los organismos encargados de recuperar la cubierta arbolada, aunque sus actuaciones se hicieron atendiendo a conseguir una masa que abasteciera de unos productos forestales que eran demandados por la economía: *En la repoblación existe un problema de carácter secundario, que consiste en la sustitución de especies poco valiosas por otras más remuneradoras, no solo a efectos de demanda de mercados, sino a la ornamentación, pues ambos conceptos pueden hallarse de ordinario en razón directa* (Arco et al. 1992). De este modo, además del pino canario, se utilizaron en las repoblaciones *Pinus radiata*, debido a su rápido crecimiento, para ocupar áreas de barlovento que habían sido dominio en el pasado del monte verde y del fayal brezal, y en zonas menos húmedas se recurrió a pinos peninsulares como el resinero (*Pinus pinaster*) o el pino silvestre (*Pinus sylvestris*).

Figura 14. El bosque de El Cedro (La Gomera), es la mayor y mejor conservada masa de monteverde de Canarias. El hecho de haber sido una isla señorial contribuyó a preservar sus montes, puesto que su aprovechamiento era privilegio de los señores de la Isla que lo convirtieron en reserva de caza.



A partir de los años sesenta comienza a descoyuntarse la sociedad agraria tradicional, en pocos años los servicios, especialmente el turismo, dominan la economía de las islas y el sector agropecuario queda reducido a su mínima expresión. Incluso, en una isla como La Palma que mantiene la agricultura como base fundamental de su economía ¿hasta los años setenta la renta obtenida de los montes era la segunda dentro del sector primario de la isla?, disminuye la presión sobre la masa forestal.

La información sobre especies dominantes y la densidad del arbolado era conocida y aceptable en los montes de Utilidad Pública, de los que se hacía un seguimiento anual; pero dejaba bastante que desear en los montes de régimen privado, que en la década de los sesenta representaban un porcentaje importante de la superficie forestal. El primer Inventario Forestal Nacional (Santa Cruz de Tenerife publicado en 1973; Las Palmas en 1974) informó por primera vez sobre la situación global de los montes canarios (Tabla 1). El dato que destacaba era la dedicación generalizada del territorio al uso agroganadero. En particular la ganadería utilizaba de manera exclusiva casi la mitad del territorio, caracterizada como improductivo, matorral y pastizal.

En las Canarias orientales destacaba su pobreza en bosques, un escaso 3,41 por ciento, y el importante porcentaje de la superficie considerada improductiva por el matorral ralo y subdesértico que la cubre. Además el 96,4 por ciento de la superficie era de un régimen privado que impuso su aprovechamiento agroganadero. Las masas naturales de pino canario eran la única formación endémica que mantenía alguna representación. Sus masas naturales apenas contabilizaban 8.479 hectáreas que se habían conservado por que aparecían en un territorio escabroso, y el 65 por ciento de dicha superficie eran montes del Estado. Las repoblaciones realizadas se habían efectuado en 3.991 hectáreas, de las que el pino canario se había empleado en el 56,9 por ciento de esta superficie.

Por el contrario, en las Canarias Occidentales, las superficies bajo régimen privado alcanzaban un 75,4 por ciento. Esta mayor superficie pública permitía que el arbolado siguiera dominando en un 24 por ciento del territorio. Las masas de pino canario sumaban 52.971 hectáreas (el 63,7 por ciento de las arboladas); de ellas 43.407 eran masas naturales y las repoblaciones efectuadas con el pino canario suponían el 71,4 por ciento de las ejecutadas hasta el momento. La laurisilva abarcaba 18.850 hectáreas (el 22,7 por ciento de las arboladas), y de ellas 2.518 eran consideradas como monte alto.

La importancia de los datos presentados era obligada para la comprensión de la situación forestal, el diseño de la política forestal del momento y para la gestión del territorio. La necesidad de conocer su evolución en las diferentes autonomías de forma paralela y con una metodología común que las haga comparables, ha permitido su consecución. El IFN-2 se desarrolló en el decenio 1986-96 y en

Tabla1. Tipos de masa considerados en el primer Inventario Forestal Nacional

Superficie (has)	Las Palmas	%	Tenerife	%
Bosque	13.191	3,22	82.382	23,93
Bosquete	777	0,19	803	0,23
Matorral y Pastizal	202.031	49,29	152.617	44,34
Cultivo	81.757	19,95	65.144	18,93
Improductivo	111.722	27,26	43.116	12,53
Aguas	422	0,10	138	0,04
Total	409.900	100	344.200	100

Tabla 2. Tipos de masa forestal v especies que caracterizan el monte arbolado en los dos últimos inventarios forestales.

Superficie (has)	Las Palmas IFN2 Las Palmas IFN3	%		
Monte arbolado	17.578	4,29	21.640	5,28
Monte desarbolado	224.075	54,67	288.770	70,45
Total forestal	241.653	58,95	310.441	75,74
<i>Pinus canariensis</i>	14.378	81,80	15.737	72,72
<i>Eucalyptus spp.</i>	1.016	5,78	2.609	12,06
<i>Pinus radiata</i>	970	5,52	922	4,26

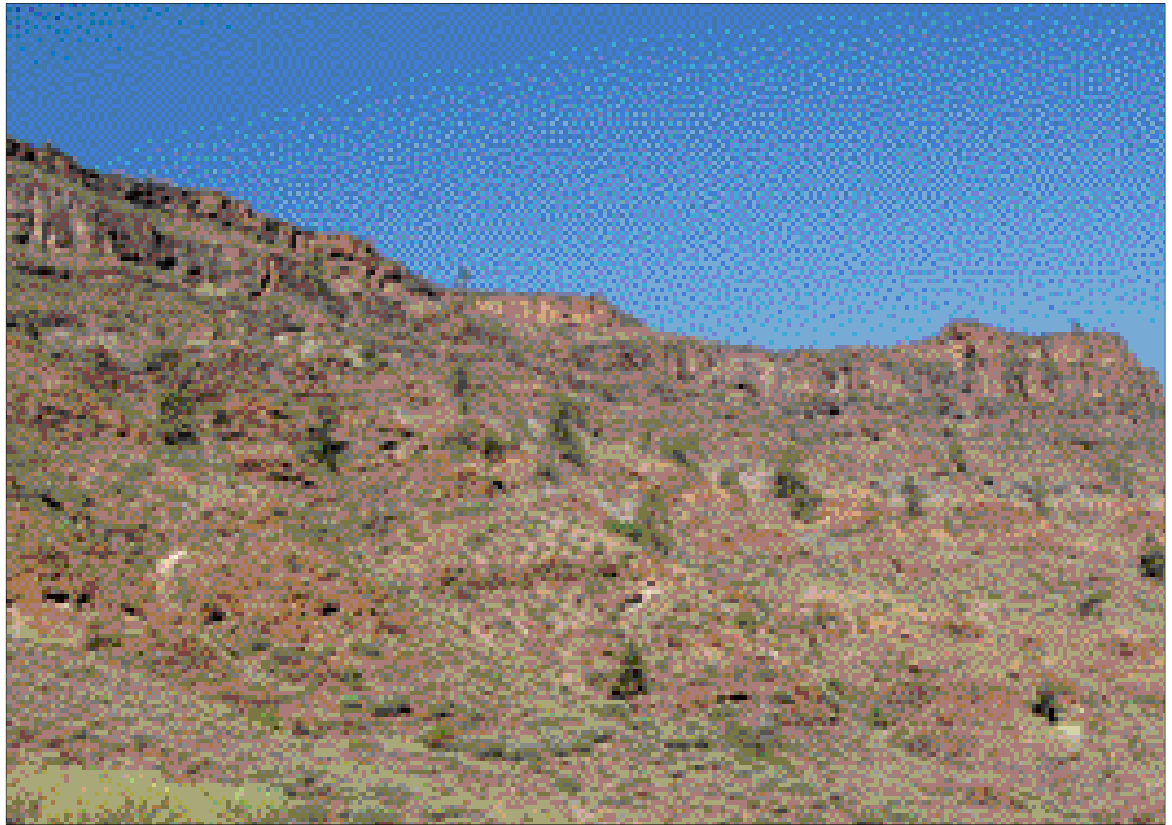
Tabla 3. Tipos de masa forestal v especies que caracterizan el monte arbolado en los dos últimos inventarios forestales.

Superficie (has)	Tenerife IFN2	%	Tenerife IFN3	%
Monte arbolado	87.336	25,37	112.451	32,67
Monte desarbolado	156.992	45,61	140.784	40,90
Total forestal	244.328	70,98	253.325	73,60
<i>Pinus canariensis</i>	61.744	70,70	72.814	64,75
<i>Mirica faya</i>	7.306	8,37	10.311	9,17
<i>Erica arborea</i> y <i>E.scoparia</i>	5.130	5,87	9.072	8,07
<i>Laurus azorica</i>	2.418	2,77	5.556	4,94
<i>Ilex canariensis</i>	2.373	2,72	4.127	3,67
<i>Pinus radiata</i>	3.707	4,24	2.711	2,41
<i>Castanea sativa</i>	888	1,02	2.269	2,02
<i>Persea indica</i>	1.497	1,71	1.707	1,52
<i>Eucalyptus globulus</i>	554	0,63	1.470	1,31
<i>Phoenix canariensis</i>	21	0,02	57	0,05

1997 inició su andadura el IFN-3, cuyo ciclo termina en el 2006, y que se define como un inventario de los sistemas forestales (Villanueva, 2002). En las Canarias orientales (Tabla 2) continúa el incremento del monte arbolado, principalmente el pino canario, si bien este presenta una baja porcentual destacada sobre el total provincial de monte arbolado en este tercer inventario, que está motivada por el incremento de otras especies. Destacando el incremento del eucalipto. Del 3,22 por ciento de masa arbolada en 1974 se ha pasado al 5,28 por ciento y llama la atención el importante aumento de la superficie considerada forestal entre los dos últimos inventarios.

En las Canarias occidentales las superficies de monte arbolado entre los dos últimos inventarios se ha incrementado. Se reduce el monte desarbolado y aumenta la superficie forestal. El pino canario al igual que ocurría en la otra provincia extiende sensiblemente su superficie, pero decrece en porcentaje sobre la superficie de monte arbolado que registra el último inventario. Un proceso similar sucede con el viñátigo (*Persea indica*), una de las especies fundamentales del monte verde, que aunque aumenta en superficie esta no es proporcional al que registra el bosque; debido a ser un árbol

Figura 15. Ladera oeste del último tramo del barranco de Arguineguín (Gran Canaria). En sus laderas, que van desde los 150 a los 375 metros de altitud, quedan poco más de un centenar de pinos dispersos. Esta población se muestra como la más antigua y diversa de todo el Archipiélago Canario. Los resultados obtenidos mediante marcadores moleculares indican que las laderas debían estar cubiertas por un pinar continuo que se prolongaría por los lomos a ambos lados del barranco. Aunque la aridez actual y el bajo número de pinos dificulta la regeneración, ésta se ha producido en los últimos tras la desaparición del pastoreo.



muy exigente en cuanto humedad edáfica, por lo que está ligado a unos cauces cada vez más secos por las necesidades de agua para la agricultura y el mundo urbano. Pero el mayor descenso lo registra el pinar de radiata, por su eliminación en espacios protegidos. Entre los incrementos de superficie forestal destaca el del laurel y la palma canaria entre las autóctonas y entre las introducidas el que registra el castaño y el eucalipto.

Los inventarios también registran el aumento importante de la biomasa arbórea, así como el número de pies mayores y menores. Esta mayor densificación está motivada por que los bosques han dejado de suministrar energía y materia prima, y han adquirido un nuevo valor económico como recurso de la oferta turística. La originalidad de sus especies, la diversidad del paisaje vegetal, han cambiado la forma de entender y conservar la masa arbolada. Ahora estos bosques son entendidos como parte de unos ecosistemas que albergan un número extraordinario de endemismos, por lo que han sido incluidos en las diversas figuras de protección natural creadas por la legislación estatal, canaria y europea. Hoy las islas tienen preservada una alta proporción de sus bosques y su estado actual es, sin lugar a dudas, el mejor desde los lejanos tiempos de la conquista. Tal parece que el antiguo Jardín de las Hespérides está volviendo a recuperar parte de su antiguo esplendor.

En la recuperación de los paisajes del pasado los topónimos suponen una contribución original, pues su existencia constituye una fuente de conocimientos que es resistente a los cambios lingüísticos. El análisis de los ligados al espacio forestal puede mostrar la realidad del paisaje vegetal del que procede, o la actividad económica que lo ha modelado ¿como es el caso en "Los Llanos de la Pez", "Hoya de las Carboneras", "Degollada de la Madera", "Majada Nueva" y otros?. Entender como se percibía el monte en etapas culturales previas a la conquista no es sencillo pues se desconoce la lengua antigua hablada en las islas.

Un ejemplo del proceso de conocimiento y transformación del paisaje se encuentra en el papel de los pinos en la toponimia. Estos árboles tendrían un término propio por los empleos numerosos que recibían sus productos. En la pérdida de la voz aborigen influiría la fácil e inmediata identificación de la especie canaria con la voz latina usada por los conquistadores. La extensión que tendría la especie explica por qué pino y sus derivados tienen registrados en la Isla de Gran Canaria 227 topónimos (el 9,9 por ciento del total) (Suárez, 1997), lo que le convierte en el árbol más significativo de la isla, seguido por la palmera con 188 topónimos (Montelongo, 1997). Sin embargo, se ha de llamar la atención sobre la abundancia con que aparecen "pinillos", "pinaletes" o pinos individualizados que registran el proceso de degradación de la formación boscosa y que es más acusado en las laderas meri-



Figura 16 Desvelar el origen de ciertos topónimos permite conocer las características de los paisajes que los motivaron. La etimología de la localidad Gran Canaria de Taidía se puede relacionar con el amazigh- o bereber- norteafricano *tayda* donde posee el significado de pino.

dionales y a las altitudes más bajas. Este proceso tiene su punto final en topónimos del tipo “Pino Seco”. Basta confrontar los topónimos relativos al pino con las altitudes a las que se encuentran, para entender un pasado más pinariego de la isla de Gran Canaria y fuera de una banda concreta, mostrando su presencia más allá de la franja teórica que propugnan numerosos autores. Esta supuesta banda ¿de ser cierta?, dejaría sin una explicación fácil la existencia de topónimos relacionados con los pinos en la isla de Lanzarote. Pues “Montaña de las Pinedas” y “Pinos Gordos” están situados a 60 y 130 metros de altitud respectivamente. En contra de una banda reducida está también el testimonio de Bartolomé Martínez de Escobar quién a finales del siglo XVIII (Cullen, 1947), en un informe que presentó a la Sociedad Económica de Amigos del País dice: *Los pinares del Sur y Sudoeste, hasta la Aldea de San Nicolás, al Oeste, llegaban como monte áspero y poblado hasta las llanuras que terminan en las costas*. En esta zona de la isla, de difícil acceso y apartadas de los núcleos más poblados, los pinares lograron mantener densidades importantes hasta tiempos recientes. En apoyo de este proceso vienen los datos que proporcionan metodologías novedosas como lo es el estudio de la diversidad molecular de la población relicta de Arguineguín y su comparación con otras poblaciones de la isla y del resto del archipiélago.

Este pinar, situado a altitudes entre 150 y 375 metros en el último tramo del barranco de Arguineguín, no llega a reunir un centenar de árboles viejos dispersos por ambas laderas en una superficie de cerca de 200 hectáreas. Pero, pese a su escasa demografía, posee la mayor variabilidad que se ha observado entre todas las poblaciones estudiadas (Vaxevanidou *et al*, 2006; Gómez *et al.*, 2003). El número reducido de pinos lleva a que los piñones que se formen cada año no sean muchos y estén en general vanos; sin embargo, y como aspecto más destacado, es posible observar regenerado de forma aislada o en pequeños grupos, siendo tan numeroso como lo es la población de árboles viejos, lo que muestran la capacidad de la conífera para, en ausencia del pastoreo tradicional, ir recuperando lentamente su capacidad de control de un medio que se supone propio de tabaibas y cardones.

La población de Arguineguín mostró una gran diversidad molecular y además poseyendo marcadores que eran exclusivos y no aparecían en otros pinares. Su diversidad dentro de la población y su originalidad era mayor a la observada en pinares formados por cientos de miles de árboles, como los pinares de Tirajana en Gran Canaria y de Arico y La Oratava en Tenerife. Esta mayor diversidad se relaciona con una presencia muy antigua y sin interrupciones de los pinares de Arguineguín. Esta población no se ha debido ver afectada por extinciones motivadas por el volcanismo en los últimos cinco millones de años. Pero además, la diversidad encontrada sólo es posible que aparezca si la regeneración de los árboles muestreados se produjo cuando la población era muy numerosa. Posteriormente a este evento la población se fue reduciendo y, en la actualidad, la regeneración en el lugar fue difícil en el corto plazo; lo impidió hasta hace poco tiempo el pastoreo y ahora se mantiene por las condiciones de aridez al faltar la protección de la masa forestal, y por estar muy reducida la formación de semillas debido a la falta de árboles que produzcan abundante polen. En definitiva, la población que colonizaba el barranco de Arguineguín no se vio afectada en su demografía por la actividad volcánica desde el episodio Roque Nublo, pero ha sido perturbada drásticamente por la actividad humana en apenas dos siglos.

La generalidad e importancia que tuvo el pinar permite que se relacione la voz usada por los antiguos canarios para “pino” con el nombre de la montaña más alta de Tenerife mediante la voz que designa a estas coníferas en bereber: *teida* o *taida* (Ruíz de la Torre, 1956). Para Taifi (1991), “pino” equivale en amazigh- o bereber- norteafricano a *tayda* (pl: *tiydiwin*). Taidia es un pequeño pueblo grancanario a 800 metros de altitud y muy cercano a San Bartolomé de Tirajana. Para aceptar la igual-



Figura 17

El Teide aparece como "Sierra de Teyda" en los primeros documentos de la conquista. El topónimo parece relacionarse con la corona de pinares que rodeaba a la montaña más alta de Tenerife y que había que recorrer hasta acceder a su base. La amplitud y extensión del pinar en los momentos previos al poblamiento por los aborígenes prehispánicos es un aspecto discutido, pero su erradicación en una gran superficie fue el resultado de la transformación del espacio forestal iniciada por los pueblos aborígenes y potenciada a partir del siglo XVI, hasta limitarlo a la franja que divulgó Humboldt.

dad aparecen otros textos. En una de las datas de repartimiento de fecha 4-VIII-1503 que otorgó el Adelantado (Serra, 1978) se dice: *Pedro de Bovadilla, mi criado. Unas cuevas q. están entre las montañas de Taoro q. han por nombre Teyda.* Texto que relaciona la actividad ganadera en los pinares. En un documento relativo a la reina doña Juana² fechada el 14-III-1514 sobre la cesión de las minas que se encontraran en la dicha isla de Tenerife e sierra de Teyda e montaña de Armajén, aparece asimismo bajo la grafía "sierra de Teyde".

En apoyo de la identificación de la voz "Teide" con el pino, aceptada por Ruíz de la Torre (2006), viene al caso la etimología de Tiétar, un hidrotopónimo peninsular. Martínez (1905), señala que este río es el mismo que aparece bajo la denominación "Teide" en el *Ajbar Machmûa* (una colección de tradiciones sobre los árabes españoles que se escribió a mediados del siglo X) y ya como "Teytar" figura en una Bula sobre la jurisdicción del Arzobispo de Toledo, que data del año 1217. La cita del *Ajbar Machmûa* alude al lugar donde se juntaron Muza y Tarik para ir a pelear con los cristianos a la comarca de Salamanca, haciendo la aclaración de que estaba en el distrito de Talavera.

El sustrato étnico de la mayoría de los conquistadores que entraron en la península en el 711 fue en gran parte de origen norteafricano. Al igual que la montaña del Teide está rodeada de pinares, una de las características más destacadas del tramo cacereño del río Tiétar, antes de unirse al Tajo, es una gran masa de pinares de la que se conoce su presencia en la Edad Media y que llega a la actualidad. Este pinar se asienta sobre los arenales situados en las márgenes del río y fue propiedad de la ciudad de Plasencia, que tuvo en el pino uno de los motivos de su escudo. El llegar a desvelar ciertos topónimos pone en evidencia la singularidad de los entronques y cruces de culturas de una historia común.

² La transcripción del texto (Archivo de Simancas. Registro del Sello, 1515) se debe al Dr. Domingo J. Wölfel, y se publicó en *Reformación del Repartimiento de Tenerife en 1506*, Fontes Rerum Canarium, VI. Tenerife, 1953)



Figura 18. En las islas de mayor altura, el mar de nubes afecta a las medianías de barlovento, creando una marcada diferencia climática entre las dos vertiente de las islas. Históricamente, la vertiente de barlovento, más húmeda, ha concentrado la mayor parte de la población. Mar de nubes en la fachada de barlovento de Tenerife fotografiado desde el pico Teide.

RASGOS BÁSICOS DEL MEDIO ECOLÓGICO

LAS SINGULARIDADES DE LA NATURALEZA CANARIA

La naturaleza canaria, los distintos ecosistemas del conjunto de las islas, son el resultado de la confluencia, en esta área del océano, de su relieve volcánico, por un lado, y del casi constante flujo de los vientos alisios, que, al desplazarse sobre la corriente marina fría de Canarias, aporta a las islas estabilidad térmica y una humedad del aire casi constante. Los ambientes difieren en función de la relevancia y la combinación de la localización, la altura y la disposición de los relieves insulares. Así, las islas bajas, Lanzarote y Fuerteventura, apenas consiguen extraer unas gotas de las nubes que traen los alisios, pues sus montañas no superan los 900 metros, altura insuficiente para marcar diferencias significativas. Las que superan ampliamente esta cota, como es el caso de El Hierro, La Gomera, Gran Canaria, La Palma y Tenerife, presentan, por el contrario, un marcado contraste entre las fachadas en función de la orientación. En todas estas islas, las laderas de barlovento (nord-nordeste) contrastan por su exuberancia y variedad florística con la vegetación semidesértica que en la actualidad domina a sotavento.

Si las temperaturas a lo largo de los años muestran gran regularidad, las lluvias se caracterizan por lo contrario, con diferencias amplias en los registros totales anuales, y con chaparrones esporádicos de gran intensidad horaria. Las borrascas atlánticas afectan con más frecuencia a las islas más altas y de componente climática más oceánica; es el caso de La Palma, la isla con mayor precipitación media del Archipiélago. A la lluvia hay que sumar en el balance hídrico el aporte significativo proveniente de la condensación del mar de nubes, un fenómeno que hace posible la existencia de un bosque tan hidrófilo como el monte verde, un tipo de bosque de nieblas. Otro elemento caracterizador es el viento, tanto por su frecuencia como por su ausencia. El paisaje de las islas bajas muestra claramente sus efectos, el alisio es capaz de arrastrar las arenas depositadas por el mar desde las playas de sotavento hasta la orillas de la vertiente de sotavento, son los "jables" de Fuerteventura y Lanzarote, los grandes ríos de arena amarilla que nacen y mueren en la mar. En general, las fachadas insulares orientadas al sureste son las más ventosas (especialmente en verano) y, por el contrario, las orientadas al oeste se ven libres de la influencia de los alisios.

Los temporales u otras situaciones excepcionales, tienen sin embargo una gran importancia en el clima de Canarias; vientos huracanados e inundaciones han alterado el discurrir normal de la vida en las islas. El impacto de estas irregularidades climáticas ocasiona alteraciones importantes en los bosques, estos cambios "hacia atrás" se conforman como perturbaciones que renuevan el sistema y constituye un factor que frena la sucesión hacia la teórica climax (Margalef, 1991). El viento huracanado unido a intensas precipitaciones arrasan muchos lugares y las riadas transforman drásticamente

Figura 19. Esporádicamente, las islas se ven afectadas por eventos meteorológicos adversos caracterizados por lluvias intensas durante un periodo de tiempo reducido junto a vientos huracanados, como el que afectó a Santa Cruz de Tenerife el 31 de marzo de 2002.



Figura 20. La continua actividad volcánica afecta, con sus coladas y nubes piroclásticas, a la presencia de la vegetación, al provocar incendios, destruir o dañar al arbolado por el impacto de los materiales sólidos o arrasar superficies extensas al destruir el suelo orgánico. En la imagen la erupción de 1949 del volcán de San Juan (La Palma).



te otros. El relato que nos dejó el historiador Álvarez Rixo deja bien claro la magnitud del desastre que se produjo en la isla de Tenerife la noche del 7 al 8 de noviembre de 1826: *En las 32 personas muertas que van anotadas en el Puerto, se cuentan 15 que se ahogaron de las 19 que conducía la fragata francesa «Joven Gabriela», que con el mismo temporal naufragó en estas peñas la madrugada del 8, sin haberse visto de tierra el día anterior. Los dos barrancos en medio de los cuales está situado el Puerto arrastraron tanto material desde la cumbre en donde fue su origen, que retiraron el mar 250 varas el del Poniente y 210 el del Naciente, en donde destruyó la fortaleza de S. Carlos, la que no se reponía con 4.000 pesos. El del Poniente que baja por la montaña llamada del Fraile quedó tan ancho al pie de ella que siendo anteriormente su cauce de 50 a 60 varas se midieron después 422 varas. En la jurisdicción de la villa de La Orotava formó el aluvión 12 barrancos nuevos y muchas barranqueras además de las que tenía en sus contornos. Después de haber salvado en el lugar de La Guancha un novio a su futura y a los suegros del barranco que los llevaba, tuvo la desgracia de ser víctima en el mismo, y visto por la novia se precipitó tras él dando gritos. Dos hombres del mismo lugar, de ejercicio marchantes de carnes, y que uno de ellos se hallaba en la Gomera, conoció éste allí el cadáver de su amigo y compañero entre los que la corriente del mar llevó a aquella isla. Por el aludido barranco se retiró el mar 300 varas, cegando hasta el sitio donde se pescaba con liña de 40 brazas. Los montes de este pueblo fueron destrozados por las aguas que descendían del Teide, siendo tal su abundancia, que traían consigo una de las dos montañas que destruyó y que estaban situadas al lado de la que llaman «Montón de trigo» en la cumbre, y si no se divide en cuatro brazos esta grande avenida, no hubiera dejado en este pueblo un solo viviente, aunque sin embargo fue el que más sufrió en proporción a su vecindario y terrenos [...].* El temporal cuya memoria será eterna fue general en todos los pueblos de esta Isla y de las demás, pero en ninguna causó los estragos como en los que van anotados, y que lejos de estar exagerados, los que vieron antes estos terrenos no los conocían después, de cuya situación no se puede dar una idea. (Álvarez Rixo, 1826)

La otra gran singularidad de la naturaleza canaria deriva de ser el único territorio con volcanismo activo de España. Su huella sobre el territorio y la vegetación es uno de los rasgos que caracterizan a los



Figura 21. La erupción de El Volcán, como se conoció al fenómeno volcánico que afectó a la isla de Lanzarote entre 1730 y 1736, es la de mayor duración del archipiélago y afectó directa o indirectamente a toda la isla. Diariamente se abrían nuevas bocas por las que manaban las lavas que cubrieron todo el sector suroccidental de la isla, ampliando su superficie, al penetrar las lavas en el mar. En la actualidad este espacio se incluye dentro del Parque Nacional de Timanfaya. Mapa realizado por encargo del gobernador de armas de Fuerteventura en 1730.

paisajes de las islas, con la única excepción de La Gomera que no ha tenido erupciones en los dos últimos millones de años. En los quinientos años de historia de las islas se han registrado dieciséis episodios eruptivos repartidos entre las islas de La Palma, Tenerife y Lanzarote. La isla de Lanzarote, donde dominan los paisajes con formas erosivas labradas sobre antiguas rocas volcánicas, fue geológicamente rejuvenecida por la mayor erupción registrada en Canarias. La actividad duró de septiembre de 1730 hasta abril de 1736, durante este largo periodo se edificaron numerosos conos y el volumen de lava descargado recubrió centenares de kilómetros, más de un tercio de la isla. El relato de un contemporáneo de la erupción, Pedro Agustín del Castillo, da una idea de la magnitud del fenómeno:

Esta isla la destruyó quasi la mitad un furioso volcán que rebentó el día viernes primero de septiembre del año de mill septicientos y treinta, a las diez de la noche en la Aldea de Chimanfaya, tres leguas de la Villa capital. Teguise, que repitió, abriendo diversas vocas, quatro años, devorando muchas aldeas y levantando grandes montañas donde no las avía, alcansando sus arenas menudas más de seis leguas de distancia. Corrió dicho volcán por la parte del Nordeste, hasta entrar en el mar más de un quarto de legua, ocupando su profundidad de quarenta brasas, y sobresaliendo que se veyan sus llamas a distancia de cinquenta leguas, causando su estruendo extraño espanto a los vesinos de las demás Islas: por cuió trabajo se despobló parte de esta Isla, passando muchas familias a la cercana de Fuerteventura. (Citado en Romero, 1991).

Incluso en islas como Fuerteventura y Gran Canaria, donde el volcanismo es más moderno en términos geológicos, aunque no históricos, forma el armazón de muchos paisajes. Su impacto en los bosques queda manifiesto por la cantidad de pinos y otros árboles que quedaron sepultados bajo lluvias de cenizas y que en algunos casos han permitido datar estas erupciones, así ocurre con Los Pinos de Galdar, en Gran Canaria. Esta impronta espacial y su impacto en la masa arbórea ya fue resaltado por los primeros cronistas, sirva como ejemplo esta cita de Espinosa (1592): *Mucho más fúera la fertilidad de esta tierra, si no estuviera la mitad de la isla, o más, inhabitable e inculta, por haber en algún tiempo ardido: y así está maltratada, sin provecho alguno, que ni aún yerba para ganados produce. Esto causó, hace muchos años antes que se conquistase ni viniese a poder de los cristianos, fuego engendrado en las entrañas de la tierra, que rebose por algunas partes y así se ve el rastro que el fuego dejó y las piedras y tierra abrasada sin provecho; de donde tomaron los autores antiguos, motivos de llamar a esta isla, Isla del Infierno, por el fuego que de sí echaba [...] Y esto haber sido así, además de que en otras islas ha acontecido, lo vimos por nuestros ojos el año 1585.*

Figura 22. Resto fósil de un tronco, probablemente de brezo o de sabina, encontrado en Tierra del Trigo (Tenerife) entre los materiales depositados por la erupción explosiva que siguió al deslizamiento de Las Cañadas hace 180.000 años.



A pesar de la fuerte huella en el paisaje del volcanismo cuaternario e histórico, otros fenómenos de mayor envergadura han tenido gran repercusión sobre las masas forestales. Erupciones explosivas, cuyos materiales han recubierto amplias superficies de las islas de Tenerife y Gran Canaria, hicieron desaparecer la mayor parte de la cubierta vegetal. Su impacto ha quedado fijado en los vaciados de árboles y en los restos carbonizados visibles en los depósitos de pumitas del sur de Tenerife y en los aglomerados de la serie Roque Nublo en Gran Canaria. Estas explosiones ejercieron una intensa presión selectiva, siendo la razón de la capacidad del pino canario para formar brotes juveniles a lo largo del fuste y ramas. Uno de los efectos que resultan de la emisión de materiales con gran fuerza son las heridas producidas por su choque contra la superficie de recubrimiento de los vegetales rompiendo sus tejidos protectores. Las heridas provocadas, al descubrir los tejidos internos, deja a estos vegetales, longevos y de gran talla, expuestos a la desecación y a la entrada de gran cantidad de hongos patógenos cuyas esporas son muy abundantes. La generalidad de este proceso permitió la selección de individuos que poseían la capacidad de formar en torno a los canales resiníferos una mayor vaina de células parenquimáticas; rasgo ausente en el resto de las especies del género y, posiblemente, en la especie ancestral de la cual deriva el pino canario. La presencia rodeando al canal resinífero de un gran número de capas con células vivas permite acumular grandes cantidades de almidón, producto que está relacionado con la capacidad para formar un tejido que cierre heridas, que permita el rebrote a lo largo del tronco y de las ramas tras un incendio y que de lugar al enteamiento del duramen, al trasvasar sus contenidos a las células conductoras que dejan de ser funcionales (Climent *et al.*, 1998).

Otro fenómeno de especial impacto en la vegetación son los procesos derivados de los grandes deslizamientos gravitacionales. Estos eventos, cuyo periodo de recurrencia es de cientos de miles de años, tienen carácter catastrófico y modifican en un tiempo brevísimo el relieve insular, la circulación de las aguas subterráneas y la distribución de la masa vegetal de la isla afectada. La isla queda descabezada, pierde cientos de kilómetros cúbicos en unos pocos instantes, se vacía gran parte del acuífero subterráneo y, repentinamente, se modifica la incidencia del relieve en el clima del conjunto de la isla. El último de estos acontecimientos tuvo lugar en el Hierro; los hidrogeólogos que redactaron su Plan Hidrológico lo describen así: *Este gigantesco deslizamiento en masa decapitó la región de cumbres y dio lugar a la formación de una bahía (El Golfo), circundada por un escarpado anfiteatro de 25 Km de perímetro y 5 Km de anchura. Por debajo del mar, el deslizamiento dejó sobre el talud submarino una huella a modo de brutal zarpazo: un valle de 16 Km de longitud que disminuyendo su altura termina a la cota -2.000 m. El material deslizado y que originó ese tremendo surco se encuentra adosado al talud submarino a partir de esa batimetría de -2.000 m, formando un amplio cono de deyección en superficie. Este gigantesco deslizamiento, hizo que la línea de costa entrara hacia el interior, paralelamente a la línea del actual anfiteatro y el mar con ello se adentró hasta las actuales poblaciones de Tígaday y Los Llanillos, donde algunos pozos, y más concretamente sus galerías de fondo, permiten ver antiguas playas fosilizadas por posteriores erupciones.* (Soler y Navarro, 1995).

Los materiales fragmentarios producidos por la avalancha de escombros generada por estos deslizamientos, el denominado mortalón por los trabajadores de las galerías de agua, suele englobar

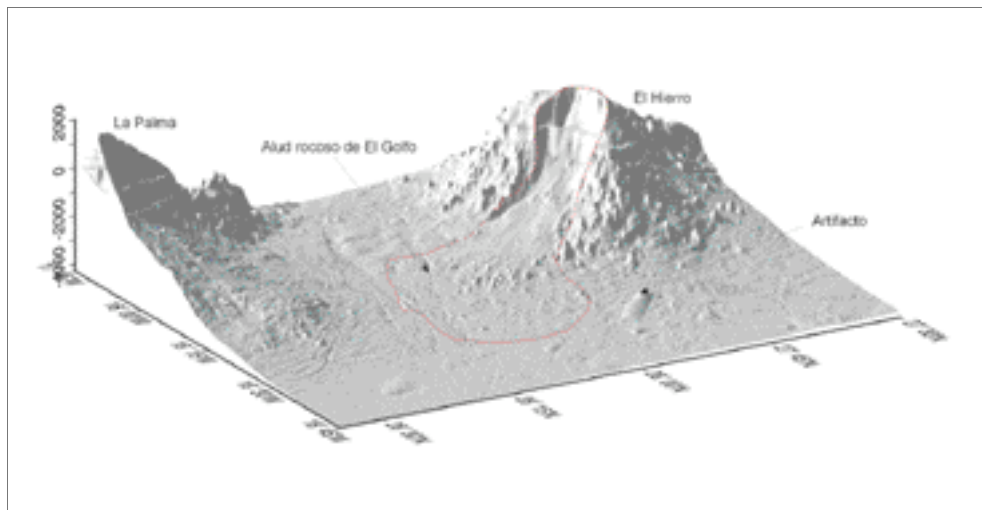


Figura 23. Modelo digital del deslizamiento de El Golfo (El Hierro). La cumbre y un considerable sector del norte isleño se deslizó, aproximadamente hace unos 20.000 años según Watts y Masson (1995), formando tras de sí una gran depresión que, posteriormente, fue rellenada parcialmente por coladas lávicas.

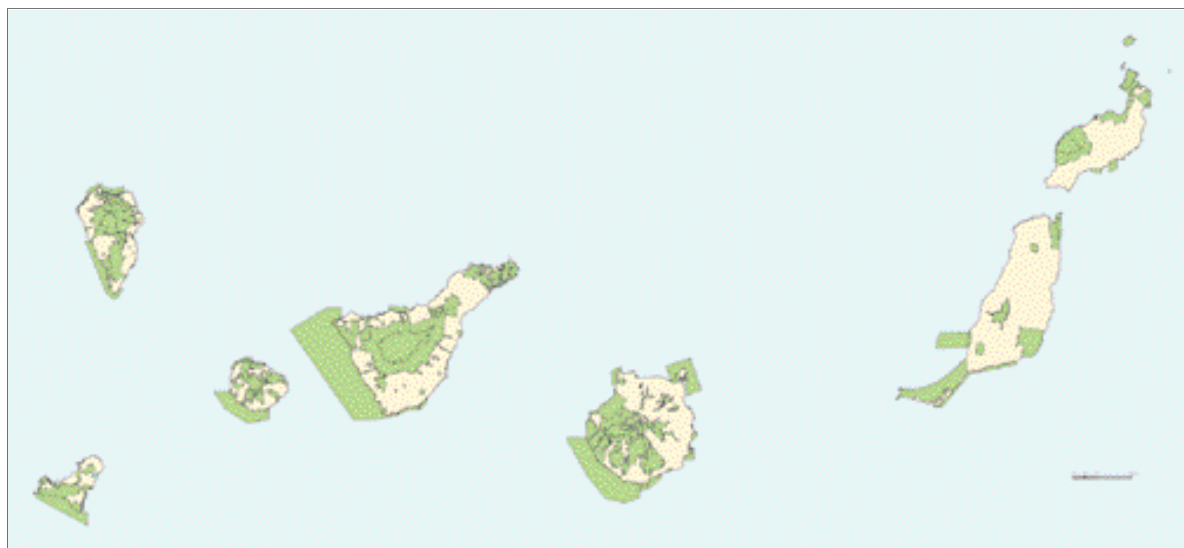


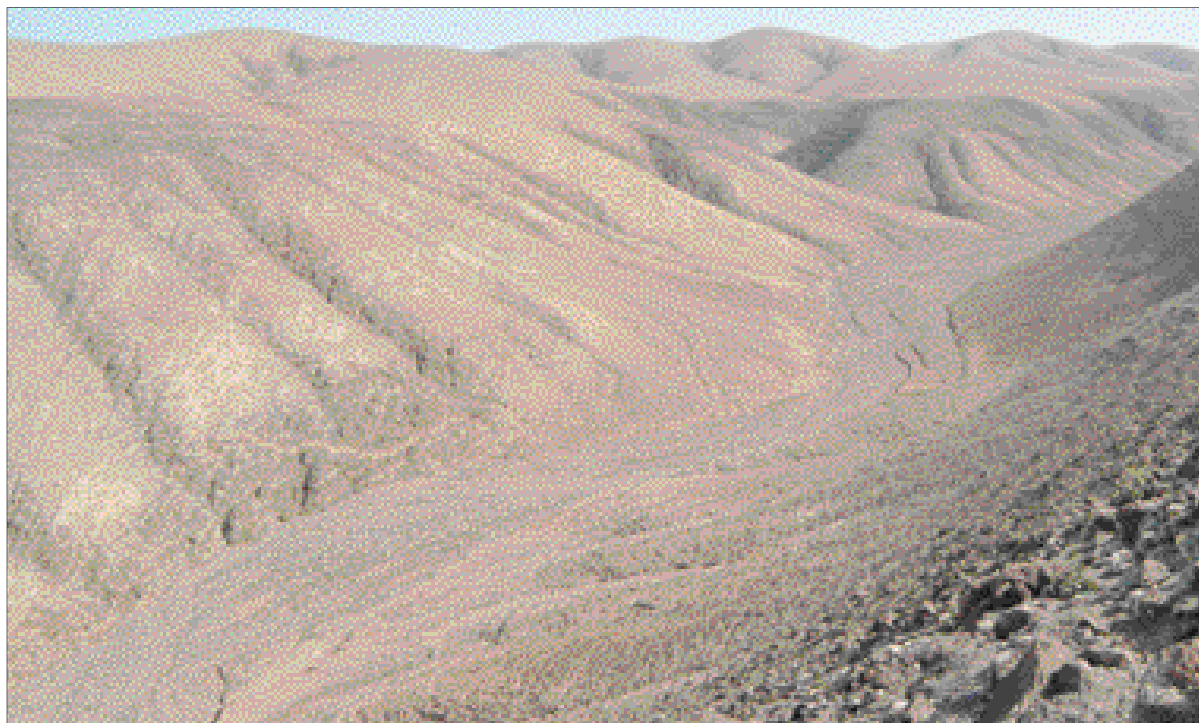
Figura 24. La red Natura 2000 europea protege en Canarias un total de 174 Lugares de Interés Comunitario, de los que 149 son terrestres, 22 marinos y 3 marítimo-terrestres. La superficie total protegida asciende a 454.931 has, que suponen el 38 por ciento del total archipelágico.

troncos fosilizados, fundamentalmente de pinos. La primera teoría científica sobre deslizamientos se debe al geólogo Telesforo Bravo (1962), quién, en su célebre artículo "El Circo de Las Cañadas y sus Dependencias", considera a esta formación el descubrimiento más importante para sustentar su teoría. Describe así el mortalón o fanglomerado, según su propia denominación: *Está compuesto de una masa arcillosa, donde están englobados en completo desorden bloques de rocas de todos los tamaños, hasta de varias toneladas. Las rocas englobadas son subangulosas o redondeadas y los elementos constitutivos de esta masa son poligénicos. [...] Los elementos de mayor interés englobados en esta masa son grandes troncos de árboles carbonizados, verdaderos lignitos, conservando, en la mayor parte de los casos su forma original. [...] Algunos troncos se han encontrado completamente aplastados por la presión vertical y convertidos en láminas carbonosas de pocos centímetros de espesor. Algunos troncos de varios metros de largo y hasta de un metro de diámetros han sido retirados de profundas galerías que se han adentrado en este enigmático fanglomerado. En general, y juzgando por el aspecto exterior, parecen identificarse con Lauráceas, Ericáceas y Coníferas.*

Las catástrofes naturales, tanto las meteorológicas como las volcánicas son rasgos singulares y distintivos de la naturaleza del Archipiélago. Han incidido de manera notoria en la distribución de la población a través de los tiempos. Canarias no es un jardín de primavera inacabable donde la vida discurre entre las fragancias de sus plantas endémicas, algo que percibían ya los viajeros que visitaban las islas en el siglo XIX: *Olvidando momentáneamente el fragante y voluptuoso aire y el encantador paisaje de estas islas, y recordando las desgracias que aquí han acaecido, desde tormentas hasta ataques piratas, plagas de langosta, pestilencias y terremotos, uno no tiene más remedio que reconocer que el calificativo de afortunadas, asociado con estas islas desde la antigüedad, no tiene, después de todo, más que un significado relativo* (Edwardes, 1888).

Esas y otras características de la naturaleza canaria tan específicas explican que las islas cuenten

Figura 25. Las rocas del complejo basal son los núcleos a partir de los que se forman las islas. Están constituidos por rocas sedimentarias depositadas en el fondo del océano y por rocas plutónicas y volcánicas. Esta formación está bien representada en Fuerteventura, aunque también es visible localmente en La Gomera (Vallehermoso) y La Palma (Barranco de Las Angustias). Vista parcial del Macizo de Betancuría (Fuerteventura).



con cuatro parques nacionales, a pesar de poseer un territorio pequeño y fragmentado. Dos de estos parques incluyen dos de las mejores representaciones de las formaciones forestales de Canarias: la Caldera de Taburiente en La Palma y el Parque de Garajonay en la isla de La Gomera. El pinar predomina en Taburiente, mientras que en Garajonay se encuentra la mejor aproximación de lo que debió ser la laurisilva canaria. Tampoco han faltado los reconocimientos internacionales a la importancia de la formaciones boscosas de Canarias: el bosque de Garajonay ha sido reconocido con la distinción de Patrimonio de la Humanidad por parte de la UNESCO, el monte verde palmero de Los Tilos ostenta el título de Reserva de la Biosfera, a la que posteriormente se ha añadido el resto de la isla. En la actualidad, prácticamente todos los bosques de las islas están incluidos en la Red Natura 2000 como Lugares de Interés Comunitario (LICs). Además de La Palma, El Hierro y Lanzarote han sido distinguidas también como Reservas de la Biosfera.

EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN TERRITORIAL DEL ARCHIPIÉLAGO

La formación de los relieves insulares canarios comienza en el Oligoceno con una larga fase de actividad volcánica submarina durante la cual los bloques insulares se elevan, por acumulación de infinidad de coladas de lavas, desde el fondo del océano hasta alcanzar, a principios del Mioceno, la superficie del mar. Lanzarote, Fuerteventura y La Gomera, emergen sobre las aguas del Atlántico entre los 22 y los 20 millones de años. Gran Canaria y Tenerife lo hacen entre los 15 y los 12 millones de años. La Palma lo hace definitivamente hace 5 millones de años, y El Hierro emerge en torno a unos 800.000 años antes del presente.

En general, el volcanismo canario se inicia con la formación de los complejos basales, que sólo afloran en algunas islas y que están integrados por rocas plutónicas y volcánicas mezcladas con otras sedimentarias de origen continental que, entre los 35 y los 22 millones de años, experimentaron un proceso complejo de plegamiento, levantamiento, fractura y hundimiento. En la actualidad, las rocas del complejo basal sólo aparecen en los fondos y las laderas de algunos barrancos de La Palma (Taburiente) y La Gomera (Vallehermoso) y en el Macizo de Betancuría, en Fuerteventura, que constituye el mayor afloramiento de este tipo de rocas con una superficie de unos 200 km² y donde alcanzan una altitud superior a los 400 metros sobre el nivel del mar.

Tras la formación de los complejos basales, durante el Mioceno y el Plioceno, tuvo lugar la emisión en pocos miles de años de un enorme volumen de coladas de lavas basálticas de escaso espesor que se superponen, generando apilamientos de varios miles de metros de espesor que conforman los núcleos más antiguos de muchas islas, denominados macizos antiguos.

Luego, en unos casos, la actividad volcánica adoptó un carácter central y dio lugar a grandes estratovolcanes de elevada altitud, como los edificios Roque Nublo en Gran Canaria, el Edificio Taburiente,



Figura 26. Sobre los complejos basales se sitúan los macizos basálticos, formados por infinidad de pequeñas coladas que construyen apilamientos de varios centenares de metros de espesor. La poca resistencia a la erosión de este tipo de formación volcánica explica que se hayan labrado estrechos y profundos valles de perfil transversal en "V". Barranco de Valle Gran Rey (La Gomera).

en La Palma, o el Edificio Cañadas en Tenerife, mientras que en otros casos siguió una pauta lineal generando dorsales alargadas a modo de tejados a dos aguas como Cumbre Vieja, en La Palma, la Dorsal de Pedro Gil, en Tenerife, o la isla de El Hierro en su totalidad.

Por último, el volcanismo cuaternario complica la superficie de las islas con numerosos conos, calderas, coladas y campos de piroclastos, entre los que destaca por su envergadura el Pico Teide.

EL PRIMER ARCHIPIÉLAGO DE SÓLO DOS ISLAS (20-15 MILLONES DE AÑOS)

Las primeras islas con actividad volcánica fueron las de Fuerteventura-Lanzarote y La Gomera. A partir de los 20,6 millones de años, primero en Fuerteventura y luego en Lanzarote (15,5 millones de años), que en estos momentos formaban una sola isla, comienzan a emitirse enormes cantidades de basaltos subaéreos a través de fisuras que dan lugar a una isla estrecha (alrededor de 40 km) pero larga (en torno a los 160 km), dispuesta en sentido NNE-SSO y próxima a la costa africana (menos de 100 km). Un proceso similar se produjo algo más tarde en La Gomera (20 millones de años) que, a diferencia de Fuerteventura-Lanzarote que surgen sobre la plataforma continental africana, se eleva directamente sobre la corteza oceánica, situada a más de 3.000 metros de profundidad, formando una gran torre de planta circular y de superficie reducida (unos 30 km de diámetro), que se sitúa a más de 300 km de la costa africana, aunque no termina de emerger definitivamente hasta los 12 millones de años.

En este contexto geológico arribaron a las islas las primeras especies. De acuerdo con la Teoría de la Biogeografía Insular (Mac Arthur y Wilson, 1967), Fuerteventura-Lanzarote, por su proximidad al continente (menos de 100 km) y por su mayor superficie (alrededor de 2.500 km² entre ambas), albergarían en aquellos momentos el mayor número de especies, mientras que La Gomera, más pequeña (alrededor de 500 km²) y más alejada del continente y distante de Fuerteventura-Lanzarote (unos 200 km), albergaría un número de especies menor. Si unimos el hecho de que mientras que en Fuerteventura-Lanzarote la actividad volcánica generalizada finaliza hace unos 12 millones de años y en La Gomera se prolonga hasta hace unos 2 millones de años, se podría deducir que en la primera isla sería donde se verifica el primer establecimiento duradero de la vida y de los primeros fenómenos de adaptación y radiación, mientras que en la segunda, las especies se verían sometidas a una presión constante de las lavas y las explosiones volcánicas y tendrían mayores dificultades para establecerse por su menor superficie y su mayor lejanía.

Las costas de estas dos islas comenzarían a ser habitadas en poco tiempo por plantas, animales marinos, como focas o tortugas, etc y aves migratorias. Las características del clima del Mioceno apuntan hacia la idea de que las primeras especies vegetales terrestres en arribar y lograr estable-

Figura 27. Los animales marinos y las aves serían los primeros animales que poblaron las islas, incluso antes de haber finalizado su formación. La foca monje (*Monachus monachus*) estuvo bien asentada en las costas de las islas, aunque hoy está ausente, y dio nombre al pequeño islote de Lobos al norte de Fuerteventura, último refugio de esta especie en las Islas.



Figura 28. Pinzones, palomas y murciélagos al ser animales voladores pudieron llegar a las islas en épocas remotas al mismo tiempo que se instalan las especies de la laurisilva y los pinos. Mientras que los primeros han experimentado procesos de adaptación, dando lugar a varias especies y subespecies, los árboles del monte verde y el pino, apenas se han modificado, permaneciendo como relictos del Terciario.



cerse serían las propias de ambientes húmedos y cálidos ya que, coincidiendo con la fase de formación del primer archipiélago, el clima del hemisferio norte comienza a enfriarse y la flora cálida del Terciario empieza a retraerse para permanecer en el trópico y el ecuador, al tiempo que en Europa progresa la flora boreal, aunque los géneros tropicales perviven hasta el Plioceno³. Es ahora cuando se supone que llegan a estas dos islas especies vegetales como el drago, los bambúes, las lauráceas o los pinos.

Desde su arribada al Archipiélago algunas de estas especies apenas han experimentado procesos de modificación morfológica en su aspecto externo, como es el caso de las lauráceas, aunque otras, como son *Pinus*, *Echium*, *Bencomia*, *Sonchus* o *Aeonium*, sí han debido experimentar modificaciones sustanciales. La capacidad de brotar del pino canario es un carácter exclusivo de esta especie, pues está ausente en las otras especies que el género tiene en Europa y Norte de África. La adquisición del carácter leñoso a partir de su condición herbácea originaria, le sucedió a especies de los géneros *Argyranthemum*, *Sonchus*, *Aeonium* o *Echium*. Por el contrario, en otras, como *Pericallis* y algún *Echium*, el sentido de la adaptación es opuesto, al evolucionar desde un porte leñoso primitivo a otro herbáceo (Santos, 1999).

Junto a los vegetales, arribaron las aves paleárticas de origen centro y sureuropeo, que han dado lugar a especies endémicas, como las palomas de la laurisilva (dos especies⁴) y los pinzones (seis subespecies⁵). Los murciélagos también se establecieron desde épocas remotas dado el alto grado de adaptación que presentan con seis especies distintas⁶. Los reptiles de origen sahariano y mediterráneo también se asentaron en épocas primitivas, según evidencian tanto los registros fósiles - tres lagartos (*Gallotia maxima*, *G. goliath* y *G. tamaranix*), y una tortuga, (*Geochelone burchardi*)- como otros no extintos (*Lacertidae* y *Scincidae*), que reflejan un proceso avanzado de radiación adaptativa.

³ Fósiles de géneros con especies propias de la laurisilva (*Apollonias*, *Ilex*, *Laurus*, *Myrica*, *Ocotea*, *Persea*, *Picconia*, etc.) se encuentran en el Terciario desde Inglaterra al Cáucaso. Un origen euro-africano se reconoce en especies de bosques termófilos como *Dracaena*, *Phoenix*, *Olea*, *Pistacia*; las euforbias están relacionadas con la flora Terciaria de carácter xérico del noroeste africano; la flora del pinar y las cumbres, entre las que se encuentran *Echium*, *Cistus*, *Micromeria*, *Sideritis*, *Adenocarpus*, *Teline*, *Pinus*, etc, tienen un origen mediterráneo antiguo.

⁴ *Columba bollii* y *C. junoniae*

⁵ *Fringilla teydea*, *F. t. polatzeki*; *F. coelebs*, *F. c. tintillon*, *F. c. palmae*, *F. c. ombriosa*.

⁶ *Pipistrellus kuhli*, *P. savii*, *P. maderensis*, *Plecotus austriacus teneriffae*, *Barbastella barbastellus* y *Tadarida teniotis*.

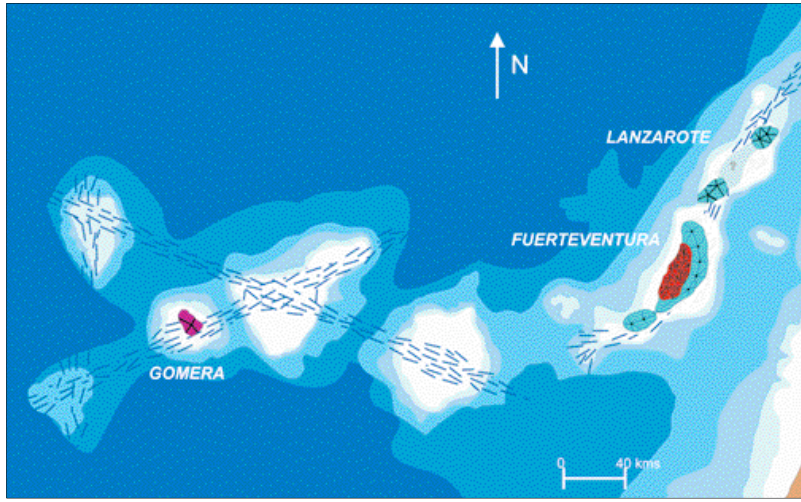


Figura 29. Las primeras islas en emerger fueron Fuerteventura-Lanzarote, que forman una única isla, y La Gomera. A ellas llegaron los primeros seres vivos y en ellas comenzaron los primeros procesos de adaptación. Fuerteventura-Lanzarote, tanto por su mayor tamaño como por su proximidad a África, acogió un mayor número de especies.



Figura 30. En algunas islas, tras la emisión de los basaltos miocénicos, la composición de las lavas se hizo más ácida, produciéndose erupciones de gran explosividad que originaron fenómenos de colapso. En Gran Canaria, el rápido vaciado de la cámara magmática central originó una gran caldera de hundimiento que fue nuevamente rellenada por emisiones posteriores. En la foto, vista aérea del interior de la Caldera de Tejeda.

EL SEGUNDO ARCHIPIÉLAGO DE CINCO ISLAS (15-1 MILLONES DE AÑOS)

A partir de los 15 millones de años aproximadamente, al primitivo archipiélago formado por sólo dos islas se le añaden otras tres más: Gran Canaria (hace 14,5 millones de años), Tenerife (7,5 millones de años) y La Palma, isla que, tras una larga fase de actividad volcánica submarina, emerge definitivamente hace dos millones de años.

En Gran Canaria y Tenerife, el volcanismo, que comenzó siendo basáltico y fluido, generó macizos similares a los de Lanzarote y Fuerteventura, reconocibles en Güigüí, en Gran Canaria, y en Teno y Anaga, en Tenerife, pero progresivamente, debido a procesos de diferenciación magmática, la composición de las lavas se transformó en ácida y la actividad volcánica adquirió un carácter explosivo (en Gran Canaria hace 13 millones de años y en Tenerife hace 5 millones de años).

En Gran Canaria, la primera fase de actividad volcánica subaérea se inició con la emisión de un enorme volumen de delgadas coladas basálticas en muy poco tiempo, que dio lugar a un gran volcán en forma de escudo. Posteriormente la actividad volcánica se volvió muy explosiva, emitiéndose lavas de composición traquítico-riolítica. La violencia de las erupciones vació rápidamente la cámara magmática central y provocó un hundimiento que originó, hace unos 14 millones de años, una gran caldera en el centro de la isla, pero el volcanismo continuó tras el hundimiento, primero en el interior

Figura 31. El continuo crecimiento de las islas en altura, debido a la actividad volcánica, desestabiliza los edificios insulares dando lugar a procesos de deslizamiento de grandes porciones que generan calderas de deslizamiento. La actividad volcánica que sigue a la avalancha suele rellenar, en poco tiempo, estas grandes depresiones. En la foto el Valle de Ucanca, situado en el oeste de La Caldera de deslizamiento de Las Cañadas.



de esta caldera, colmatándola, y luego fuera de ella, recubriendo prácticamente toda la isla y dando lugar a la formación de un gran volcán en escudo de naturaleza traquifonolítica. Esta primera fase finalizó con la intrusión de domos y pitones y la inyección de una densa red de diques en el interior de la caldera dispuestos en forma de cono invertido (*cone sheet*).

Tras esta fase, entre los 8,5 y los 5,3 millones de años, descendió la actividad volcánica. La erosión labró profundos y anchos barrancos de disposición radial y de perfil transversal en "U" que resaltaron interfluvios en rampa y macizos, mientras que en los tramos bajos de los barrancos y en la plataforma costera del nordeste y el sur isleños se produjo la sedimentación de extensos depósitos aluviales.

Nuevamente, la actividad volcánica se reanudó a partir de los 5,3 millones de años y, progresivamente, se desplazó hacia el centro de la isla, donde se alzó un gran estratovolcán que superó los 2.500 m de altura, el estratovolcán Roque Nublo, que posteriormente, debido a alguna violenta erupción o seísmo, se derrumbó por su ladera sur. Durante este ciclo volcánico, la actividad resultó ser muy explosiva, recubriendo de materiales gran parte de la superficie de la isla.

En La Gomera, a partir de los 12 millones de años en que emerge definitivamente, la actividad volcánica tuvo un carácter central y se prolongó hasta hace unos 2,5 millones de años de forma ininterrumpida, y da lugar a un relieve en escudo recubriendo casi por completo la superficie de la isla varias veces. Durante las fases de menor actividad se excavan barrancos que en la mayoría de los casos vuelven a ser rellenados por coladas, no siendo ajena la existencia coetánea de numerosos deslizamientos.

En Tenerife, que emergió hace 7,5 millones de años, la actividad volcánica se concentró en torno a los tres ejes estructurales que, partiendo de los extremos nordeste, noroeste y sur de la isla, formaron los núcleos emergidos de un pequeño subarchipiélago inicial, para finalmente confluir en el centro. En un primer momento se formaron grandes apilamientos de coladas basálticas de poco espesor, atravesados por una densa malla de diques, los macizos de Teno, Anaga y Arona; pero a partir de los 5 millones de años, el volcanismo cesó salvo en Anaga, donde perduró hasta hace unos 3 millones de años, con la emisión de rocas sálicas. A partir de entonces, la erosión labró profundos barrancos y altos acantilados costeros en aquellos lugares donde había cesado la actividad volcánica. Pero, a partir de los 3 millones de años, la actividad volcánica se trasladó progresivamente al centro de la isla, formándose la Dorsal de Pedro Gil y el Edificio Cañadas. En la primera se elevó un gran estratovolcán de naturaleza predominantemente basáltica; por el contrario, en el Edificio Cañadas predominan los materiales fonolíticos en su parte occidental, la más antigua, mientras que en su parte



Figura 32. Los estratovolcanes son grandes montañas generadas por una continua actividad efusiva de carácter central que genera formas de gran altura, como el volcán de Bejenado (en la foto) o el Teide. En general son estructuras frágiles, constituidas por la sucesión de estratos lávicos y piroclásticos que le confieren una debilidad estructural.

oriental, la Cañada de Diego Hernández, aparecen basaltos y materiales sálicos mucho más modernos intercalados. Cada uno de estas grandes construcciones volcánicas se ha visto afectada por deslizamientos; en concreto, los geólogos citan cinco para este periodo. Como dice J. M. Navarro (2000) *las islas se rigen por el efecto Sísifo y que, una y otra vez, - al igual que el personaje del mito condenado eternamente a empujar una roca hasta la cima de una montaña para que, nada más llegar arriba, vuelve a caer hasta el pie - cada fase de crecimiento lento irá seguida inevitablemente de un derrumbamiento, al menos mientras no cese la generación de magma en las profundidades.*

La isla de La Palma se originó a partir del complejo basal, integrado por rocas plutónicas y lavas submarinas, atravesadas por una densa malla de diques. Se formó a gran profundidad, y entre los 5 y los 2 millones de años experimentó un levantamiento tras el que emergió y alcanzó una altura que probablemente superaría los dos mil metros sobre el nivel del mar, pero la erosión, o bien un súbito desmoronamiento, destruyó parcialmente este primitivo edificio. Entre los 2 y 1,5 millones de años, probablemente en el plazo de unos pocos centenares de miles de años, se elevó un gran estratovolcán adosado al flanco norte de esta primitiva isla. Esta gran montaña constituía un enorme cono compuesto de coladas y piroclastos desde el cual fluían las lavas hacia el mar en dirección norte. La erosión posterior lo desmanteló, y hoy sólo aflora en los tajos profundos de los barrancos. En sus etapas finales la actividad eruptiva se desplazó hacia el sur produciendo abundantes conos de piroclastos aún hoy visibles. Las erupciones debieron ser muy continuas, por lo que el edificio ganó altura en un plazo de tiempo geológicamente breve, volviéndose inestable.

En general, la erosión fue más intensa en las islas donde cesó el volcanismo (Fuerteventura entre 11,8 - 5 millones de años y Gran Canaria entre 8,5 - 5,3 millones de años), y en ellas se labraron valles amplios y llanos. Se estable así una diferencia entre las islas donde la actividad volcánica es permanente, en las que se excavan barrancos profundos, estrechos, de corto recorrido y de trazado lineal, como sucede en Tenerife y La Palma, y las islas en las que el volcanismo es menos continuado, en donde se excavan barrancos amplios con cabeceras desarrolladas, casos de Gran Canaria y La Gomera. Por otro lado, se encuentran las islas donde el volcanismo había cesado hace más tiempo, como así fue en Lanzarote y Fuerteventura; en ellas, los relieves volcánicos experimentaron a partir de entonces un profundo desmantelamiento erosivo, y se excavan amplios valles que terminan formando llanuras extensas en las que quedan resaltados los vestigios de los antiguos núcleos insulares: Famara y los Ajaches en Lanzarote, y Betancuria y Jandía en Lanzarote.

Aunque la colonización biótica desde los continentes continúa su proceso natural, resulta indiscutible admitir que la colonización de las nuevas islas emergidas se produjo también a partir de las poblaciones previamente establecidas en el primitivo archipiélago de sólo dos islas. A Gran Canaria

Figura 33. A partir de los quince millones de años se forman las demás islas, a excepción de El Hierro. Durante este periodo, todas ellas sufren un continuo proceso de crecimiento y destrucción parcial debido a grandes deslizamientos que dan lugar a grandes calderas y escarpes costeros.

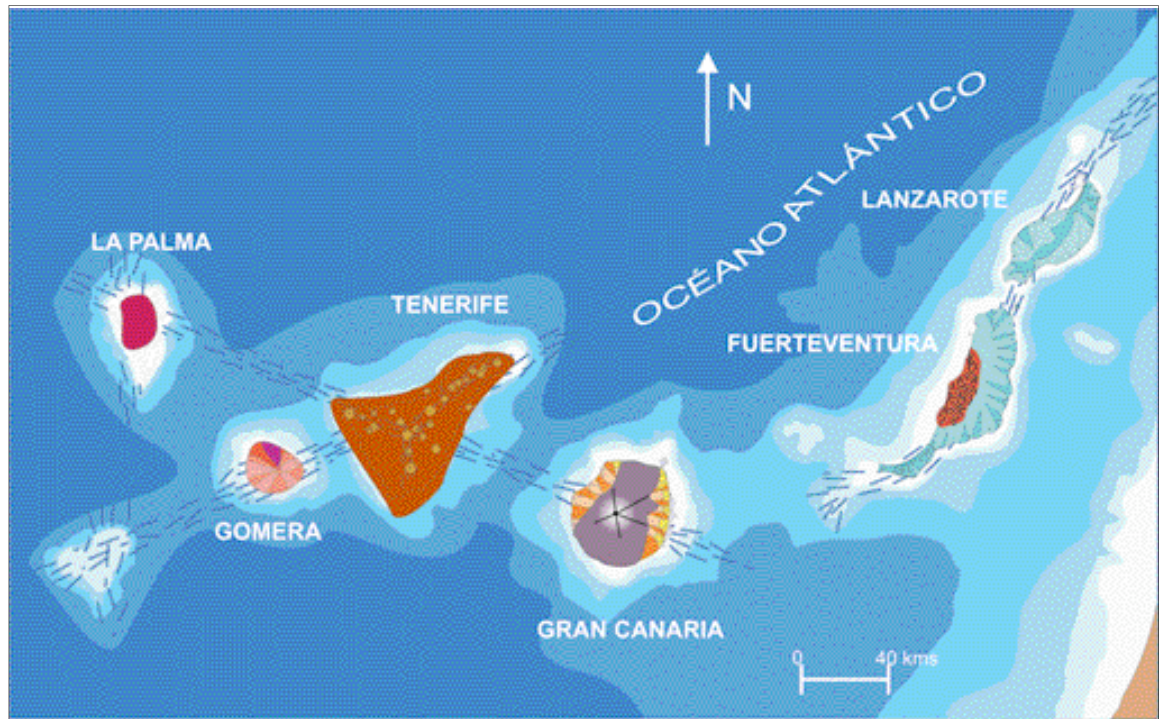
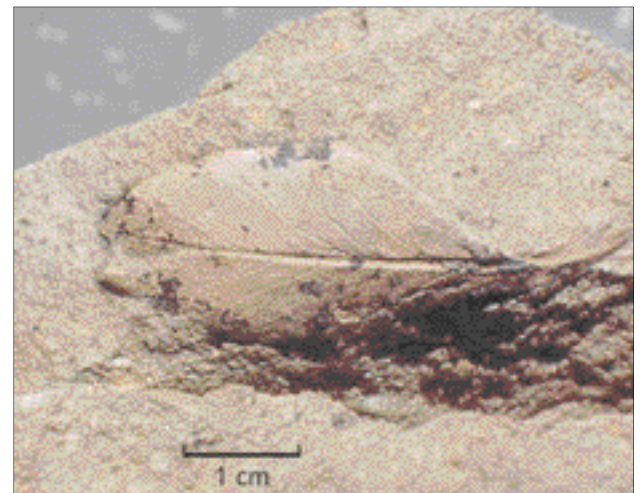


Figura 34. En los escarpes del Macizo de Inagua (Gran Canaria) se han descubierto recientemente los restos fósiles más antiguos de las islas datados en 13 millones de años. Se trata de improntas de hojas, ramas, semillas y frutos de, al menos, cuatro especies vegetales diferentes, entre ellas jaras y pinos.



llegarían por igual especies procedentes de Fuerteventura-Lanzarote y de La Gomera, mientras que a Tenerife y a La Palma llegarían, con mayor probabilidad, de La Gomera. La Palma, por su superficie y sobre todo por su alejamiento del continente, albergaría el menor número de especies, y la mayor cantidad de endemismos.

Gran Canaria es la isla donde existe constancia del establecimiento de plantas más antiguo (13 millones de años), pues así lo atestigua el yacimiento fósil ubicado en los escarpes del Macizo de Inagua, que contiene restos de improntas de hojas, ramas, semillas y frutos de, al menos, cuatro especies vegetales diferentes, caracterizadas por poseer hojas de pequeño tamaño, probablemente coriáceas, y pinos, cuya presencia ha sido interpretada como prueba de la existencia de un tipo de vegetación xerófila, adaptada a la aridez, similar a la actualmente existente en la zona (García *et al.*, 1995), pero que también es el tipo de flora adecuada para colonizar los suelos desnudos, exclusivamente minerales, que apenas acumulan agua y son el resultado de los procesos eruptivos. Según Klug (1968), a partir de los 8 millones de años en que cesa la actividad volcánica hasta los 5,3 millones de años, se excavan valles anchos de perfil transversal en artesa, que confirman la dominancia de un clima más húmedo que el actual, al mismo tiempo que se forman limos rojos propios de un clima tropical de humedad cambiante con temperaturas elevadas y cinco meses de lluvia al año (Klug, 1968), más cálido y húmedo en altura que el actual (Schmincke, 1967 y 1968), y que perduró hasta finales del Plioceno (Klug, 1968). En la costa se depositan extensos abanicos aluviales que denotan una intensificación de la erosión y un incremento de la capacidad de carga de los barrancos. Tras este largo periodo de calma volcánica, la actividad eruptiva se reactiva de forma generalizada en toda la



Figura 35 (Archivo 35 Pino fósil) (dimensiones 7cm x 10 cm)

Tronco de pino fósil del yacimiento de Inagua (Gran Canaria). Datados en 13 millones de años son, por el momento, la prueba empírica más antigua de la presencia de pinos en las islas.

isla durante el Plioceno, entre 5,3 y 2,8 millones de años, lo que se traduce en la existencia de numerosos vestigios de improntas de troncos de pino en distintos lugares (Agaete, Tirajana, etc), de los que cabe destacar los abundantes fósiles de hojas y troncos dolomitizados de pinos, bambúes, palmeras y lauráceas existentes en el Barranco de Agaete (Schmincke, 1976).

En Tenerife, el cese de la actividad volcánica en los macizos de Teno y Anaga en torno a los 3 millones de años hace pensar en una estabilización de especies características de la laurisilva, mientras que en el centro de la isla continuaría la actividad volcánica hasta hace apenas unos cientos de miles de años con manifestaciones de carácter explosivo, que han dejado moldes de troncos de pinos y esqueletos de tortugas gigantes en depósitos pumíticos del finiplioceno (Burchard *et al.*, 1928; cit. Schmincke, 1976).

A partir del Plioceno el clima de las islas se hace más cambiante, alternándose fases húmedas y secas, con largos periodos secos durante los que se excavan barrancos de perfil transversal en V, profundos y angostos, y se depositan sedimentos coluviales en las desembocaduras y las laderas, lo que explicaría la ausencia de valles en artesa en el centro de Tenerife y el nordeste de Gran Canaria, donde continúa la actividad volcánica. El núcleo norte de La Palma también experimentó la sucesión de varios ciclos volcánicos generalizados y en él la actividad eruptiva cesó a partir de 1,5 millones de años en que se desplazó hacia el Sur, por lo que el Norte de la isla actuaría como núcleo del establecimiento inicial de la vegetación. Existen numerosos vestigios de troncos fosilizados y moldes de pinos y palmeras datados en torno a 5-4 millones de años en Tenerife (Anaga), La Gomera (Barranco de Santiago) y Gran Canaria. Al mismo tiempo, es ahora cuando arriban a las islas las especies xeromórficas procedentes del Mediterráneo que progresan a medida que el clima se hace más seco.

En Fuerteventura-Lanzarote, donde el volcanismo generalizado cesó hace unos 12 millones de años, excepto en Famara, el clima húmedo y cálido del Mioceno se tradujo en el dismantelamiento del relieve y la génesis de los llanos y, en consecuencia, en un avance de la flora xerófila, aunque el pinar y la laurisilva se conservaron hasta tiempos recientes en las cumbres de los macizos (Webb y Berthelot, 1836-1850; Bolle, 1893; Kunkel, 1982; Bruquetas, 1997; Santana *et al.*, 2002). En ese contexto de progresiva aridificación arriban nuevas especies xéricas procedentes del continente africano. Sin embargo, en Gran Canaria el clima sigue siendo húmedo, pues en el cauce bajo del Barranco de Azuaje existe un depósito de travertino de datación imprecisa (entre el Pleistoceno medio y la actualidad), que contiene impresiones foliares de *Dracaena draco*, *Phoenix canariensis*, especies lauróides (*Salix canariensis*, *Apollonia barbujana*, *Ilex canariensis*, *Laurus azorica*, etc.) y fragmentos de gramíneas bambusoides semejantes a los rizomas de las cañas (Marrero *et al.*, 2002).

Figura 36. La actividad volcánica se prolonga durante el Cuaternario en todas las islas, excepto en La Gomera, y es la responsable de la mayoría de los conos volcánicos y coladas que se reconocen en los paisajes insulares. Montaña Amarilla, volcán reciente en La Graciosa (Lanzarote).



EL ARCHIPIÉLAGO ACTUAL (MENOS DE 1 MILLONES DE AÑOS)

A lo largo del último millón de años termina de construirse el archipiélago tal y como hoy lo conocemos. La actividad volcánica termina por tapizar la superficie de las islas, se producen los últimos grandes deslizamientos y emergen la isla de El Hierro (1,2 millones de años) y los islotes adyacentes a las islas de Fuerteventura (Lobos) y Lanzarote (La Graciosa, Alegranza, Montaña Clara, Roque del Este y Roque del Oeste).

En Gran Canaria, a partir de los 2,8 millones de años, la actividad volcánica se desplazó hacia el nordeste y las lavas se volvieron progresivamente basálticas. Se formó La Isleta, inicialmente separada del resto de la isla, y la mayoría de los conos volcánicos hoy reconocibles, existiendo constancia de que la última erupción se produjo en el siglo II d.C. (Hondo de Fagagesto); también los campos de dunas del Istmo de Guanarteme, que termina uniendo La Isleta al resto de la isla por un cordón arenoso, y el cabo de dunas de la Punta de Maspalomas. Por último, hay que destacar que durante esta última fase tiene lugar la excavación de la mayoría de los grandes barrancos de esta isla que, dado su morfología cupuliforme, se disponen radialmente y se caracterizan por formar tajos profundos y estrechos, cuyas cabeceras surgen de las grandes calderas erosivas.

En Tenerife, la historia geológica es más compleja, en especial porque a partir de hace unos 800.000 años, su excesivo crecimiento en altura originó varios deslizamientos gravitacionales. El primero se produjo asociado al estratovolcán de la Dorsal de Pedro Gil y provocó el deslizamiento de la ladera sureste de la dorsal que originó el Valle de Güímar. Inmediatamente después de este suceso, y debido a la súbita descompresión, se reactivó el volcanismo, que rellenó gran parte de la depresión y cubrió un amplio sector de la vertiente norte. Las erupciones llegaron a formar un nuevo gran aparato volcánico, el estratovolcán de Chó Marcial, que sufrió un nuevo deslizamiento, esta vez hacia el flanco norte, que provocó el Valle de La Orotava. Su interior fue revestido por lavas procedentes de las numerosas erupciones que se produjeron tras el deslizamiento, y que se localizaron, en su mayoría, en cabecera de escarpe, alineados con el eje estructural nordeste. Por último, hace 170.000 años un nuevo deslizamiento afectó a la fachada norte, donde el edificio formado por la serie sálica Cañadas, situado en el lugar donde hoy están ubicados tanto el Teide como las Cañadas, había alcanzado una considerable altura, superior a los 4.000 m sobre el nivel del mar. La avalancha formó un extenso y profundo valle cuya cabecera sería la actual Caldera de Las Cañadas. La actividad volcánica consecuente fue mayoritariamente basáltica, y quedó cubierta por los materiales sálicos emitidos durante las erupciones que terminaron por construir el actual estratovolcán Teide-Pico Viejo, de menor envergadura que el anterior. El valle que formó el deslizamiento se rellenó, al igual que el anfi-

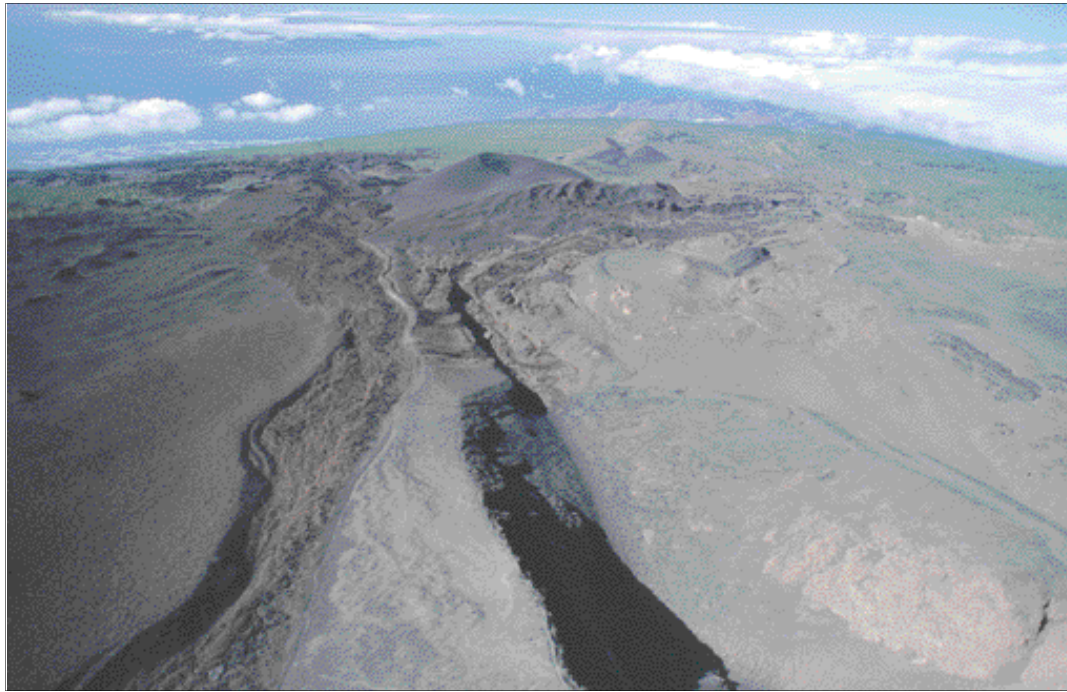


Figura 37. El volcanismo se prolonga en algunas islas hasta épocas históricas. En la foto de la Dorsal Noroeste de Tenerife, zona de mayor actividad volcánica reciente, cubierta por materiales de erupciones subhistóricas e históricas, como la erupción del Chinyero, última ocurrida en la isla en 1909. En muchos casos, dependiendo sobre todo de las condiciones bioclimáticas de estos nuevos territorios volcánicos los organismos vivos tienen una presencia escasa.



Figura 38. Las coladas volcánicas como la debida a la erupción del Chinyero en 1909 impiden el desarrollo de la vegetación durante un periodo de tiempo prolongado. La colonización de estos mantos se inicia conforme aumenta la meteorización de los materiales volcánicos y hay un aporte importante de semillas para que algunas coincidan con los años y las localizaciones más favorables. Entre las especies vegetales que colonizan las coladas destaca el pino canario. Su porte arbóreo permitirá una estratificación vertical y sus restos irán mejorando la calidad de los suelos.

teatro de Las Cañadas, con coladas y materiales del Teide-Pico Viejo y de las erupciones periféricas. La actividad volcánica se ha prolongado hasta la actualidad, dando lugar a los volcanes de Arafo, Fasnia, Siete Fuentes, Garachico, Narices del Teide (durante el siglo XVIII) y del Chinyero (en 1909).

En La Palma, a lo largo de este último millón de años, el volcanismo continuó trasladándose hacia el sur y, casi sin interrupción, un nuevo edificio volcánico, que probablemente superara los 2.500 m sobre el nivel del mar, comenzó a formarse: el edificio Cumbre Nueva, que se elevaba en el espacio que hoy ocupa la actual Caldera de Taburiente. Hace unos 600.000 años el rápido crecimiento de la isla generó inestabilidad, y bastó que algunos de los seísmos asociados a las erupciones, o su misma explosividad para que se desestabilizara y se produjera el desplome de un flanco del edificio Cumbre Vieja. Esta avalancha de rocas dejó tras de sí una gran cicatriz en forma de herradura abierta hacia el oeste, de más de diez kilómetros de anchura, en cuyo interior se formó un nuevo estratovolcán: el Bejenado. En los últimos miles de años, la actividad volcánica ha seguido avanzando hacia el Sur. En este lapso de tiempo, el intenso volcanismo basáltico no ha permitido la formación de barrancos bien desarrollados. Los aparatos volcánicos están orientados de norte a sur, ocupando las zonas

Figura 39. Las lavas transforman el relieve de las Islas. En unos casos elevan la topografía, en otros rellenan los fondos de los barrancos y las llanuras, y en otros amplían la superficie de las islas, ganando terreno al mar. En la foto, lavas de la erupción del volcán de San Juan en 1949 (La Palma) llegando las corrientes de lava al mar en la costa de los Llanos de Aridane.



Figura 40. El mayor campo de volcanes que se produjo en las Islas en época histórica estuvo protagonizado por el volcán de Timanfaya. Entre 1730 y 1736 más de 300 volcanes generaron un paisaje desolador cuya esterilidad se mantiene por la aridez del clima actual. Sólo unas pocas especies entre las que predominan los líquenes han conseguido colonizar las lavas desnudas aprovechando la humedad de los vientos marinos.



cimbras de la Dorsal, mientras las laderas están constituidas por apilamientos de coladas. Desde el siglo XV se han registrado siete erupciones; la última, no solo de La Palma sino de todo el Archipiélago, El Teneguía, tuvo lugar en 1971. En el centro de la isla, los materiales emitidos por el estratovolcán Bejenado dejan aislada una estrecha franja al norte de la depresión formada por el deslizamiento de Aridane. La erosión se intensifica y excava el Barranco de Las Angustias, cuya cabecera termina por dar lugar a la actual Caldera de Taburiente, en cuya desembocadura se hallan enormes depósitos sedimentarios, producto del vaciado de la Caldera.

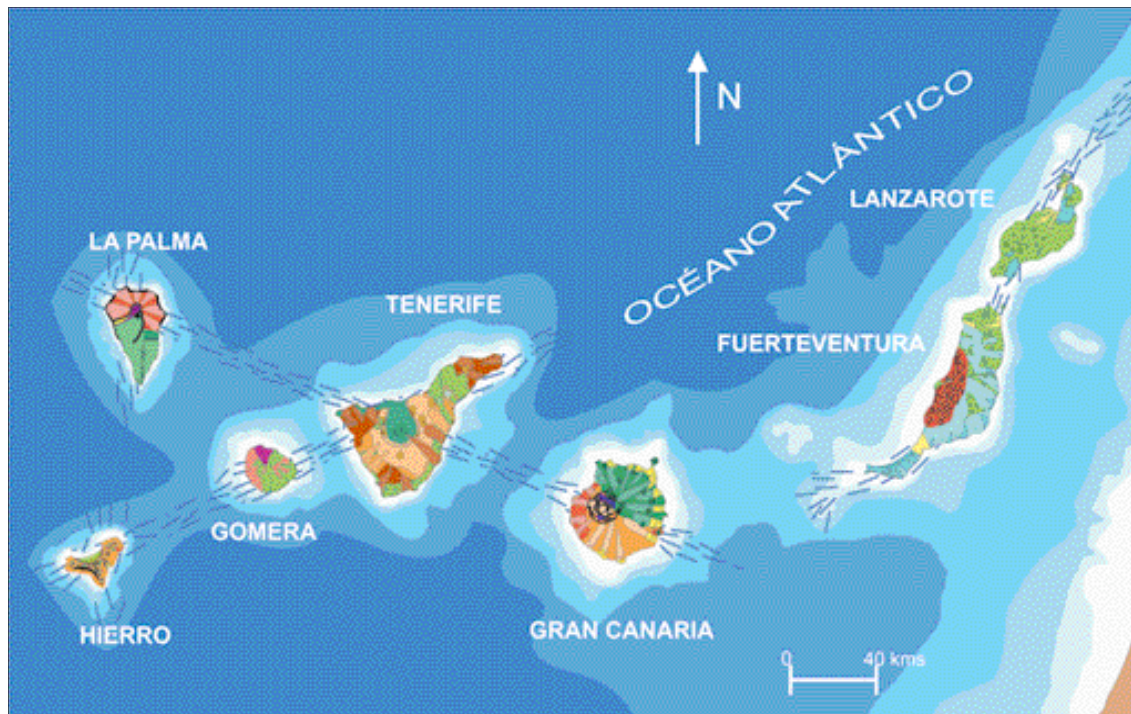


Figura 41. En el último millón de años, el relieve del archipiélago termina de conformarse con la aparición de la isla de El Hierro, los deslizamientos recientes y las erupciones cuaternarias e históricas.

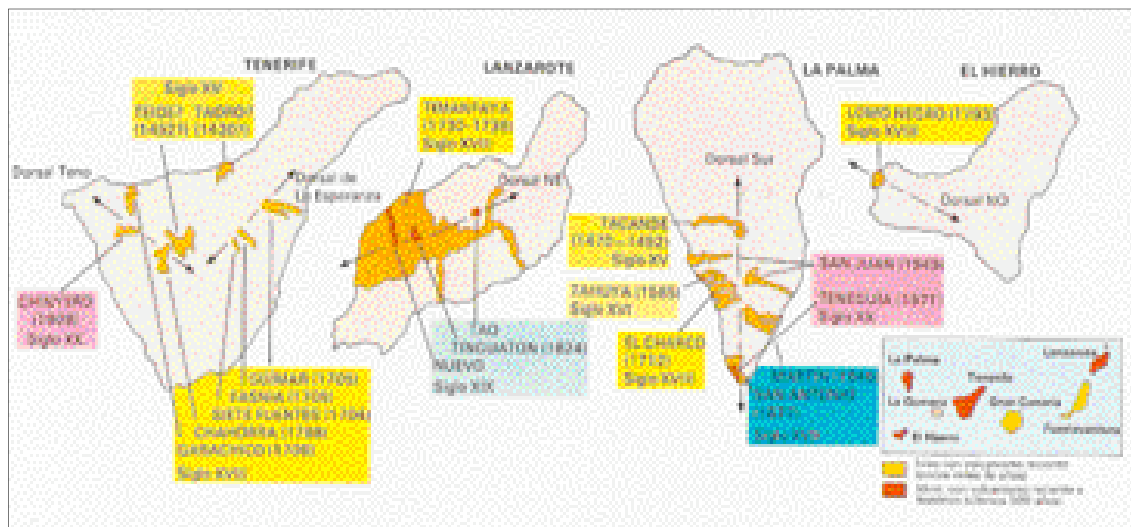


Figura. Existen constancias documentales de actividad volcánica en La Palma, El Hierro, Tenerife y Lanzarote. La última erupción tuvo lugar en La Palma, con la erupción del Teneguía en 1971, aunque la mayor actividad se registró en el siglo XVIII en Lanzarote.

El Hierro creció rápidamente y en poco tiempo se elevó hasta alcanzar los 2.000 metros de altitud, pero su estructura poco sólida, constituida por lavas de poco espesor y piroclastos, provocó que el relieve se volviera inestable, sufriendo tres deslizamientos, uno por cada flanco. El más reciente y espectacular, el que da lugar a la mordedura anfiteatro de El Golfo, se produjo hace aproximadamente entre los 20.000 y los 15.000 años (Navarro y Soler, 1995).

En Lanzarote y Fuerteventura el volcanismo fue poco intenso, produciéndose el relleno de algunos valles y la formación de los islotes (Lobos, Alegranza, La Graciosa, Montaña Clara, Roque del Este y Roque del Oeste), pero la actividad volcánica se prolonga hasta fechas históricas, siendo de destacar Lanzarote, donde se produjo el mayor campo de volcanes de las Islas en época histórica (Timanfaya, entre 1730 y 1736). Las dos islas se separaron hace unos 10.000 años, tras la transgresión postglaciar que invade el vano topográfico interinsular, denominado con el sugestivo nombre de La Bocaina.

En este período arriban a las islas reptiles y aves saharianas a medida que avanzan las condiciones de aridez impuestas por la desertización del Sáhara, especialmente a Lanzarote y Fuerteventura.

Por último, es necesario destacar que la juventud de algunos terrenos volcánicos y las características del clima actual, como sucede en gran parte de Lanzarote, dificulta la colonización biótica y explica que aún permanezcan prácticamente deshabitados, salvo la presencia de algunos líquenes e insectos, en especial arácnidos.

Figura 43. El pino canario es una especie rústica capaz de vivir sobre campos estériles de lavas y cenizas como este de Tenerife. Estos suelos suponen una vuelta atrás que requiere un nuevo inicio de la sucesión y, bajo las condiciones del clima actual, ni siquiera penetran otras especies de matorral.



DINÁMICA DE LAS FORMACIONES FORESTALES:

PINAR CANARIO VERSUS MONTEVERDE

Desde que las plantas pudieron acceder a las tierras recién emergidas del Archipiélago, los árboles se erigieron en los componentes principales de los lugares en que se establecieron y, por tanto, protagonistas del paisaje. Su presencia en las islas data de al menos 13 millones de años como muestran las ya comentadas plantas fósiles del Macizo de Inagua (Gran Canaria). Los pinos que las colonizaron eran especies rústicas capaces de vivir sobre lavas estériles y suelos poco desarrollados. Como el resto de especies arbóreas al alcanzar tallas elevadas controlaban su entorno cercano, obligando al resto de vegetales a vivir bajo su sombra o en los claros existentes. Con su mayor biomasa, incrementaron la fertilidad y mejoraron la estructura del suelo, al tiempo que evitaban procesos erosivos e inundaciones. Sin embargo, en el caso de los pinos, su intolerancia a la sombra les impedía regenerarse bajo la cubierta de los viejos árboles, requiriendo para ello desde espacios más o menos abiertos a completamente vacíos, como resultado de la muerte de la cubierta preexistente. Otras especies arbóreas, como las del monte termófilo o las de la laurisilva, entraban en el pinar debido a su dispersión por animales. Si las condiciones de la estación eran las adecuadas, estos árboles generaban un dosel bajo el que se regeneran sin dificultades, y van desplazando a los pinos y a las especies menos tolerantes a la sombra; quedando los pinos limitados exclusivamente a las zonas donde el monte verde y el bosque termófilo no son capaces de generar un dosel con cierta continuidad. También allí donde la falta de pluviometría y el frío no permita su renovación.

En las islas el factor que ha determinado la presencia del pinar han sido las perturbaciones rejuvenecedoras del perfil edáfico del suelo: el volcanismo y las laderas de los barrancos que se desmoronan con facilidad y generan pendientes elevadas, sin poder estabilizar un suelo orgánico. La situación del archipiélago y un clima lluvioso favorecieron al bosque de hoja lauroide hasta que se implantó la sequía estival en las solanas y el bosque mesófilo canario quedó ligado al "mar de nubes". Pero el monte verde tendría una presencia muy destacada, mayor que la debida a la influencia directa de los vientos alisios, pues a lo largo del pleistoceno sus formaciones se mantienen sin problemas cuando coincidían una fertilidad edáfica acumulada desde la última actividad volcánica y la existencia de un acuífero que influía en las partes más bajas de las laderas, allí donde el bosque ya no interceptaba el agua del mar de nubes.

Las formaciones canarias tuvieron que luchar continuamente contra el volcanismo, manifestado a través de la aparición repetida de campos estériles de lavas y cenizas que forzaban a un nuevo inicio de la sucesión o mediante la proyección de partículas de tamaño muy diverso que provocarían incendios o, con más frecuencia, daños importantes en los tejidos protectores externos. La capacidad de rebrote y una rápida recuperación de los tejidos de recubrimiento son generales en el mundo

de las angiospermas leñosas, gracias a la existencia de abundantes células parenquimáticas que almacenan reservas en los tejidos del leño. Sin embargo, los pinos carecen de esta propiedad, lo que les confiere ventajas bajo situaciones de estrés hídrico, pues la ausencia de parénquima supone un menor coste de mantenimiento durante periodos secos. Bajo la presión selectiva de episodios volcánicos explosivos, como el Roque Nublo grancanario el pino generalizó su capacidad de rebrotar y de cerrar heridas gracias a un aumento generalizado del parénquima asociado a los canales resiníferos (Climent *et al.*, 1998), proceso que se desarrolló en un periodo en que el clima, como ocurrió entre los 8 y 5 m.a., era más húmedo. Bajo esta situación de trópico húmedo la laurisilva colonizaba rápidamente los espacios volcánicos nuevos, de forma similar a como en las Azores las lauráceas recolonizan rápidamente suelos volcánicos recientes. Si bien, en sustratos ácidos como los fonolíticos su capacidad de establecimiento es menor. Como desde los 3 m.a el clima se va desecando progresivamente, los pinos fósiles abundan en las coladas a partir de dicha edad.

En Lanzarote-Fuerteventura el pinar y el bosque termófilo se mantuvieron, pero las plantas de hoja lauroide quedarían reducidas y acantonadas en lugares adecuados en las cumbres de los macizos. A partir del establecimiento humano se inicia la degradación de las formaciones forestales por el uso ganadero y el sobrepastoreo, pero perduran hasta épocas recientes de manera testimonial, y desaparecerán drásticamente tras la conquista europea. La ausencia de árboles que pudieran generar propágulos, junto a la intensa actividad volcánica de los periodos históricos y la aridez actual impide su recuperación para cualquier tipo de bosque.

En Gran Canaria, el carácter ácido dominante de las lavas entre los 13 y los 8,5 m.a. favorecería la presencia del pinar. El monte verde progresaría entre 8,5 y 5,3 m.a. por el cese del volcanismo, pero las emisiones explosivas del Roque Nublo eliminaron la vegetación de forma generalizada en los episodios más intensos, subsistiendo las formaciones forestales en grupos aislados. Los pinares dieron lugar a masas que se regeneraron sobre suelos con dicha antigüedad y cuya continuidad se ha mantenido hasta épocas recientes, como son las laderas del barranco de Arguineguín ya comentado, y cuya diversidad genética es mayor que la poseída por las demás poblaciones que se asientan sobre suelos más modernos en las diferentes islas (Vaxevanidou *et al.*, 2006).

El cambio de la composición de las lavas de ácidas a basálticas a partir del episodio Roque Nublo favorecería la extensión de la laurisilva en el NE de Gran Canaria, mientras que los pinos se mantenían sobre sustratos ácidos como en Tamadaba, y en el SW. La continuidad del pinar tal como hoy se observa o se deduce de las masas naturales que han llegado es un proceso reciente. Los pinares se mantuvieron aislados sin llegar a colonizar los lomos en los que dominaba la laurisilva o el bosque termófilo. La continuidad del pinar es un proceso que ha ocurrido hace unos pocos miles de años, en particular tras los procesos más secos que caracterizaron los diferentes estadios de la última glaciación. El estudio de la diversidad genética en poblaciones relativamente próximas de pinares muestra que los pinares han evolucionado aislados, sin que exista flujo genético entre ellos (Vaxevanidou *et al.*, 2006). Este aislamiento es posible explicarlo de haber estado ligados a las laderas de los barrancos, donde sus poblaciones manifiestan una mayor diversidad genética, o a las coladas volcánicas recientes, donde sus poblaciones presentan una diversidad genética más reducida debido a un efecto colonizador. Los pinares presentan marcadores moleculares de cloroplasto que son exclusivos de cada población. Como estos marcadores se transmiten a través del polen, su exclusividad es posible si la continuidad actual es un proceso cercano en el tiempo, tan próximo que no ha permitido un movimiento del polen que se desplaza grandes distancias a favor del viento? que homogenizara la diversidad intraespecífica de las masas continuas de pinar. En el NE, el pinar formaba parte de la Montaña de Doramas en una zona donde los sustratos son ácidos, que en el en el siglo XV se conocía como el "Pinar de la Ciudad", y que estaba rodeado del monte verde.

En Tenerife, la laurisilva se expande entre los 7,5 y los 3 m.a. mayoritariamente sobre los basaltos, acantonando a los pinos sobre los suelos más pobres de las laderas de los barrancos. A partir de los 3 m.a. el Edificio Cañadas emite grandes cantidades de rocas ácidas en el centro de la isla que favorecen la expansión del pinar bajo un clima progresivamente menos húmedo. La laurisilva se mantiene en los macizos basálticos de Anaga y Teno, donde cesa el volcanismo hace 3 m.a. En el macizo de Anaga los pinos aparecen cerca de Chinimada entre las fisuras del denominado Roque de los Pinos, donde se muestra la capacidad de la conífera de crecer en este medio de naturaleza sálica en el que no penetra el monte verde, y le otorga al lugar un extraordinario valor florístico, geológico y paisajístico (Arco Aguilar *et al.*, 1992). En la dorsal de Pedro Gil, aunque basáltica, una actividad volcánica continua permite la presencia del pinar bajo el clima actual.

En la Gomera, el dominio de los basaltos y el cese del volcanismo a partir de 2,5 explica la presencia

Figura 44. Foto satélite donde se observa la nubosidad producida por el alisio generado por el anticiclón de las Azores en las fachadas de barlovento de los archipiélagos atlánticos de Madeira y Canarias.



generalizada del monte verde y la ausencia del pinar. Sin embargo, su presencia histórica es recogida por Gaspar Frutuoso (1590), lo que habla a favor de la existencia de un pinar autóctono en la Isla, que se mantiene de forma testimonial sobre fonolitas (Garabato, Imada y Agando) en un entorno dominado por el monte verde (Arco Aguilar *et al.* 1990). El cese del pastoreo en estos lugares agrestes permite la regeneración de estos rodales que, en el caso de la población de Garabato, al igual que la de Anaga en Tenerife, muestra una elevada reducción de la diversidad genética intrapoblacional analizada a través del cloroplasto; que se explica como resultado de procesos de deriva genética y aislamiento respecto de otros pinares; proceso que no se ha manifestado en Imada (Vaxevanidou *et al.*, 2006).

El volcanismo basáltico de La Palma y su cese a partir de 1,5 m.a. explican el dominio del monte verde al norte y del pinar en las zonas agrestes de la caldera y del sur donde continúa el volcanismo., y donde constituyen la principal masa forestal de la Isla (Pérez de Paz *et al.*, 1994). La juventud de El Hierro justificaría la abundancia del pinar en la isla, que se presenta con una extraordinaria pobreza florística que se justifica por el abusivo aprovechamiento del sotobosque (Arco Aguilar *et al.* 1990).

LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE LA FORESTA ACTUAL

La situación del Archipiélago en el borde septentrional de la región subtropical explica el carácter de transición entre ésta, caracterizada por el dominio de climas secos, esteparios o desérticos, y la templada, gobernada por el flujo zonal del Oeste, que se manifiesta en la sucesión de borrascas del frente polar. Por ello, su clima debería ser desértico, similar al del Sahara. Sin embargo, los vientos alisios generados por el Anticiclón de las Azores y de la corriente marina fría de Canarias, que afectan a las islas por el primer cuadrante, amortiguan las condiciones climáticas desérticas impuestas por la latitud.

Los vientos alisios, originados por el Anticiclón de las Azores, se caracterizan por ser frescos y húmedos, por tener una velocidad media de 20 a 22 kilómetros por hora y por una dirección dominante que varía, en el entorno del Archipiélago, de Norte-Noroeste a Este-Nordeste. Soplan de forma constante a lo largo del año, salvo en situaciones de inestabilidad producidas por el descenso en latitud de las perturbaciones del frente polar que producen fuertes lluvias o las invasiones de aire sahariano. Por su parte, la Corriente Fría de Canarias produce una disminución de la temperatura de la capa inferior del alisio que favorece la estabilidad de la atmósfera y, en las situaciones de invasiones de aire sahariano, atempera sus características desérticas.

De este modo, en la estructura vertical del alisio se diferencian con claridad dos capas en función de la temperatura, de la humedad relativa y de la dirección del viento. La capa inferior es fresca y húmeda, y afecta a las islas por el primer cuadrante; y la capa superior es cálida y seca, y afecta por el cuarto cuadrante. En el contacto entre ambas capas, que se sitúa en torno a los 800 m de altitud media, aunque puede oscilar entre los pocos metros de altitud sobre la superficie del mar y los 1.500 m, se produce una inversión térmica, que altera la normal y constante disminución de la temperatura con la altitud y favorece la condensación del vapor de agua contenido en la capa inferior y la formación de un manto de estratocúmulos, denominado popularmente por su color gris como "panza de burro". El origen de esta inversión térmica se encuentra en el funcionamiento del propio



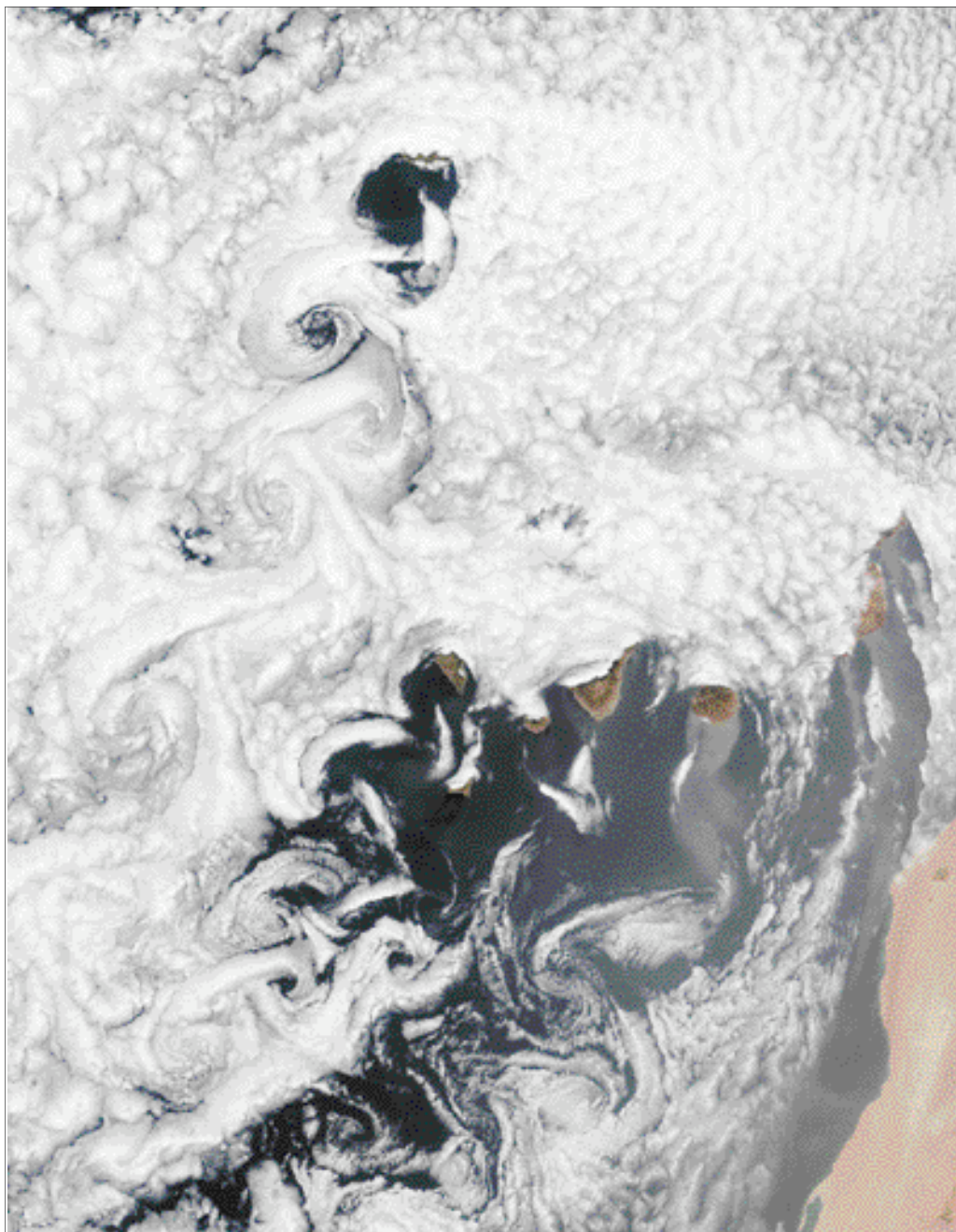
Figura 45. Desde la cima de El Teide se observan claramente las dos capas del alisio y, en este caso, la sutil línea que las separa. La capa inferior es húmeda y turbulenta, y la superior cálida y seca.

Anticiclón de las Azores que emite vientos superficiales que, al desplazarse en dirección Sur, se desvían hacia la derecha como consecuencia del "efecto de Coriolis", y que se refrescan y se humedecen al desplazarse sobre las aguas frías de la Corriente de Canarias, mientras que la capa superior se desvía menos en su desplazamiento hacia el Sur, y se mantiene seca y cálida debido a que no entra en contacto con la superficie del mar. La diferencia de temperatura a ambos lados de la zona de inversión térmica puede oscilar desde algunas décimas de grados centígrados hasta superar los 12° C. Pero, la capa inferior del alisio, además de fresca y húmeda, es turbulenta. Desde el nivel de contacto con la superficie del mar se produce un ascenso de aire cálido y húmedo que, al reducir por ello su temperatura, estimula la condensación del vapor de agua e inicia el mecanismo de formación de las nubes. Pero, el ascenso del aire de las capas inferiores cesa bruscamente en el nivel de inversión térmica que actúa como techo o tapadera que le impide continuar. A esto se suma el efecto producido por la existencia misma de los bloques insulares que favorece el ascenso del aire de la capa inferior por las fachadas de barlovento hasta el nivel de la inversión térmica y la acumulación de nubes que se estancan para abrazar las medianías de las islas más altas. El espesor del manto de nubes así generado puede variar desde algunos cientos de metros en verano (1.500 m), en cuyo caso se reduce considerablemente la insolación *infranubius* y se refresca la temperatura, aunque al tiempo aumenta la humedad relativa del aire produciendo bochorno, hasta una fina capa de menos de 50 m en invierno que dibuja una sutil línea de color blanco sobre un cielo de color azul intenso.

Esta estratificación del alisio introduce una variación del gradiente térmico. Así, mientras que en la capa inferior las temperaturas descienden 1° C cada 100 m, en la capa superior lo hacen entre 0,5 y 0,4° C. De este modo, la disminución de la temperatura con la altitud se ve reducida, pues mientras las temperaturas medias de los sectores costeros oscilan entre los 18,5° C y los 21° C, en las zonas de altitud media descienden hasta los 11° C y en las cumbres de las islas se baja hasta los 9° C. En cuanto a la distribución estacional de las temperaturas el mes más cálido es agosto, pues se pueden alcanzar excepcionalmente hasta los 45° C de registro absoluto, y el más frío es enero, cuando en las cumbres de Tenerife, La Palma o Gran Canaria se desciende hasta los 9° C bajo cero.

La presencia de los relieves insulares genera una modificación local de las condiciones climáticas generales, derivada de la resistencia pasiva que oponen al desplazamiento de los vientos alisios, que se ven obligados a ascender para sobrepasarlos o rodearlos lateralmente. En función de la altura que alcanzan las islas y las modificaciones que esto desencadena en las características y comportamiento de los alisios se distinguen tres tipos de islas: bajas (menos de 800 m), medianas (entre 1.400 y 2.000 m) y altas (más de 2.000 m). En las islas bajas (Lanzarote, Fuerteventura, La Graciosa e islotes), la capa inferior del alisio sólo se ve obligada a realizar un ligero ascenso en altura para superar

Figura 46. Al llegar a las islas, el alisio da lugar a una nubosidad estratiforme, denominada localmente “panza de burro”, que afecta directamente a las medianías de las fachadas de barlovento.



su débil relieve por lo que, por lo general, no se desarrolla el mecanismo de la formación de nubes. Sin embargo, en las islas de altura media (Gran Canaria, La Gomera y El Hierro), en función de la altitud a la que se sitúe la inversión térmica, la capa inferior del alisio puede llegar a alcanzar la altura de las cumbres o no. En el primer caso, el mar de nubes puede superar las cumbres, rozándolas, fenómeno que se conoce localmente con el término de “reboce”, y en el segundo caso, el manto de estratocúmulos no puede superar las cumbres y se estanca en las medianías de las fachadas Norte-Nordeste. Entonces se desencadenará el mecanismo conocido como lluvia horizontal en toda la franja altitudinal de contacto del manto de estratocúmulos con el relieve insular. Por último, en las islas altas (Tenerife y La Palma), el aire de la capa inferior del alisio no llega a superar normalmente las cumbres, por lo que sólo puede sortear los relieves insulares rodeándolos, y el mar de nubes se estanca en las medianías, abrazándolas.

De este modo, el relieve influye de forma decisiva en la distribución de las precipitaciones. Así, las zonas de mayores precipitaciones se identifican con las comprendidas en altitudes medias (600-2.000 m) de las fachadas norte y nordeste, que coinciden con la franja de contacto más frecuente del manto de estratocúmulos. Pero la presencia inducida de comunidades vegetales boscosas en esta franja de contacto (bosques de niebla o laurisilva), incrementa la capacidad de captación de agua a través del fenómeno conocido como condensación de niebla, “lluvia horizontal” o “lluvia de contacto”.



Figura 47. Bosque de laurisilva envuelto en la niebla producida por el contacto del mar de nubes en la medianía de barlovento. Parque Nacional de Garajonay (La Gomera).

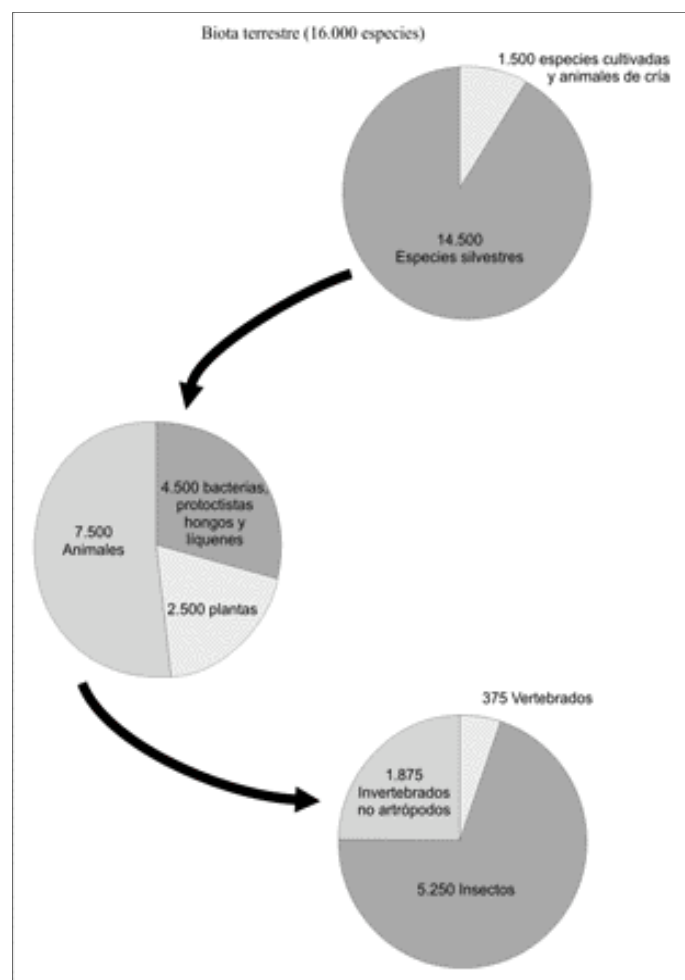
Este tipo de precipitación “silenciosa”, y difícil de calcular, se produce como consecuencia del contacto del manto de estratocúmulos con la vegetación que ocasiona la condensación y lenta precipitación de la humedad acumulada en el manto de estratocúmulos. El choque continuo de la capa de estratocúmulos en las fachadas norte y nordeste de las islas de mayor relieve es, junto a la presencia de plantas de hojas anchas y escoriáceas características de la laurisilva, lo que explica la condensación de gotas de agua en las hojas de los árboles y, en general, en cualquier obstáculo que acabará completamente mojado y goteando agua. El efecto de dicho mecanismo de precipitación es considerable y supone un notable incremento del aporte de agua. Mediciones efectuadas en el interior de zonas boscosas hacen aumentar los registros realizados con pluviómetros al aire libre de 865 milímetros a 2.724 milímetros. Pero de por sí sola, la precipitación horizontal produce captaciones de $62,5 \text{ l/m}^2$ en un día y, al mes, de $998,2 \text{ l/m}^2$ (Marzol, 2005). La importancia de esta condensación es mayor conforme el movimiento de aire es más fuerte, especialmente en los pinares que poseen una estructura abierta. En un ejemplo extremo se registraron 5.090 milímetros de precipitación en un pinar de Tenerife, por apenas 650 milímetros en un claro cercano (Ceballos y Ortuño, 1951).

En cuanto a la distribución estacional de las precipitaciones, cabe señalar como característica principal su irregularidad, aunque se registra un máximo en invierno y el verano es seco. Este régimen estacional de las precipitaciones se explica por la influencia de las borrascas del frente polar durante el invierno y la influencia del Anticiclón de las Azores durante el verano que, con su aire subsidente, inhibe los mecanismos de precipitación del agua. Durante primavera y otoño las precipitaciones son irregulares, aunque el otoño es más lluvioso. El granizo y la nieve no son excepcionales, siendo frecuentes en Tenerife, donde las nevadas se producen entre octubre y mayo.

Este hecho genera dos fenómenos bien conocidos que ejercen una influencia notable en el establecimiento de la biota y las actividades humanas: por un lado, la oposición entre una fachada expuesta directamente al flujo del alisio, la Norte-Nordeste, fresca y húmeda, que designamos como Alisiocanaria, y otra opuesta a él, la suroeste, seca y cálida, denominada Xerocanaria (Santana, 2001) y, por otro, la diferenciación climática en pisos altitudinales que reflejan en el relieve la estructura vertical del alisio. El primero es característico de los sistemas montañosos de cierta envergadura y establece un fuerte contraste entre el barlovento y el sotavento. El segundo, se traduce, al Norte de las islas, en la existencia de un piso *infranubius*, turbulento, fresco, húmedo y nuboso, denominado *costa*; un piso de contacto del manto de estratocúmulos, subhúmedo y nuboso, denominado *medianía*; y un tercer piso *supranubius*, seco, cálido y soleado, denominado cumbre. En Xerocanaria el manto de estratocúmulos desaparece y con él la medianía subhúmeda.

Por todo ello, se pueden distinguir tres grandes intervalos altitudinales en función de una classifica-

Figura 48. La biota silvestre presente en las islas refleja la típica estructura de las islas oceánicas, con una gran cantidad de invertebrados. La tasa de endemismos también es muy alta, lo que se refleja en unas 670 especies de plantas vasculares endémicas.



ción popular basada en la diferenciación de tres sectores ecológicos: el piso costero o basal, la costa, situada por debajo de los 200 m de altitud; la *medianía*, situada entre los 200 y 1.000 m, y la *cumbre*, cuyos dominios se extienden por encima de los 1.000 m de altitud. Sin duda, las islas más bajas, y por tanto donde la costa es dominante, son Lanzarote y Fuerteventura, en donde el piso costero supone el 65,6 por ciento y el 70,7 por ciento de sus respectivas superficies, seguidas de Gran Canaria con el 24,7 por ciento, mientras que la isla en la que el piso costero es menos significativo es La Gomera con sólo un 10,5 por ciento de su territorio. Las medianías, en términos relativos, son especialmente significativas en El Hierro, La Gomera y Gran Canaria, en las que se supera ligeramente el 63 por ciento de su extensión, mientras que Fuerteventura es la isla en la que su importancia relativa es menor, inferior al 30 por ciento. Por último, Tenerife y La Palma son las islas donde la presencia relativa del piso cumbre es mayor, seguidas a mucha distancia por El Hierro y Gran Canaria; por último en Lanzarote y Fuerteventura no existe zona cumbre alguna.

Esta variedad de las condiciones climáticas del Archipiélago en general y de cada isla en particular se materializa en una estratificación climática vertical, desde las zonas bajas a las más altas, que da como resultado una gradación desde climas desérticos secos, con veranos calurosos e inviernos templados en zonas bajas, a climas templados con veranos cortos y frescos a inviernos fríos, en las islas de mayor relieve, pasando por climas esteparios. Pero esta variación climática no sólo se produce en la vertical en el interior de cada isla, sino que se hace sentir en sentido horizontal ya que, desde su extremo oriental hasta el occidental del archipiélago, el clima se vuelve progresivamente más lluvioso. Todo esto da lugar a un territorio de pequeñas proporciones donde el clima es muy diverso, a veces contrastado, lo que hace de cada isla un "pequeño continente en miniatura". Pero, a lo anterior se añade su posición al oeste de un continente lo que le garantiza la ausencia de la influencia de huracanes o ciclones y tormentas tropicales, propias de territorios de igual latitud pero posición oriental, como sucede en el Caribe y en el Sudeste Asiático.

LAS FORMACIONES FORESTALES ACTUALES

Aunque como se verá más adelante la acción humana ha alterado profundamente la composición, estructura y distribución de las formaciones vegetales originarias, aún hoy las islas conservan una



Figura 49. Los saladares, aunque muy disminuidos por la presión urbanística, aún ocupan algunas zonas costeras. En la foto, saladar de Valle Gran Rey, en La Gomera.

gran biodiversidad, pero la laurisilva o monteverde como es más conocido popularmente, el bosque más diverso, se ha visto severamente reducida llegando a la extinción local para dar paso a las tierras de mejor calidad agrícola, como también se redujo y fragmentó el pinar en beneficio de un matorral más fácil de pastar. La biota terrestre de las islas está estimada en 16.000 especies, de las que 1.500 (algo más del 9 por ciento) son especies cultivadas o animales de cría y las restantes 14.500 son silvestres. De éstas, 4.500 (el 31 por ciento) son bacterias, protoctistas, hongos y líquenes; 2.500 (el 17 por ciento) son plantas y 7.500 (el 52 por ciento) son animales. Entre los animales, la mayor diversidad la proporcionan los insectos, el grupo con más éxito evolutivo y que reúne 5.250 especies (el 33 por ciento del total), mientras que los vertebrados sólo están representados por unas 375 especies (el 2,5 por ciento), en su mayoría aves. El resto de especies, 1.875, son invertebrados no artrópodos y de otros grupos zoológicos.

La flora terrestre nativa actual está formada por unas 2.817 especies criptógamas (hongos, briófitos y líquenes) y 1.901 especies vasculares (helechos y fanerógamas), que hacen 4.718 especies en total. Si a ellas se añaden las más de 1.300 plantas vasculares cultivadas, se puede afirmar que la vegetación de las islas está compuesta por más de 6.000 especies. Las criptógamas están compuestas por hongos (unas 1.163 especies), líquenes (unas 1.154 especies) y briófitos (más de 500 especies). Entre las especies vasculares, 1.300 son silvestres (68,3 por ciento), 350 son introducidas (18,4 por ciento) y el resto tienen un origen indeterminado (13,3 por ciento). De las 1.300 especies silvestres, 570 son endémicas del Archipiélago (43,8 por ciento) y 64 son endémicas de Macaronesia (4,9 por ciento). Por último, en cuanto a su distribución geográfica, hay que señalar que las islas más ricas en endemismos vegetales son, por este orden, Tenerife, Gran Canaria, La Palma, La Gomera y El Hierro, mientras que las islas orientales próximas al continente africano, Lanzarote y Fuerteventura, tienen una tasa de endemidad baja.

En cuanto a las características generales de la fauna, las Islas reproducen el esquema propio de las islas oceánicas: gran cantidad de artrópodos (5.250 especies y subespecies), entre los que se observa una alta tasa de endemismos (más del 40 por ciento); gran variedad de aves (63 nidificantes, de las que 54 son endémicas, y más de 175 migratorias); reptiles, con más de 13 especies y subespecies; y práctica ausencia de anfibios (sólo dos especies de ranas introducidas por el hombre) y mamíferos de los que, con seguridad, sólo se registran 5 subespecies endémicas de murciélagos, pues los erizos y musarañas son de probable introducción humana. Como sucede con la flora, las islas con la tasa de endemismos más baja son las orientales, y las de tasa más alta las centrales.

Atendiendo a la composición y distribución de las formaciones vegetales actuales se pueden reconocer tres grandes zonas de vegetación: los matorrales costeros, las comunidades forestales de medianía y los matorrales de montaña.

Figura 50. Los humedales fueron muy frecuentes en los llanos de la zona costera. En la foto vegetación de la Charca de Maspalomas (Gran Canaria) a mediados del siglo XX. Estos humedales albergaron una densa población de aves. En la actualidad, aunque reducidos, aún subsisten algunos humedales que forman parte de la red Natura 2000.



LOS MATORRALES COSTEROS

La zona baja ha sido utilizada desde la época aborígen como soporte de la ganadería. Su vegetación, al igual que la del resto de las islas, jamás había evolucionado asociada a mamíferos herbívoros hasta el establecimiento de los primeros seres humanos que los llevaron consigo. Ahora, carece ahora de cualquier tipo de arbolado que mitigue los valores extremos del clima. Su clima se caracteriza por ser cálido, con una temperatura media anual superior a los 19° C y unas precipitaciones inferiores a 350 milímetros. La estación seca dura más de 6 meses. Es el clima propio de Lanzarote y Fuerteventura y de las costas en las islas más occidentales.

Los suelos son pobres, caracterizados por su bajo contenido de materia orgánica, por las frecuentes acumulaciones de *caliche* o yeso, por su textura arcillosa, su relativa impermeabilidad y por su coloración pardo-rojiza. En este ambiente dominan los suelos pardos o marrones (*Cambisoles*), los suelos salinos (*Solonchaks*) y los suelos sódicos (*Solonetz*). En los terrenos más llanos de esta zona costera se desarrollan suelos pardos vérticos, muy arcillosos, de color gris oscuro, que dan lugar a encharcamientos estacionales, especialmente significativos en Fuerteventura y Lanzarote debido a su topografía llana. Las condiciones ecológicas y la intensa explotación a que han sido sometidos históricamente estos suelos explican que se trate de suelos pobres, fuertemente erosionados, salinizados y sodificados. Sin embargo, las condiciones climáticas óptimas de este piso explican que estos suelos hallan sido recubiertos artificialmente mediante el traslado de suelos fértiles de las zonas de medianías, con tierras de préstamo para "fabricar fincas" mediante la técnica del sorribado o sorriba.

En las zonas costeras de rocas o arenales, afectadas por la influencia directa de la maresía (*spray marino*), y desde la línea de costa hasta los cien metros de altitud aproximadamente, se desarrollan comunidades salinas (halófilas), saladares si alcanzan cierta extensión y de arenales (psamófilas), hoy muy reducidas por la urbanización turística de las costas. Las condiciones ecológicas se caracterizan por unos sustratos sueltos y arenosos en las dunas o la elevada salinidad del suelo en los saladares, la mayor humedad ambiental y la amplia oscilación térmica producidas por la cercanía del mar y la fuerte insolación, además de por la acción de los vientos frecuentes. Las especies vegetales más características son la tolda (*Euphorbia aphylla*), la lechuga de mar (*Astydamia latifolia*), el tomillo marino (*Frankaenia ericifolia*), el salado (*Schizogyne glaberrima*), la uva guancho o uva de mar (*Zygophyllum fontanesii*), el espinillo de mar (*Lycium intricatum*) y varias especies de siemprevivas (*Limonium spp.*).

Los acantilados costeros son refugio aún hoy de gran cantidad de aves marítimas, entre las que destacan la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*), la pardela chica (*Puffinus assimilis*), el petrel de Bulwer (*Bulweria bulwerii*), el apiño común (*Hidrobates pelagicus*), la gaviota argentea (*Larus argentatus*), el charrán común (*Sterna hirundo*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y el halcón de Eleonor (*Falco eleonora*). Pero, además, otras especies del interior se refugian también aquí: la palo-



Figura 51. La explotación de orchilla es permanente durante toda la historia de las islas y su producción se exportaba hacia los mercados internacionales. La profesión de orchillero era muy arriesgada y los accidentes mortales eran frecuentes, de donde se derivan topónimos como Roque de las Ánimas (Tenerife). En la imagen grabado de orchillero tomado de Madoz.

ma bravía (*Columba livia*), el vencejo unicolor (*Apus unicolor*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el cuervo (*Corvus corax*) o el halcón de berbería (*Falco pelegrinoides*).

Los ecosistemas litorales han sido muy explotados tradicionalmente. En el pasado fue la obtención de orchilla y la extracción de sal, y, más recientemente, la construcción de infraestructuras turísticas que han terminado por destruir totalmente muchos de estos frágiles ecosistemas.

La explotación de los líquenes para la obtención de tintes para teñir fibras de origen animal, como la lana o la seda, es muy antigua. Entre los líquenes tintóreos canarios más conocidos están las orchillas (*Roccella spp.*), que se desarrollan en los acantilados costeros y se usan para obtener un color púrpura muy estimado. Sin que se pueda descartar su explotación durante la Antigüedad, lo cierto es que tras la conquista y algunos años antes, la orchilla adquirió una gran importancia y, dados los altos beneficios obtenidos por su recolección, se convirtió durante años en uno de los pilares de la economía de las islas, recolectándose anualmente unas 200 toneladas que se enviaban a Sevilla, Marsella, Amsterdam o Londres. El descubrimiento de las anilinas a finales del siglo XIX hizo abandonar su recolección, que era arriesgada, lo que explica topónimos como Roque de las Ánimas o el Desriscadero, ambos en Tenerife, que recuerdan a los muchos orchilleros fallecidos allí durante las labores de recogida.

Su explotación fue tan intensa que a mediados del siglo XVIII muchas de las comunidades de orchilla estaban agotadas, por lo que se intentó infructuosamente su cultivo, aunque según Viera (1772-1778), a fines del siglo XVIII, aún se recogían anualmente 2.600 quintales en Tenerife, 400 en Canaria, 300 en Lanzarote, 300 en Fuerteventura, 300 en la Gomera y 800 en el Hierro. En la actualidad se continúa explotando para satisfacer la demanda de tintes naturales con destino a la producción artesanal.

La foca monje (*Monachus monachus*), también llamada lobo marino, es una especie hoy desaparecida en las islas que habitaba las costas, formando grandes colonias, como la descrita en el islote de Lobos,

Figura 52. La producción de sal comienza desde época aborigen, aunque alcanza su mayor auge a partir del siglo XIX y, sobre todo, del siglo XX para la salazón de peces. Esta industria alcanzó un alto grado de desarrollo, hasta los años sesenta. La aparición de las máquinas frigoríficas y los congeladores redujo sensiblemente la demanda de sal que ha quedado limitada al consumo humano o a su uso en las carreteras para prevenir la formación de hielo en el invierno. En la foto Salinas Puerto Naos en 1945.

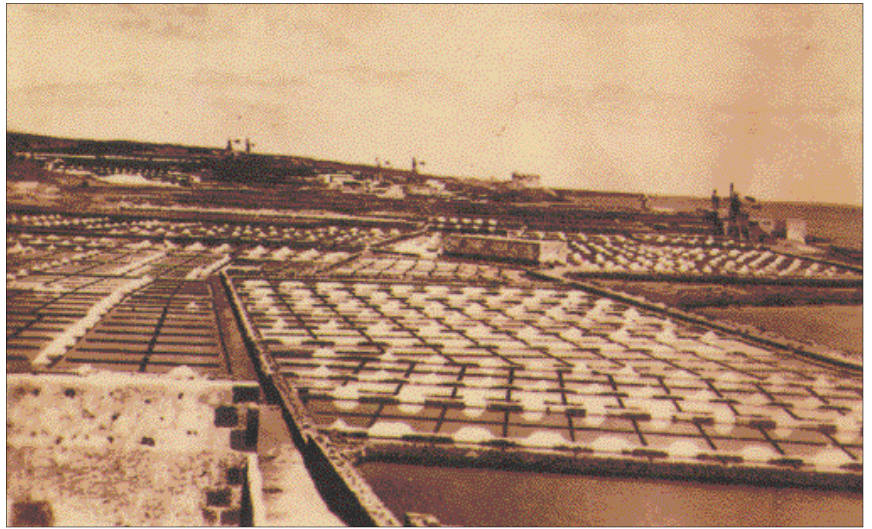


Figura 53. A principios del siglo XX, cuando se incrementa la demanda de sal por parte de la flota pesquera que faena en el Sahara se construyen las salinas más espectaculares como la del Janubio, en Lanzarote, declaradas por la Ley de LENAC del año 1987 Paraje Natural.



al que dio el nombre. Su explotación fue masiva durante los años anteriores e inmediatos a la Conquista, por lo que desapareció en fechas tempranas. Gadifer, en *Le Canarien* relata cómo en 1402 algunos de sus hombres pasaron de la isla de Lanzarote a la de Lobos *para cazar lobos marinos, por la necesidad de calzado que faltaba a los compañeros*. Viera señala el uso de su grasa para elaborar aceite y el de su piel para suelas de zapatos y cubiertas de cofres, y relata la facilidad con que se les cazaba: *Cógense sorprendiéndolos dormidos, y se les mata, dándoles con un palo sobre las narices, donde tienen su mayor sensibilidad*. En los últimos años existe un proyecto cofinanciado por la Unión Europea a través de los fondos LIFE, el Gobierno de Canarias y el Ministerio de Medio Ambiente para reintroducir esta especie en el Archipiélago, aunque cuenta con cierta oposición de los pescadores artesanales.

La producción de sal ha sido, y aún hoy sigue siendo, uno de los usos tradicionales de las costas de las islas. Su elaboración se remonta a la época aborigen y su destino fundamental siempre ha sido la salazón de pescados, además de su consumo directo. Existen salinas de época aborigen formadas por cubetas naturales o reexcavadas donde se sedimentaba la sal. En el siglo XV, si no desde época romana, se explotan las salinas de Famara, en Lanzarote, y las de Juan Grande, en Gran Canaria. El siglo XVIII conoce un auge de la explotación salinera, sobre todo en Gran Canaria y Lanzarote, relacionada con las pesquerías de Berbería, pero es a principios del siglo XX cuando se construyen nuevas instalaciones en Lanzarote aunque la mayor expansión de este tipo de infraestructuras se produce a mediados del siglo XX, cuando se incrementa la demanda por parte de la flota pesquera española, sobre todo alicantina, que faena en la costa sahariana. Es en ese momento, a principios del siglo XX, cuando se construyen las salinas más espectaculares como la del Janubio, en Lanzarote, declaradas por la Ley de LENAC del año 1987 Paraje Natural.



Figura 54. (Archivo 54 costa turística Fuerteventura) (dimensiones 16,5 cm x 11 cm)

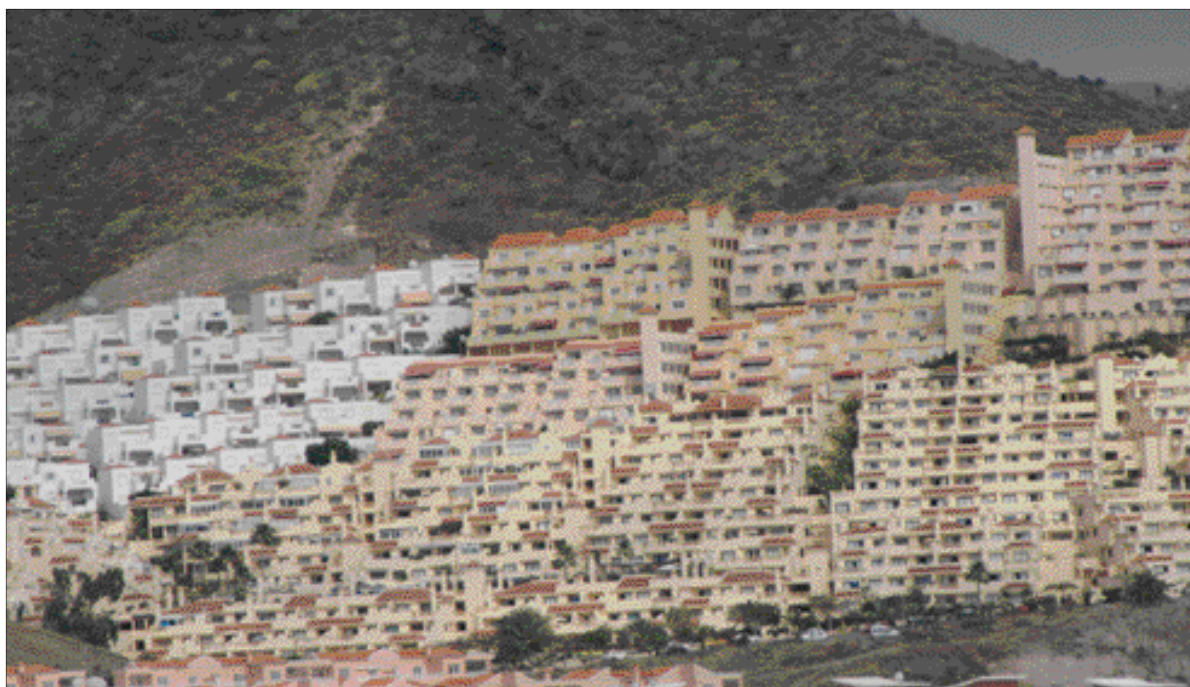


Figura 55. A partir de la década de los años sesenta del siglo XX se ha urbanizado gran parte del litoral de las islas, debido a la actividad turística. Amplias extensiones de las costas están actualmente ocupadas con un continuo urbano de hoteles y apartamentos articulados por una amplia red de autovías. Complejos turísticos de Fuerteventura y Tenerife .

Sin embargo, es la actividad turística masiva que se inicia en la década de los años sesenta del siglo XX el principal agente transformador de las costas. Las instalaciones hoteleras y los apartamentos proliferan en las costas de Fuerteventura, Lanzarote, Gran Canaria y Tenerife; se invade el dominio público marítimo y se transforman los ecosistemas marinos de forma irreversible allí donde se establece el cemento y en su proximidad. La contundencia de las infraestructuras turísticas llega incluso a generar suelo nuevo que se incorpora a la línea de costa ganando terreno al mar y ascendiendo por las laderas de los barrancos y los acantilados, en pendientes imposibles. El turismo cambia completamente la costa, aterraza los acantilados y crea paseos marítimos en las playas. La transformación incluye la creación de playas artificiales y la contaminación de espacios de alto valor ecológico, como son las Dunas de Corralejo, en Fuerteventura, o la Charca y Campo Dunar de Maspalomas, en Gran Canaria.

Los matorrales de especies xerofíticas ocupan en la actualidad las zonas costeras de clima desértico-

Figura 56. Los tabaibales progresaron en las zonas bajas de las islas tras la deforestación. El abandono de las prácticas ganaderas extensivas ha supuesto un gran crecimiento de estas formaciones



Figura 57. Las euphorbias están ampliamente representadas en los matorrales xéricos de las islas. En la foto cardón de Jandía (*Euphorbia handiensis*), un raro endemismo de la isla de Fuerteventura.



co cálido, con precipitaciones inferiores a los 100-300 milímetros y temperatura media de 18-22° centígrados, por lo que su presencia natural en las islas más occidentales debió ser muy escasa. La fuerte insolación, que causa temperaturas medias elevadas y oscilaciones térmicas débiles, y la acción desecante de los vientos constantes agudizan las condiciones de aridez propias de estos espacios. Las especies dominantes son las xerófilas, adaptadas a condiciones ambientales de gran sequedad, que se caracterizan por poseer hojas duras, de pequeño tamaño, caedizas o espinosas, entre las que destacan: la tabaiba dulce (*Euphorbia balsamifera*), la tabaiba amarga (*E. regis-jubae*), el cardón (*E. canariensis*), el verode (*Kleinia neriifolia*), el cornical (*Periploca laevigata*), el leñanoel (*Convolvulus scoparius*), hoy muy escasa por la sobreexplotación a la que ha sido sometida, la aulaga (*Launaea arborescens*) y el tasaigo (*Rubia fruticosa*). En el norte de las islas, en el pasado, la extensión de este tipo de vegetación era más reducido, apenas unos kilómetros hacia el interior, pero en las zonas de sotavento pudo penetrar algo más. En la actualidad, tanto por la acción del ganado como por la deforestación generalizada de las costas, el matorral xerofítico se extiende desde el nivel del mar hasta los 200-400 m en las fachadas de barlovento y los 600-800 m en sotavento. En los tramos bajos de los barrancos que atraviesan las zonas costeras se desarrollaron bosques galería de palmeras o, como se le denominaba en las islas, palmas (*Phoenix canariensis* y *P. dactylifera*), tarajales (*Tamarix africana* y *T. canariensis*) y otras especies de árboles termófilos e hidrófilos (*Salix canariensis*) que aprovechan la mayor humedad de los cauces.

Al abrigo de esta vegetación dominan aves adaptadas a la aridez que, normalmente, nidifican en el suelo, entre las que destacan: el alcaudón (*Lanius excubitor*), el camachuelo trompetero (*Rhodopechys gitaginea*), la corruca tomillera (*Sylvia conspicillata*), el bisbita caminero (*Anthus berthelotii*), la perdiz moruna (*Alectoris barbara*) o el alcaraván (*Burrhinus oedicnemus*). En las costas de



Figura 58. La ganadería ha sido el uso más importante del espacio forestal desde época aborigen. Los pastores, mayoritariamente descendientes de antiguos canarios, mantienen una cultura particular que, en muchos casos, permaneció aislada de la dinámica de las zonas urbanas.

las islas centrales y en Lanzarote y Fuerteventura, en las que se impone el llano y las condiciones áridas, son aún frecuentes, aunque cada vez menos, el corredor (*Cursorius cursor*), la terrera marismesa (*Calandrella rufescens*) y la hubara (*Chlamydotis undulata*), un endemismo de gran interés. En las zonas arenosas, además de las anteriores, es frecuente encontrar la ganga (*Pterocles orientalis*). En las zonas urbanas y áreas de cultivo de este piso destacan el herrerillo común (*Parus caeruleus*), el petirrojo (*Erithacus rubecula*), la abubilla (*Upupa epops*), el gorrión moruno (*Passer hispaniolensis*), el triguero (*Emberiza calandra*), la codorniz (*Coturnix coturnix*), la perdiz moruna (*Alectoris barbara*), la perdiz roja (*Alectoris rufa*) y el pardillo (*Acanthis cannabina*) entre otros.

El pastoreo fue uno de los usos tradicionales del cardonal-tabaibal, y su práctica y expansión se remonta a la época aborigen. En Fuerteventura, la tradición ganadera se mantiene aún hoy día con la práctica de las "apañadas", o reunión anual de los rebaños de cabras que reciben el nombre local de "guaniles" y que pastan libremente por la isla. La ganadería es la responsable, en gran medida, de la composición florística y de la extensión actual del matorral costero, cuya biomasa no supera la altura de la boca de los animales. La ganadería, base del mantenimiento y desarrollo de las comunidades aborígenes, seleccionó durante siglos las especies vegetales que soportaban su presión y extendió otras, como la tabaiba salvaje (*Euphorbia regis-jubae*), transportando sus semillas adheridas al pelo o pezuñas hasta cotas que superan los 1.200 metros de altitud. La magnitud de la transformación de la flora de este territorio por la ganadería es comprensible si consideramos, primero la ya comentada evolución de la vegetación insular en ausencia de mamíferos herbívoros, y segundo que a principios del siglo XV d.C. en *Le Canarien*, Gadifer menciona la existencia de 30.000 cabras en Fuerteventura. Los datos de principios del siglo XVI sobre la cabaña ganadera de las islas son escasos, aunque se mencionan unas 40.000 cabras en Fuerteventura y se estima en 7.000-8.000 cabezas la cabaña caprina de La Gomera (Aznar, 1983). Torriani (1592) señala también en Fuerteventura la existencia de 60.000 cabras y ovejas juntas, 4.000 camellos, 4.000 burros, 1.500 vacas y 150 caballos de monta, además de otros infinitos caballos que son casi tan buenos como los de Lanzarote; de modo que esta tiene más de 70.000 cabezas de ganado salvaje.

Figura 59. Aunque la ganadería está estabulada en la mayoría de las islas, en Fuerteventura todavía se practica la ganadería extensiva y la costumbre de realizar “apañadas” de los rebaños salvajes o guaniles, como se realizaba por la población aborigen, para contar y marcar el ganado. En la imagen, con un fondo de matorral ralo y de baja altura, “apañada” en Fuerteventura.



Tabla 4. Número de cabezas de ganado y densidad por islas según el Diccionario de Madoz.

Isla	Cabras	Ovejas	Total	Densidad de ovicápridos / km2
Tenerife	31.001	18.100	49.101	24.1
Gran Canaria	20.544	33.575	54.119	34.7
La Palma	16.777	11.547	28.324	40.0
Lanzarote	5.430	7.028	12.458	14,7
Fuerteventura	20.209	13.446	33.655	20,4
La Gomera	10.150	6.200	16.350	44.2
El Hierro	696	5.211	5.907	21.9
Canarias	104.807	95.107	199.914	26.8

Según el Diccionario de Madoz (Tomo 5, 1846), el ganado caprino de las islas ascendía a mediados del siglo XIX a 104.807 cabezas y el ovino a 95.107, distribuidas por islas del modo que recoge la tabla 4.

La barrilla, de la que se cultivaron dos especies, la “yerba vidrio” (*Mesembryanthemum crystallinum*), y el “cofe cofe” o “cosco” (*Mesembryanthemum nodiflorum*), fue una planta cuyo cultivo se generalizó en el sector costero de las islas, en especial en Lanzarote y Fuerteventura, a partir de finales del siglo XVIII y durante la primera mitad del siglo XIX, con el fin de obtener sosa (Na_2CO_3) con destino a la industria textil británica y norteamericana, aunque se usó también como alimento del ganado y humano y para la elaboración de jabón artesanal blando. Durante la época de mayor producción (1790-1835) en Lanzarote su cultivo se extendió a antiguas zonas de cereal, y la producción del archipiélago pasó de 60.000 quintales a finales del siglo XVIII a 230.000 a finales de la década de los años veinte del siglo XIX (VV.AA. 1995).

La producción de cochinilla (*Dactylopius coccus*), un insecto parásito del nopal americano (*Opuntia ficus-indica*), para producir un líquido de color rojo intenso, el ácido carmínico, provocó la generalización del cultivo de las tuneras en las zonas bajas y medias de las islas a partir de la década de los años treinta del siglo XIX y hasta fin de siglo en que es desplazada por las anilinas artificiales. La expansión de la producción textil, en especial la seda, a finales del siglo XVIII originó que los centros tradicionales de producción no pudiera satisfacer la creciente demanda del mercado, por lo que su cultivo se introdujo de forma masiva en los sectores cálidos y secos de las islas. Las primeras crías del insecto llegaron desde Cádiz en 1826, y en 1833 se exportan 1.319 libras que, en 1841, ascendieron a 100.566 con destino sobre todo a la España peninsular, aunque después de la promulgación de la Ley de Puertos Francos la producción se destinó sobre todo a Gran Bretaña y Francia. La época de mayor auge fue la década de los años sesenta, cuando las exportaciones superaron los 6,5 millo-



Figura 60. La barrilla (*Mesembryanthemum crystallinum* y *M. nodiflorum*) se cultivó intensamente, en especial en Lanzarote y Fuerteventura, a partir de finales del siglo XVIII y durante la primera mitad el siglo XIX, con el fin de obtener sosa (Na_2CO_3) con destino a la industria textil británica y norteamericana, aunque se usaron también como alimento del ganado y humano, y para la elaboración de jabón artesanal blando.

Figura 62. La cochinilla (*Dactylopius coccus*) es un parásito de las tuneras (*Opuntia* spp.) que se utiliza para producir un líquido coloreado, el ácido carmínico, con destino sobre todo a la industria textil y cosmética.



Figura 61

Figura 63. Durante el boom de la cochinilla apenas quedaron espacios mínimamente útiles sin ocupar por las tuneras. Su cultivo ocupó a gran parte de la población campesina femenina canaria y generó un fenómeno especulativo que terminó con la ruina de la burguesía agraria cuando se empieza a producir anilinas sintéticas.



nes de libras. La fiebre de la producción de cochinilla originó un impacto brutal sobre el paisaje de las costas de las islas, roturándose tierras nuevas hasta límites imposibles. Según el Informe Consular sobre la agricultura de las islas de 1898 (Quintana, 1992) la producción de cochinilla estimuló la creación de terrazas y bancales:

Durante el boom de la cochinilla, el elevado precio que se consiguió por este insecto llevó al agricultor canario a convertir laderas enteras de montañas en terrazas, con el resultado de que ahora, cuando la cochinilla es una industria casi inexistente, las buenas fincas se elevan en escalones por todas las laderas de las montañas, hasta la altura a donde se puede obtener o llevar el agua. Ningún resquicio se deja sin labrar y todavía la gente se ocupa en crear tierra cultivable, tan pronto como pueden, cuando no están dedicados a la labor agrícola activa.

En el caso de Gran Canaria, el mencionado informe señala: *Todas las tierras bajas se han limpiado y no queda ninguna huella de los viejos palmerales [sin duda es un comentario exagerado], excepto en unos cuantos lugares desperdigados, donde sobreviven algunos ejemplares excelentes en medio de una finca.*

LAS COMUNIDADES FORESTALES DE LAS MEDIANÍAS

El clima de la zona de medianía varía en función de la altura y la exposición. En sotavento se carac-

Figura 64. La rápida riqueza generada por el cultivo del plátano explica el traslado, mediante bestias, de grandes cantidades de suelos fértiles desde las zonas de medianía hacia la costa cálida. En la foto, trabajos de construcción de terrazas de cultivo, "sorribas", para la producción de plátanos



teriza por un clima templado-cálido: su temperatura media anual oscila entre 16° y 19° C y las precipitaciones anuales se mueven entre los 200 y 600 milímetros por metro cuadrado. La estación seca se extiende entre 5 y 8 meses. En las islas centrales y occidentales afecta especialmente a las fachadas de sotavento y en las islas orientales se localiza en las zonas montañosas.

En barlovento se distinguen dos tipos de climas según la altitud: el clima templado y el clima fresco. El primero presenta una temperatura media anual que oscila entre los 13° y 16° C y las precipitaciones varían entre los 300 y 1.100 milímetros. La estación seca varía entre 3 y 7 meses. Corresponde con el clima característico de las medianías de barlovento. En el segundo, el clima fresco, la temperatura media anual oscila entre 13° y 10° C y las precipitaciones medias anuales superan los 700 milímetros. La estación seca dura menos de 4 meses. Se corresponde con el clima propio de las medianías más húmedas.

Entre los 300 y los 1.700 metros de altitud, en las fachadas de barlovento, se desarrollan suelos profundos y fértiles, entre los que, en función del grado de alteración, se distinguen dos tipos fundamentales: los climácicos y los antropizados (Rodríguez y Mora, 2000). Los suelos climácicos son los andosoles, los suelos ferralíticos y los *ranquers*, que han experimentado una progresiva reducción de su extensión y modificación de sus características originales a medida que sobre ellos ha avanzado la deforestación y se ha ido instalando la agricultura. Los andosoles, de coloración pardo oscuro o casi negro, son los suelos climácicos por excelencia de las medianías subhúmedas. En condiciones óptimas siguen recubiertos por una densa vegetación, por lo que presentan un alto contenido de materia orgánica y de nutrientes, y un elevado contenido de finos. Los suelos ferralíticos, desarrollados sobre los macizos antiguos, son suelos antiguos, profundos, arcillosos, pobres en nutrientes y de baja fertilidad. Por último, en zonas con pendiente elevada que favorece el rejuvenecimiento del per-



Figura 65. El lentisco (*Pistacia lentiscus*) formaba parte del bosque termófilo, pero era especialmente abundante en el bosque grancanario que lleva su nombre: El Monte Lentiscal.



Figura 66. Sabinas, almácigos, lentiscos, palmeras y dragos fueron las principales especies arbóreas que constituían el bosque termófilo. Al no llegar a formar una comunidad homogénea recibía el nombre del árbol dominante. Hoy ha desaparecido prácticamente por el uso agroganadero. En el sotobosque eran frecuentes las tabaibas, los granadillos y las vinagreras.

fil, aparecen *ranquers*, suelos caracterizados por un horizonte orgánico asentado casi directamente sobre la roca, sin apenas suelo mineral. En los espacios aprovechados por la actividad agrícola, los suelos climácicos han experimentado una degradación derivando hacia suelos fersialíticos, suelos pardos y suelos pardos ándicos. Los suelos fersialíticos son arcillosos, con alto contenido en nutrientes y color rojizo. Están presentes en todas las islas, aunque en Lanzarote y Fuerteventura son anti-guos, y están experimentando un proceso de recarbonatación y de transformación hacia suelos marrones. Los suelos pardos son similares a los fersialíticos, de los se diferencian por ser más recientes. Por último, los suelos pardos ándicos constituyen un tipo de suelo de transición entre los suelos pardos, los suelos fersialíticos y los andosoles, y se localizan en zonas de transición, intensamente explotadas. Dada su elevada calidad agrícola todos estos suelos de las medianías subhúmedas han sufrido una intensa explotación y presentan huellas locales de erosión (cárcavas). Además, dado su alto valor agrícola, han sido objeto de traslado hacia las zonas bajas (*sorribas*).

Figura 67. El drago (*Dracaena draco*) atrajo la curiosidad de los turistas británicos decimonónicos que ha quedado reflejada en infinidad de fotos y postales de las islas. En la foto Drago de Icod (Tenerife).



En estas condiciones la vegetación arbórea se caracteriza por la presencia de bosques termófilos en las zonas bajas y más secas, el monte verde en las medianías de las fachadas de barlovento y el pinar coronando la laurisilva y en las medianías de sotavento. Los bosques termófilos se sitúan entre el tabaibal-cardonal y el monte verde, por lo que tienen un carácter ecotónico, aunque en la actualidad su distribución es muy reducida. Las especies dominantes fueron la sabina (*Juniperus turbinata*), la palma o palmera (*Phoenix canariensis*), el drago (*Dracaena draco* y *D. tamaranae*), el acebuché (*Olea europea*), el almácigo (*Pistacia atlantica*) y el lentisco (*Pistacia lentiscus*), a los que, en las altitudes superiores, se añaden especies propias del monte verde como la faya (*Mirica faya*), el brezo (*Erica arborea*), el mocán (*Visnea mocanera*) o el marmolán o marmulán (*Sideroxylon marmulano*). Junto a estas especies arbóreas debieron ser frecuentes también matorrales de jara (*Cistus monspeliensis*), tabaiba amarga (*Euphorbia obtusifolia* y *E. regis-jubae*), peralillo (*Catha cassimoides*), espino negro (*Rhamnus crenulata*), granadillos (*Hypericum* spp.), incienso (*Artemisia thuscula*), vinagrera (*Rumex lunaria*), guaidiles (*Convulvulus scoparius*), el jorjado de grandes flores amarillas (*Nauplius sericeus*), hediondo (*Bosea yerbamora*) y margaritas o magarzas (*Argyranthemum* spp.). La avifauna es la propia de los pisos basal y el monte verde.

Las especies de este piso vegetal han dado nombre a muchos lugares de las islas, como El Dragonal, El Draguillo, El Lentiscal, La Lentisquera, El Acebuchal, El Almacigal, El Sabinar, El Granadillar, Las Palmas, Tres Palmas, Río Palmas, El Mocanal, etc.

La franja altitudinal ocupada por los bosques termófilos en ausencia del hombre experimentó una profunda transformación con su llegada. Esto es así porque en esta banda, situada a cierta distancia de la costa y por ello a resguardo de ataques piratas y en clima menos seco que el costero, fue donde se situaron los principales núcleos de población desde la época aborigen, y en torno a los asentamientos las zonas agrícolas y, más lejos, las áreas de pastoreo; esto explica también la abundancia de topónimos alusivos a dehesa, ejido, gambuesa, corrales, majada, etc. La reducción del bosque termófilo le ha llevado a manifestarse exclusivamente como pequeños rodales, identificados por la presencia de algunas de sus especies características, donde convive con un matorral disperso, y acompañado cada vez más de especies introducidas ya asilvestradas. En Fuerteventura persiste una mancha formada



Figura 68 (Archivo 68 drago de pino santo)
(dimensiones 10 cm x 7,5 cm)

Drago de Pino Santo (Gran Canaria) considerado el ejemplar silvestre más antiguo de la isla.

por más de un centenar de ejemplares, pero con la presencia exclusiva de almácigos (*Pistacia atlantica*) dispersos por las laderas de la Gran Montaña, en las inmediaciones de la Vega de Río Palmas, cuyo nombre recuerda la presencia de otro de los ejemplares característicos del bosque termófilo. Del marmulán (*Sideroxylon marmulano*), tan sólo queda un único individuo en toda Fuerteventura

El drago es una de las especies más llamativas del bosque termófilo, aunque también está presente en el piso basal y en el monte verde. Destaca por haber recuperado la condición arbórea y el crecimiento en grosor a partir de antepasados herbáceos, aunque con un patrón distinto al leñoso pues no presenta anillos de crecimiento. Este proceso permite entender que evolucionó bajo un ambiente en el que los árboles estaban ausentes. Su tronco es único, liso en la juventud y rugoso conforme engruesa. Su edad se estima por el número de grupos de ramas, que van surgiendo después de la primera floración, aproximadamente cada 15 años, dando lugar a una copa muy densa. El color rojo de su savia, que mana por sus heridas, llamó la atención desde la Antigüedad, por lo que se le denominó dragón o serpiente, del griego drakaina, además de porque el aspecto de las ramas de los ejemplares adultos, que pueden llegar a ser muy longevos, evoca la figura de cualquiera de los monstruos policéfalos. Perteneció a la familia Ruscáceas. Además de *Dracaena draco* recientemente se ha descrito *Dracaena tamaranae* (Marrero *et al.* 1998). En la actualidad es una especie nada frecuente en estado silvestre, pero antes de la conquista existieron comunidades significativas que dieron lugar al fitotopónimo Dragonal. Además de la savia, usada en cosmética, farmacopea y barnices, su tronco se usó para fabricar corcho, colmenas y, en la época aborígen, rodela. Sus hojas se empleaban hasta hace poco tiempo como forraje para el ganado, sobre todo en La Palma, donde se incentivaba su cultivo para tal utilidad, o para hacer sogas. Su intenso aprovechamiento dio lugar a que poco después de la conquista se prohibiera su tala en Tenerife, bajo pena de cien azotes. Su explotación condujo a su extinción en La Gomera, y han logrado subsistir en Gran Canaria y en El Hierro; no así en Lanzarote y Fuerteventura donde ya habían desaparecido antes de la Conquista. En la actualidad sobreviven en riscos y acantilados, lejos de las cabras y de los seres humanos, siendo especialmente significativos en El Roque de Tierra y el de las Ánimas, en Anaga, y en las laderas del Barranco del Infierno (Tenerife), en Garafía (La Palma) se encuentra la mayor concentración de estas plantas arborescentes y en los riscos de Inagua, lugar donde se descubrió la nueva especie *D. tamaranae*. En Icod (Tenerife) existe el ejemplar más grande, con una edad que se estima superior a los 650 años, aunque el más conocido se encontraba en La Orotava, que alcanzó una altura de 25 metros y un perímetro en la base de unos 15 metros, pero quedó muy dañado con un temporal en 1819 y fue definitivamente derribado por otro temporal en 1867.

La palma canaria (*Phoenix canariensis*), aún hoy está ampliamente representada en los barrancos de La Gomera, Gran Canaria y Lanzarote, y aparece dispersa por todas las islas. En el pasado formaba grandes comunidades de varias decenas de miles de ejemplares ocupando los fondos de los valles

Figura 69. La sabina fue una especie aprovechada intensamente, sobre todo para obtener leña y carbón. Formaba parte del bosque termófilo, aunque existieron comunidades monoespecíficas. En la actualidad las más importantes formaciones de sabinas están en Tenerife y en La Gomera. En la foto sabina de la Dehesa (El Hierro) modelada por las condiciones ventosas de su hábitat.



y diseminadas en los bosques termófilos y el monteverde. En los siglos inmediatos a la Conquista fueron taladas para instalar en su ámbito nuevos cultivos, o para obtener vigas para la construcción, así como para hacer cajas para exportar el azúcar. En Gran Canaria, se tiene noticia de la tala de varios miles de ellas en poco tiempo: *toda la isla era un jardín, toda poblada de Palmas, porque de un lugar que llaman Tamarazait, quitamos más de sesenta mil palmitos (Abreu cita 20.000) y de otras partes infinitas y de todo Telde y Arucas* (Escudero, 1636, en Morales, 1984). Entre los palmares ya desaparecidos también destacó el de Guiniguada (ahora parte de la ciudad de Las Palmas). De la palma se utiliza todo. Su tronco se utilizaba como soporte para la construcción de la techumbre de las viviendas rurales, al ahuecarlo se destinaba a la fabricación de panales; su fruto, en el caso de la datilera, se consumía en fresco o seco; de sus hojas se separaban las fibras para su empleo en productos artesanales como cuerdas, cestas o redes de pesca. De la savia, extraída mediante un corte circular en el cogollo de la planta, se obtenía el guarapo, una bebida alcohólica, que aún hoy continúa siendo tradicional en La Gomera, para cuya obtención se emplea una técnica singular que no causa daño a la palmera.

La palmera datilera (*Phoenix dactylifera*) es introducida para la producción de dátiles desde fechas muy tempranas, pues hay constancia de su consumo durante la época aborigen (Santana *et al.*, 1997). Las crónicas de la conquista y las descripciones permiten reconstruir su distribución a principios del siglo XV d.C. Niccoloso da Recco (Bonnet, 1943), en la expedición de 1341, señala en Gran Canaria la existencia de *higueras y otros árboles, palmeras sin fruto, [...] y palmeras*. Gadifer (1402-1408) describe Río Palmas, en Fuerteventura, como *un valle hermoso y llano y muy agradable, en que habrá unas 900 palmas que dan sombra al valle, con arroyos de agua que corren por en medio, y las palmas están en grupos de 100 a 200, y son tal altas como mástiles, de más de 20 brazas de altura, tan verdes, tan enramadas y tan cargadas de dátiles, que da gusto mirarlas*. En Chipude (La Gomera), Gaspar Frutuoso (1590) significa *palmares que dan dátiles, que no son de las que dan tamaras. Los dátiles son como aceitunas negras, de aquella forma y redondos, pero no son agudos en punta, de color leonado, muy gustosos, y muchos, por ser tan espeso el palmar, que apenas se puede andar por dentro*.

El monteverde, también denominado monte siempreverde, incluyó un complejo florístico con gran cantidad de endemismos en el que se distinguen tres subtipos principales de comunidades vegetales: la laurisilva, el fayal brezal y el brezal. Estas comunidades vegetales han permanecido exclusivamente en las fachadas del norte de las islas de altitud media y alta, en la zona de influencia directa del mar de nubes, caracterizada por precipitaciones que oscilan entre 600 y 1.000 milímetros y temperaturas entre 18° y 22° C, aunque también se desarrollaron en algunos barrancos de las fachadas de sotavento y en las cumbres de Lanzarote y Fuerteventura donde hasta el siglo XIX, y aún hoy, se constata la existencia de especies propias de este piso, adaptadas a condiciones más xéricas.



Figura 70. Los palmerales ocuparon los fondos de los barrancos formando bosques galería y en el interior de los bosques termófilos y del monteverde. Existen dos especies fundamentales, *Phoenix canariensis* y *P. dactylifera*, y gran cantidad de híbridos. Los mayores palmerales actuales están en La Gomera y Gran Canaria. Lanzarote y Fuerteventura también tienen palmerales significativos. En la foto palmeral de Valle Gran Rey (La Gomera).



Figura 71. El monteverde es una formación endémica de los archipiélagos atlánticos. Es un bosque pluriespecífico y con una compleja estratificación vertical, con árboles que superan los 20 metros de altura, generando una bóveda que además de condensar el vapor de agua da una tupida sombra que le convierte en transitable y da una protección eficaz al suelo. Su explotación fue muy intensa en el pasado. En la actualidad las mejores representaciones se sitúan en Tenerife, La Palma, El Hierro y, sobre todo, en La Gomera.

La laurisilva, que participa de las características ecológicas de los denominados bosques de niebla, es un bosque pluriespecífico y con una compleja estratificación vertical, con árboles que superan los 20 metros de altura, generando una bóveda que además de condensar el vapor de agua da una tupida sombra y protección eficaz al suelo, en el que se amontonan y descomponen sus residuos hasta formar una espesa capa de humus y riquísima tierra negra, chorreante de humedad (Ceballos y Ortuño, 1951). Bajo el dosel aparecerían musgos, helechos, epifitos y lianas, junto a especies capaces de vivir bajo una sombra intensa que manifiestan lo que sería el óptimo de esta formación. Entre las especies más frecuentes destacan el laurel (*Laurus azorica*), el viñátigo (*Persea indica*), el til (*Ocotea foetens*), el barbusano (*Apollonias barbujana*), el palo blanco (*Picconia excelsa*), el acebiño (*Ilex canariensis*), el naranjero salvaje (*Ilex platiphilla*), la hija (*Prunus lusitanica*), el sao (*Salix canariensis*) y el mocán (*Visnea mocanera*). En las zonas más degradadas por la intervención humana en búsqueda de las tierras de mayor fertilidad del Archipiélago se introducen la faya (*Myrica faya*) y el

Figura 72. El brezo es una especie extendida en la laurisilva e indicio de su degradación respecto al bosque original y en el fayal brezal. En el pasado fue explotado para obtener leña, varas para elaborar aperos de labranza y las latadas de cultivos como el tomate.



brezo (*Erica arborea*) hasta que ambas llegan a dominar en el fayal-brezal, como resultado de la regresión de la formación original y de la capacidad de la faya y el brezo para regenerarse y medrar en ambientes menos húmedos -por ausencia de nieblas-, soleados y muy ventosos; situación en la que también abunda el acebiño. Por último, el brezal constituye la comunidad mejor adaptada a superar estas condiciones poco favorables, caracterizadas, sobre todo, por la mayor incidencia del viento.

La estructura vertical de este bosque es muy variable, lo que le da heterogeneidad. En general, dominan las situaciones donde el estrato arbóreo presenta una espesura elevada, y conviven árboles de edades y tamaños diferentes, lo que evidencia su capacidad de regenerarse y crecer bajo condiciones reducidas de luz. La cobertura distingue una estratificación vertical formada por árboles de portes muy diferentes, pero sin llegar a identificar una delimitación clara de niveles o pisos. Debido a este fuerte recubrimiento, en el suelo se dan unas condiciones de penumbra marcadas que limitan el desarrollo de los estratos inferiores, cuya escasa espesura facilita el tránsito. Aparte de árboles jóvenes, viven distintas especies de arbustos como el follao (*Viburnum rugosum*) o el peralito (*Catha cassinoides*) y plantas de menor tamaño (*Urtica mirifolia*, *Viola silvestris*, *Geranium anemonaefolium* y otras) que, salvo en los lugares más húmedos, no presentan una gran cobertura dejando ver la hojarasca, cuya cubierta no es excesivamente espesa, debido a la rapidez con que se descompone, bastando en la mayor parte de los casos año y medio para degradarse. Entre las herbáceas destacan los helechos, especialmente en las áreas de mayor humedad, que permanecen verdes a lo largo del año, contribuyendo a la apariencia de frondosidad del monte verde. Existen también especies trepadoras y numerosos epifitos, plantas que se asientan sobre troncos y ramas, destacando en los ambientes más brumosos. Musgos y líquenes son frecuentes. Sobre las piedras que sobresalen del suelo es frecuente ver a estos vegetales como las recubren por completo, originándose pequeños islotes verdes en medio de la hojarasca amarillenta.

En cuanto a la fauna, en la Medianía subhúmeda, dominio del monterverde y del fayal-brezal, destacan las palomas rabiche (*Columba junoniae*) y turqué (*C. bollii*), el pinzón vulgar (*Frigilla coelebs*), la chocha perdiz (*Scolopax rusticola*), el gavián (*Accipiter nisus*), el ratonero (*Buteo buteo*), el búho chico (*Asio otus*), el mosquitero común (*Phylloscopus collybita*), el reyezuelo (*Regulus regulus*), el herrerillo (*Parus caeruleus*), el mirlo (*Turdus merula*), el petirrojo (*Erithacus rubecula*), el cuervo (*Corvus corax*) y, por supuesto, el canario (*Serinus canarius*) ave criada en cautividad por los holandeses desde el siglo XVI y que ha dado lugar a una tradición de ámbito mundial: la canaricultura, que ha contribuido a extender internacionalmente el nombre de Canarias.

El monte verde, por las características de la vegetación y los suelos fértiles que desarrolla, fue uno de los bosques canarios más explotados desde la Conquista. Sobre sus suelos se establecieron tierras



Figura 73. Los brezos están presentes en las zonas más ventosas de las fachadas húmedas del barlovento. Junto con la faya son las especies dominantes en estas áreas y aparecen como sotobosque en el pinar húmedo. En la foto, brezos cubiertos de líquenes al estar situados en la zona de nieblas del barlovento.

de cultivo; las aguas que brotaban por los manantiales, las madres, fueron canalizadas y conducidas hasta los cañaverales establecidos en las costas; en su interior se practicó la ganadería y sus árboles fueron apeados para emplearlos en la construcción de las estructuras de los edificios, barcos, aperos de labranza, muebles y, desafortunadamente, para la obtención de la leña demandada ávidamente por los ingenios azucareros. Abierto el dosel, la regeneración fue de fayas y brezos. En apenas unos años la primitiva formación se alejó de su óptimo y su extensión se redujo considerablemente y, en general, su composición florística quedó alterada por la aparición de las especies heliófilas, capaces de vivir a pleno sol e impropias del monteverde, ligadas a la progresiva desaparición de las más umbrófilas y nemorales.

Entre los aprovechamientos tradicionales que los campesinos realizaban del monteverde destaca la elaboración de aceite a partir de la *baya* [del laurel o loro] *con la que se alumbraban todo el año* [...] *como también para medicinas* (Santana, 2001). El procedimiento empleado para la elaboración del aceite de laurel era rudimentario y consistía en la muela de las bayas en trillas, una vez que se habían cortado los gajos pequeños de los árboles sin desramarlos completamente o aprovechando los cortes realizados para otros usos.

La elaboración de carbón constituía otro uso importante de la laurisilva. La técnica de fabricación era bastante rudimentaria y devastadora, y según Bandini (1816), el carbón se obtenía con mucho desperdicio de leña y tiempo, y no era de la mayor calidad, ni más barato. Para su elaboración estaba prohibido el uso de fayas, barbusanos y laureles, y a partir del siglo XVIII se realizaba con brezo.

El bosque de Garajonay (La Gomera), con sus 3.986 hectáreas es la mejor representación del monteverde canario que se conserva en la actualidad. Aquí las especies arbóreas dominantes son el brezo (*Erica arborea*), la faya (*Mirica faya*), el acebiño (*Ilex canariensis*), el laurel (*Laurus azorica*), el viñatigo (*Persea indica*) y el palo blanco (*Picconia excelsa*); otras especies más exigentes en humedad son el til (*Ocotea foetens*), el barbusano (*Apollonias barbujana*) y el mocán (*Visnea mocanera*). En las zonas bajas de las barranqueras destacan los bosquetes de barbusanos y tilos, pero en las más altas y húmedas dominan los viñatigos, cedros y acebiños. En los interfluvios abundan las especies

Figura 74. Los eucaliptos y los castaños son dos especies arbóreas que fueron introducidas ante la falta de madera en las zonas de medianías. En el mapa distribución actual de eucaliptos y castaños en Tenerife.



menos umbrófilas que no desarrollan un gran porte, resultando dominantes el laurel, el acebiño, el palo blanco, fayas y brezos. En las masas vecinas a la zona cumbre, más húmeda, la vegetación se vuelve más exuberante, abundando los epífitos y musgos, mientras que en la cumbre domina el brezo, más adaptado a las condiciones más secas.

En el ámbito de distribución natural del monte verde, tras su desaparición, ahora son frecuentes los pequeños rodales o bosquetes de dos especies introducidas: el castaño y el eucalipto. El castaño se debió implantar en época temprana, posiblemente por los portugueses, aunque su mayor expansión se produce en el siglo XVIII bajo los auspicios de los ilustrados, sin duda como especie productiva, en sustitución del cada vez más reducido monte verde. Se encuentran en todas las islas centrales y occidentales, pero donde alcanzan una mayor extensión como rodales densos es en la fachada norte de Tenerife, entre La Laguna y San Juan de La Rambla, en Los Lomos, en La Palma, y entre los barrancos de Agaete y Guiniguada, en Gran Canaria. Se explotaba para la obtención de su fruto, para la madera empleada en la fabricación de entarimados, para muebles finos y, sobre todo, para barricas de vino, pues su madera no amarga ni tiñe. Los eucaliptos se introducen en el siglo XIX, merced a su valor ornamental, a sus propiedades medicinales y, por su gran sistema radicular, tanto para desecar los firmes embarrados de las carreteras, así como para frenar su erosión (*Eucalyptus camaldulensis*), aunque *Eucalyptus globulus* alcanza su mayor extensión en los años sesenta del siglo XX, por el uso de sus maderas para puntales en la construcción, replantándose amplias extensiones en zonas medianías del norte de las islas de Tenerife, Gran Canaria y El Hierro.

El pinar, que como han señalado varios cronistas se debió extender hasta el nivel del mar y estar presente en todas las islas, inclusive en La Gomera según Gaspar Frutuoso (1590) donde de forma natural sólo quedan unas manifestaciones muy residuales en los Riscos de Garabato, Imada y Agando (Arco *et al.*, 1990). Por lo general se desarrolla a partir de los 200/300-500 metros de altitud al sur y de los 1.300-1.500 metros en las fachadas norte de las islas más elevadas hasta superar los 2.000 metros, por encima del mar de nubes, en zonas de precipitación variable. Las distintas procedencias de la especie habitan en una gran variedad de ambientes (Climent *et al.*, 1996). Esta amplia valencia ecológica se concreta en zonas con precipitaciones que van desde apenas 300 milímetros hasta llegar a superar los 1.100 milímetros. En cuanto a las temperaturas puede soportar más de 40° C o que sean inferiores a 0° C, con heladas y nieve, y crece tanto sobre suelos desarrollados como sobre lito-soles en las coladas volcánicas más recientes, ya sea de naturaleza básica o ácida (Blanco *et al.*, 1989) pero requiere un sustrato suelto y bien aireado.

En el pasado, se caracterizó por ser un bosque abierto, donde dominaban pinos de gran envergadura, los "pinos gordos", que alcanzaban los 80 metros de altura, aunque en la actualidad son inexistentes, tras una intensa explotación secular que entresacó los ejemplares más robustos para la obtención de vigas de tea. El leño enteadado o duramen de los pinos es más abundante en los pinares de clima seco, con precipitaciones anuales entre 275 y 375 milímetros, que en los más húmedos, al ocupar en estos últimos la albura una superficie significativamente mayor (Climent *et al.*, 2002); lo que llevó a una más rápida eliminación de los pinos gordos en estas situaciones. Hoy, la altura dominante raramente sobrepasa los 40 metros.



Figura 75. Las dimensiones alcanzadas por algunos ejemplares de castaño atrajeron la atención de los turistas. En la foto un castaño en Santa Brígida (Gran Canaria), que fue una de las atracciones incluidas en la excursión al centro de la isla durante el siglo XIX. El castaño se plantó por su fruto y su madera en zonas antiguas de la laurisilva que se habían deforestado. Está presente en todas las islas occidentales, aunque en Lanzarote hay ejemplares aislados.

En el sotobosque abunda el brezo (*Erica ssp.*) y la faya (*Mirica faya*) en los pinares localizados en altitudes medias de las fachadas norte, y el codeso (*Adenocarpus ssp.*) y la retama (*Teline ssp.*) conforme se incrementa la altura. En los pinares de exposición sur aparece el escobón (*Chamaecytisus proliferus*), las jaras (*Cistus ssp.*) y los tomillos (*Micromeria ssp.*). El pino canario, que puede alcanzar la altura de 80 metros, tiene entre los árboles vivientes a los "Pinos Gordos" situados a 1.500 metros en Vilaflor (Tenerife) como los colosos de la especie. El más grueso de todos los pinos canarios tiene un perímetro normal de 9 metros, lo que le da un diámetro de 2,86 metros y alcanza una altura de 45 metros, mientras que el ejemplar contiguo denominado "Pino de las Dos Pernadas" es el más alto con 56 metros algo menos grueso (8,40 metros de perímetro normal). La edad de estos ejemplares ha sido estimada en próxima a los 800 años (Génova y Santana, 2006). El excepcional tamaño de algunos pinos fue motivo que los convirtió en objeto de culto. Se edificaron capillas a su lado, como las del *Pino de Buen Paso*, cerca de Icod (Tenerife) o del *Pino de la Virgen* próxima a El Paso (La Palma), cuya edad también ha sido estimada en cerca de los 800 años. *Nuestra Señora del Pino*, en Teror (Gran Canaria), es la patrona de la isla, que toma su nombre del árbol en el que la tradición señala su aparición en 1484, caído en 1684.

En cuanto a la fauna del pinar son típicas y exclusivas de esta formación el pinzón azul (con dos subespecies: *Fringilla teydea teydea* para Tenerife y *F. t. polatzeki*, para Gran Canaria), estando la subespecie de Gran Canaria considerada con un elevado riesgo de extinción, y el picapinos (*Dendrocopos major*) también con dos subespecies, una en Gran Canaria y la otra en Tenerife. Por lo demás, como sucediera con los acantilados en la Costa, los escarpes de barrancos y calderas de las Medianías son lugares donde se concentra la avifauna, destacando aquí el cernícalo (*Falco tinnunculus*), el ratonero común o aguililla (*Buteo buteo*), el halcón de Berbería (*Falco peregrinoides*), el alimoche o guirre (*Neophron percnopterus*), el búho chico (*Asio otus*), la lechuza común (*Tyto alba*), la paloma bravía (*Columba livia*), el cuervo (*Corvus corax*) y los vencejos (*Apus spp.*) entre otras.

Los pinares sufrieron una continua e intensa explotación para la obtención de madera, en especial de los pinos viejos o enteados, de leña, de carbón y de brea o pez, lo que se refleja en topónimos tales como humo, carbonera, aserrador, cortadores, pez, etc. Los usos de la madera de pino eran múltiples, como ya se señaló anteriormente mediante los comentarios que hizo Viera y Clavijo (1772-1778). Respecto a la pez cuenta que se extrae de los pinos, quemados en hogueras sobre hoyos dispuestos a propósito. Este ramo de industria, todavía mal perfeccionado, es común en Canaria, Tenerife, Palma y Hierro, donde la que no se consume en la carena de los barcos de la pesca y el tráfico, se exporta en considerables partidas para España y otros países, como las Indias y Costa de Guinea (Arco et al., 1992) aunque no se saca de dicha resina todo el partido que se pudiera, a imitación de otros países en donde hay pinares; pues no los sangran en el pie durante el verano para extraerla y después cocerla, contentándose solamente con quemar la tea, sin método ni economías. La destrucción causada por la producción de pez mediante este procedimiento debió ser enorme,

Figura 76. La elaboración de carbón y de brea fueron unos de los principales usos del pinar.

La elaboración de la brea se realizaba quemando el árbol y no sangrando la savia. La destrucción causada por la producción de pez mediante este procedimiento debió ser enorme, pues existe constancia de que para obtener entre 200 y 240 kilos de pez se quemaban unos 1.600 kilos de madera de pino. En la foto horno de brea en el Pinar de Inagua (Gran Canaria).



pues existe constancia de que para obtener entre 200 y 240 kilos de pez se quemaban unos 1.600 kilos de madera de pino (Arco *et al.*, 1992).

El pastoreo ha sido otro de los usos tradicionales del pinar, afectando, además del propio pino en sus edades más jóvenes, a los codesos, escobones, tagasastes, taginastes y helechos. La hoja también se utilizaba para alimentación estival del ganado como señalaba Ortuño (1960), de manera que en ciertas comarcas de La Palma los pinos “escamondados” constituían elementos característicos del paisaje (Pérez de Paz, 1994) por su porte estilizado recubierto de ramas cortas a modo de plumeros que se remontaban hasta la cima del árbol, con un aspecto similar al que resulta del incendio. Además se debe considerar otro aprovechamiento peculiar de los pinares como fue la utilización de la capa de acículas que cubre el suelo, con objeto de emplearla para devolver una cierta fertilidad a los campos agotados por el cultivo. Esta costumbre está recogida al menos del siglo pasado, en una relación que sugiere a los administradores forestales que prohíban la extracción de pinochas secas *porque se elimina la preciosa capa de humus y también muchas semillas no germinadas y retoños jóvenes de los que depende el bosque* (Nougués, 1858). Pero debe venir utilizándose desde los primeros momentos del desarrollo agrícola hasta la aparición de los fertilizantes minerales. La extracción de la pinocha, barrujo o tamajuela se realizaba tanto para cama de ganado como abono directo al cultivo, y se incrementó sensiblemente con el establecimiento de los cultivos de plátano, al utilizarse la pinocha como material de embalaje.

Durante la segunda guerra mundial y años posteriores la recogida de la pinocha se hacía con tal intensidad que Ceballos y Ortuño (1951) opinaban que habían desaparecido prácticamente todas las existencias. El suelo de los pinares carecía del manto de acículas que caía todos los veranos. La pequeña carga diaria de pinocha que hacían los recolectores, principalmente mujeres y niños, era una muestra del estado de necesidad de gran parte de la sociedad civil, que encontraba una pequeña solución a sus carencias a costa de la fertilidad de los bosques; cuya persistencia a medio plazo se comprometía con esta práctica, tanto por el empobrecimiento del suelo como por el incremento de la escorrentía superficial y de la erosión. A su favor se argumenta que reducía el riesgo de incendio y, caso de producirse, de su intensidad.

La recogida de la pinocha fue regulada por los servicios forestales, alternando unos años de extracción con otros de descanso, y se convirtió en los años setenta del siglo pasado en el producto que mayor renta proporcionaban los montes isleños. Aunque al final de los años sesenta los plátanos se habían empezado a empaquetar en cajas, la demanda no disminuyó porque el mercado de abonos orgánicos procedentes del suelo forestal se incrementó. La producción por hectárea suele ser de 6 a 7 quintales métricos. En 1977 y referidos a 23 municipios tinerfeños, los derechos para recoger 270.000 toneladas métricas de pinocha alcanzaron 7.900.000 pesetas; mientras que la subasta de 4.933 árboles se hizo en 3.100.000 pesetas (Parsons 1981).



Figura 77. Aunque hay constancia de algunas repoblaciones de pinos desde el siglo XVI, los pinares sufrieron una fuerte deforestación y ya en el siglo XX comienzan las primeras repoblaciones de pinos. En la foto terrazas que siguen las cotas de nivel para la replantación de pinos en la cumbre de Gran Canaria.



Figura 78. El pinar canario es un bosque abierto, con grandes ejemplares de *Pinus canariensis* adultos, pocos pinos pequeños y un matorral dominado por la jara, en las vertientes de sotavento, y por los brezos en las de barlovento.

Leoncio Rodríguez, en su obra *Los árboles históricos tradicionales de Canarias* (1982), describe la importancia que tuvo el pinar en un momento en que el bosque ya ha sufrido una importante regresión:

¡Pinos canarios!... Árbol isleño por excelencia, único de su especie en el mundo; el más útil, el más sobrio y resistente de nuestra flora. Árbol de los mitos indígenas, de las tradiciones religiosas, de las ofrendas votivas. Árbol con justos títulos llamado «canariensis», de nombre tan socorrido entre las mujeres isleñas, tan bello y sonoro: ¡Pino!... Su historia está llena de vicisitudes y heroísmos. Porque ninguno de nuestros árboles fue tan codiciado y perseguido, ni supieron resistir como ellos, tan obstinadamente, la saña enemiga.

Todavía en los albores de la Conquista, apenas profanada la virginidad de nuestras selvas, ya comenzaban su acoso y su exterminio. Una guerra implacable, sin tregua ni cuartel, que les obligó a buscar cobijo en las quebradas y las cimas de las montañas, en las márgenes

de los barrancos, o entre las escorias volcánicas, procurándose un asidero y un refugio contra la cruzada tenaz de sus insaciables enemigos.

De poco sirvieron aquellas enérgicas medidas y prevenciones del primer Cabildo de la Isla, convertidas en ley y mandato para todos los pueblos. «Que en las licencias que se dieran para cortar pinos se exprese siempre que sea obligado el que lleve la tal licencia, a mondar diez pinos pequeños por cada un pino. Que no se corten de menos frente de grueso de dos palmos, so la pena en que caen los que corten madera de pino sin tener licencia para ello. Y que ninguna persona sea osada de cortar pinos para hacer pez, pena de mil maravedís por cada un pino, y de perdimiento de la pez».

Las dilatadas áreas que abarcaban los pinares de la Isla, y que en algunas zonas extendíanse hasta las costas, quedaron bien pronto reducidas a núcleos aislados en los filos y vertientes de las cordilleras centrales. Y aun en ellas sufrieron el asedio de los que se disputaban el botín ubérrimo de sus resinas y maderas. Maderas veneradas, «del árbol inmortal», para los indígenas, «que no se pudrían jamás ni encima ni debajo de la tierra ni dentro del agua». Maderas sagradas, que sirvieron de sarcófagos para sus reyes y de escudos y lanzas para sus guerreros. Maderas que fueron después techo, lumbre y ornato de los hogares canarios; balcón, postigo y celosía de nuestras mujeres; vigas para nuestros lagares y molinos; aperos para nuestra labranza; canalones para nuestras albercas y antorchas para nuestros pescadores... ¡Maderas privilegiadas, de acres aromas, nudosas y fuertes, resistentes y duras como las rocas isleñas.

LOS MATORRALES DE ALTA MONTAÑA

En zona de montaña, el clima es frío, con la temperatura media anual inferior a 10° C, y las precipitaciones oscilando entre 400 y 800 milímetros, con algunas en forma de nieve. La estación seca dura unos 5 meses, y la oscilación térmica diurna es bastante más alta que en la costa. Zonas propiamente de montaña sólo se encuentran en las cumbres de La Palma y, sobre todo, en Tenerife. Los suelos son suelos pardos ándicos y litosoles. El carácter central de la actividad volcánica final de la mayoría de las islas explica la juventud de los suelos de las cumbres.

Por encima de los 2.000 metros de altitud, sólo en Tenerife y La Palma, se pueden registrar nevadas invernales frecuentes y precipitaciones débiles (400-500 mm), que condicionan el desarrollo de matorrales de leguminosas, en los que abundan los endemismos, tales como: la retama del Teide (*Spartocytisus supranubius*), el codeso de La Palma (*Adenocarpus viscosus*), la hierba pajonera (*Descurainia bourgaeana*), la violeta del Teide (*Viola cheiranthifolia*), el pensamiento de cumbre (*Viola palmensis*) la margarita del Teide (*Argyranthemum teneriffae*), el tajinaste rojo (*Echium wildpretii*) y el tajinaste picante (*E. auberianum*). El cedro canario (*Juniperus cedrus*) es la única especie arbórea presente en este piso de alta montaña canaria. Todas estas especies han desarrollado mecanismos de adaptación a las condiciones ecológicas extremas tales como el porte achaparrado, la adaptación rupícola, la pilosidad para protegerse de la fuerte insolación, las espinas, la reducción de tallos y hojas, la fuerte dispersión y la adaptación de la savia a las bajas temperaturas mediante sustancias con efectos anticongelantes.

En este ambiente habitan la curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*), el mosquitero común (*Phylloscopus collybita*), el bisbita caminero (*Anthus bertheloti*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el vencejo unicolor (*Apus unicolor*), el cuervo (*Corvus corax*), el herrerillo común (*Parus caeruleus*), el canario (*Serinus canarius*), la perdiz moruna (*Alectoris barbara*) y el alcaudón real (*Lanius excubitor*).

La explotación histórica de este matorral cumbrero se limita al uso ganadero de estas zonas, que ya fue iniciado en época aborigen. En la actualidad, el Teide, como Parque Nacional, soporta un intenso uso recreativo (más de tres millones de turistas al año), pero la vegetación se está recuperando tras la eliminación de unas prácticas ganaderas ancestrales.

LOS SISTEMAS INSULARES

El Hierro

La isla de El Hierro se sitúa en el extremo suroccidental del Archipiélago. Su localización la convierte en la isla más tropical y con las aguas marinas más cálidas de Canarias. Por su superficie, 268,7 km², es la menor de las siete, aunque supera a La Gomera en altura, pues alcanza los 1.500 m en el Pico de Malpaso.

Tiene una forma groseramente triangular y su eje mayor mide unos 29 km por los 15 que, aproxi-



Figura 79. En la zona de montaña domina el matorral de retamas, hierba pajonera, codesos, y otras especies endémicas como tajinastes, violetas, etc. Estos matorrales son dominantes en las cumbres de las islas de Tenerife y La Palma.

madamente, tiene el menor. La isla es la cumbre de una gran montaña que se eleva desde la llanura abisal, situada alrededor de los 3.000 m de profundidad, por lo que se alcanzan grandes profundidades a poca distancia de la costa. El litoral se caracteriza por el predominio de los acantilados, 94 de los 110 km de su perímetro, mientras que las costas bajas y las playas de cantos y arenas apenas sobrepasan los 12 km. También diferencia a la isla el que la mayor parte de su superficie se encuentre por encima de los 500 m de altitud, exactamente el 46,7 por ciento, mientras que las zonas bajas, por debajo de los 200 metros, sólo representan el 21,7 por ciento.

Es la isla más joven del archipiélago, ya que las rocas más antiguas que la constituyen apenas sobrepasan el millón de años. Aunque su superficie está salpicada de conos y coladas recientes, no ha registrado erupciones históricas con la excepción de una pequeña actividad en 1793 de la que, curiosamente, no existe constancia documental. Los conos volcánicos aparecen alineados en tres ejes estructurales que han guiado el crecimiento insular desde las profundidades marinas y que son los responsables de su relieve.

Los lados del triángulo que forman El Hierro aparecen hendidos por grandes muescas: al norte el Valle de El Golfo, al sudeste, Las Playas, y, al suroeste, El Julan. Todas ellas tienen el mismo origen, grandes deslizamientos gravitacionales, enormes trozos del primitivo edificio volcánico que se han derrumbado y que hoy se encuentran tapizando las llanuras abisales. El más antiguo, El Julan, está recubierto por las erupciones posteriores que lo han colmatado y que le confieren un rasgo distintivo a su morfología; el de Las Playas es el más pequeño y el de El Golfo, el más reciente. Allí se encuentra la mayor superficie de la isla a baja cota, puesto que son terrenos ganados al mar por las erupciones que siguieron al gran deslizamiento que la descabezó. Dada su juventud geológica, apenas presenta formas erosivas, excepto las grandes calderas de deslizamiento mencionadas y las formas derivadas de la erosión marina. Los barrancos son sólo pequeñas incisiones que pasan casi desapercibidas.

La gran paradoja de El Hierro es que, aún siendo una isla húmeda y lluviosa para los parámetros de Canarias, la falta de agua ha marcado su historia, limitando la vida de sus habitantes e imponiendo una baja demografía. Sin embargo, cuenta con una importante masa boscosa de monteverde, de pinares y de especies arbóreas termófilas. La causa se debe, de nuevo, a su juventud geológica, pues las precipitaciones se infiltran en un porcentaje altísimo y la escorrentía es muy escasa, lo que impide su aprovechamiento. Por lo demás, las aguas nacientes siempre han tenido un caudal muy escaso.

La disimetría climática típica de Canarias está bien marcada en la isla, pues la fachada de barlovento, especialmente las abruptas paredes del Valle de El Golfo y la Meseta de Nisdafe, reciben notables aportes de lluvia y, sobre todo, cuenta con la humedad que le aporta el mar de nubes. La captación

Figura 80. Barlovento de la isla de El Hierro. Esta zona de monte-verde fue intensamente deforestada al encontrarse cercana a los núcleos habitados. En la foto se aprecian pinares de repoblación y especies dispersas del monte-verde.



de la humedad del alisio por el follaje de los árboles del monte-verde ha servido, incluso, para aprovisionar a sus habitantes de unos limitados, pero valiosísimos, aportes hídricos, como lo recuerda la utilización del árbol del Garoé.

Las laderas orientadas a sotavento registran un mayor grado de sequedad según se va perdiendo altitud y alejándose de la influencia del alisio. En las partes más altas predominan los pinares a los que sigue un bosque termófilo que exhibe el sabinar más espectacular de Canarias. En las zonas bajas, la vegetación xerófila destaca sobre los "lajiales", que dominan el paisaje árido del suroeste de la isla.

La falta de recursos hídricos ha impedido la agricultura de regadío hasta tiempos recientes y, por ello, sus habitantes han compensado la escasa producción del secano con la ganadería. Por esta razón, zonas amplias de la isla fueron deforestadas gracias a la acción del fuego para ganar terrenos con destino a la agricultura y, en una mayor extensión, para pastizales.

El poblamiento humano se ha establecido en su parte oriental y, en mucha menor medida, en el Valle de El Golfo, en la meseta de Nisdafe y en El Pinar. La mayor humedad de la vertiente sometida a la influencia del alisio ha concentrado las actividades agrarias en este sector, mientras que la suroccidental se reservó para su uso ganadero, en la llamada Dehesa de El Hierro.

La naturaleza herreña, desde que arribaron los primeros pobladores, ha sufrido una fuerte presión sobre sus recursos. La reducida superficie agrícola útil y la imposibilidad de desarrollar una agricultura de regadío obligaron a sus habitantes a transformar su medio. El extremo occidental ha sido históricamente una dehesa comunal, por lo que el bosque termófilo propio del lugar vio reducida sustancialmente su presencia aunque, a pesar de ello, aún conserva espectaculares ejemplares de sabinas.

La supervivencia hasta bien entrado el siglo de XX de una sociedad dependiente de las fuentes agrarias tradicionales, explica su secular estancamiento demográfico y la constante emigración. Sin embargo, desde finales del siglo XX se han producido importantes cambios propiciados por la entrada en la Unión Europea, la comercialización de su producción agropecuaria y el aporte de los recursos que proporciona el reciente e incipiente turismo. Este cambio ha roto el tradicional equilibrio demográfico con un espectacular crecimiento de la población, pues de los siete mil habitantes que mantuvo con leves altibajos casi todo el siglo XX, ha pasado en sólo un lustro a algo más de diez mil.

El Hierro cuenta con una buena representación de la vegetación de las islas. La costa se caracteriza por el dominio del cardonal-tabaibal, de gran desarrollo en la fachada suroeste, donde alcanza los



Figura 81. Vista parcial del norte de La Dehesa donde se aprecian los muros que sirven de divisoria de las zonas de pastoreo, la ausencia de arbolado, la captación de aguas para abrevaderos y en algunas zonas la pérdida del pastizal. El bosque termófilo cubrió gran parte de este territorio, pero su utilización ganadera lo redujo a ejemplares aislados, fundamentalmente de sabinas.

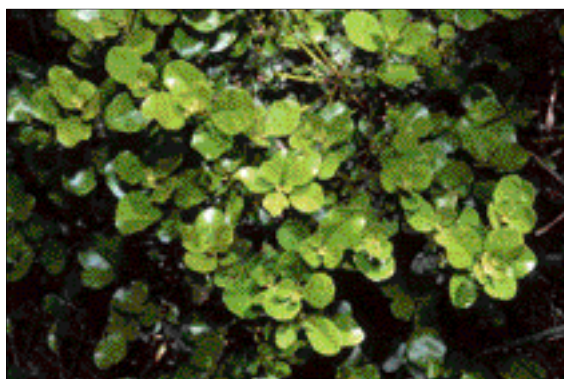


*Figura 82. A pesar de la carencia de aguas superficiales El Hierro cuenta con una representación del monteverde en el que destaca la subespecie de la faya herreña (*Myrica faya ribasmartinezii*).*

400 m de altitud, bosquetes de sabinas, en especial en la punta oeste, La Dehesa, fayal brezal asociado al escarpe de El Golfo, y pinar en la cumbre.

La Palma

La isla de San Miguel de La Palma tiene una superficie de 780 km² y una altura máxima de 2.426 m en el Roque de los Muchachos. Tiene forma de lágrima invertida y presenta en su centro una depresión de 7 km de ancho y 2.000 m de profundidad que forma La Caldera de Taburiente. El eje nortesur, entre la Punta Juan Adalid y la de Fuencaliente, mide unos 46 km y en su parte más ancha, de Punta Gorda a Punta Salinas, unos 26 km. Es conocida como la isla bonita o isla verde, por la presencia abundante de la vegetación silvestre.

La posición de la isla en el extremo noroccidental del Archipiélago, su elevada altitud y la disposición de su relieve respecto al flujo del alisio, la singularizan del resto de las islas. Geológicamente la mitad septentrional es mucho más vieja, no ha sido rejuvenecida por erupciones modernas y, por ello, la erosión es la responsable de sus formas. En contraposición, el paisaje de la dorsal que forma el sur ha sido moldeado por las erupciones modernas, muchas de ellas históricas, y está poco erosionada. Por otro lado, mientras que, en la zona septentrional, la acción de la escorrentía ha labrado profundos barrancos que se disponen radialmente a partir de La Cumbre de Los Andenes, las redes hidrográficas de ambos lados de la dorsal de Cumbre Vieja, son pequeñas incisiones que apenas marcan el territorio. Aquí las aguas, debido a la juventud y a la gran permeabilidad de los materiales volcánicos, se infiltran dejando poco margen a la escorrentía y a la erosión fluvial.

La posición de la isla la convierte en la más oceánica del Archipiélago y esa circunstancia hace que le afecten con más frecuencia las borrascas atlánticas y sea la de mayor pluviosidad. La disposición

Figura 83. El interior de la Caldera de Taburiente contiene uno de los pinares mejor conservado de las islas debido, en gran parte, al hecho de ser propiedad de los regantes de la Heredad de Argual y Tzacorte, y a su interés por conservar y mantener el acuífero.

Fue declarada Parque Nacional en 1954; se caracteriza por un circo de cumbres de 8 Km. de diámetro con desniveles de 2.000 m. que generan una red de arroyos y torrentes con una erosión hídrica elevada que impide la formación de suelo.



norte-sur de su eje mayor y la elevada altura de sus montañas difuminan, sin que desaparezcan del todo, las diferencias entre las fachadas de barlovento y sotavento. Los mayores índices pluviométricos de la isla, y también del archipiélago, se producen en la zona orientada al nordeste, abierta a la influencia directa de los vientos alisios y a las borrascas del frente polar. El área más húmeda, en la que se superan los 1.000 litros por metro cuadrado, se extiende desde las laderas orientales de Cumbre Vieja hasta las medianías del noroeste y abarca una franja entre los 500 y los 1.500 m de altitud. La aridez, aunque menos acentuada que en el resto de las islas, afecta a un estrecho sector del litoral oriental y a otro, un poco más amplio, en su fachada occidental que incluye la zona baja del Valle de Aridane. El clima de alta montaña está presente en los bordes que rodean la Caldera de Taburiente y, sobre esta angosta zona, suele haber precipitaciones nívicas durante los inviernos.

Las frecuentes precipitaciones y la gran permeabilidad de la mayor parte de su territorio han hecho que, históricamente, contara con manantiales caudalosos, entre los que sobresalen los que se encuentran en el interior de la Caldera y los de Marcos y Cordero, en el Barranco del Agua al nordeste de la isla. Hasta el siglo XIX la isla producía de forma natural unos 20 hectómetros cúbicos de agua al año, pero, a partir de finales del siglo XIX, los palmeros, después de algunos intentos por captar el agua superficial, comenzaron a perforar el subsuelo para aumentar los caudales necesarios para el desarrollo agrícola. La consecuencia ha sido una importante merma del volumen de agua de los nacientes y su consiguiente repercusión negativa en los ecosistemas asociados.

Como en el resto de las islas, la llegada de los conquistadores acarrió una transformación radical de la naturaleza palmera. La agricultura y la ganadería afectaron fundamentalmente a las zonas bajas y de menor pendiente, por lo que las formaciones más dañadas fueron el bosque termófilo seguido de la laurisilva y, en mucho menor medida, el pinar gracias a la importante extensión con que ha llegado al estar ligada su propiedad a los pueblos y bajo una gestión como Montes de Utilidad Pública desde 1901. La Palma destaca en el conjunto del Archipiélago por su importante masa forestal, por la ausencia de vegetación de arenales y por la escasa presencia de los tabaibales-cardonales, que se limita a la costa de la vertiente oeste de la isla y a una pequeña franja litoral en la zona más meridional de la mitad oriental. En la estrecha banda que rodea la isla entre los 300 y los 500-600 m de altitud se encuentra el hábitat donde dominó el bosque termófilo, formado por sabinas y palmerales, hoy día reducido a pequeños enclaves de orografía abrupta del norte y del este. Entre los 500 y los 1.500 m, en las zonas abiertas al alisio, el bosque de laurisilva y el fayal-brezal mantiene un buen estado en algunas áreas. El pinar ocupa cumbres y medianías de todo el extremo sur y noroeste, y sustituye, parcialmente, al monte verde, en su parte más occidental. El pinar posee su mejor representación en las 4.690 has del Parque Nacional de la Caldera de Taburiente y rebasa los 2.400 metros en el Roque de los Muchachos. Por último, un bosque abierto de cedro canario (*Juniperus cedrus*) y el matorral de alta montaña, donde dominan el retamón canario (*Genista benehoavensis*) y los code-



Figura 84. Las zonas de La Palma, orientadas al noreste, conservan una rica representación del monte verde. En esta foto del Barranco de las Nieves se observa el contacto de la vegetación propia del bosque termófilo y la laurisilva.

sos (*Adenocarpus viscosus*), culmina en las cumbres que bordean la gran depresión de la caldera y en la que cobran importancia las comunidades rupícolas de los roquedos por el alto número de especies endémicas que presentan; algunas muy raras o en peligro de extinción como la violeta (*Viola palmensis*), el rosal del guancho (*Bencomia exstipulata*) y o el paginaste azul (*Echium gentianoides*).

La isla tiene una población estabilizada desde hace unos veinte años de 80.000 habitantes que se concentran en dos grandes villas: Santa Cruz de La Palma, la capital insular, y Los Llanos de Aridane, ambas con unos veinte mil habitantes y ubicadas respectivamente en la costa este y oeste. Hasta hace unos pocos años el 80 por ciento del Producto Interior Bruto de la isla procedía del cultivo del plátano, que, en la actualidad, ocupa una superficie de unas 4.000 has distribuidas a partes iguales en ambas vertientes. Otros cultivos de menor extensión e importancia son los aguacateros y las viñas. En los últimos años han comenzado a construirse hoteles pero, incluyendo el turismo rural, todavía no se superan las 8.000 plazas y su impacto, por ahora, es relativamente pequeño. Los dos enclaves turísticos más importantes se sitúan en Los Cancajos, cerca de Santa Cruz de La Palma, y en Puerto Naos, el sector costero de Los Llanos de Aridane.

La Gomera

La Gomera es la isla más próxima a Tenerife de la cual sólo dista menos de 30 km de su parte occidental. Tiene una forma casi circular, con un diámetro de Norte a Sur de 25 km y de 22 km de Este a Oeste; su superficie es de 370 km² y sólo supera a El Hierro en el conjunto de Canarias. Su perímetro costero es de 90 km y su altura máxima, El Garajonay, alcanza los 1.487 m.

A diferencia de las otras islas del archipiélago, La Gomera no ha registrado erupciones volcánicas durante los dos últimos millones de años, lo que ha permitido que los procesos erosivos sean los responsables de su actual fisonomía; no hay en la isla formas volcánicas recientes que hayan rejuvenecido el territorio, ni coladas de lava que hayan ampliado su superficie. La cumbre central es aplanada y está hendida en sus bordes por las cabeceras de los barrancos que parten radialmente de ella. Su configuración está íntimamente relacionada con la erosión de las aguas que han surcado la red de barrancos, ensanchados gradualmente hasta el punto de permitir que la mayor parte de la población gomera y sus actividades agrícolas se hayan asentado en su fondo. Todos los barrancos tienen un desarrollo con marcadas pendientes hasta llegar a la meseta que los corona, donde la erosión se frena por la benefactora presencia del bosque desde el último episodio volcánico y cuya ausencia se manifiesta en las abundantes laderas dismanteladas por la erosión. Los interfluvios son muy abruptos en el norte, pues la erosión los ha excavado profundamente y ha hecho desaparecer los materiales volcánicos más recientes, dejando al descubierto los más antiguos: las rocas plutónicas del complejo basal, son especialmente visibles en la cuenca de Vallehermoso. Por el contrario, en la mitad sur predominan las formaciones volcánicas más recientes, datadas entre cinco y dos millones

Figura 85. En La Gomera, los palmerales ocupan preferentemente los fondos y las laderas de los barrancos que aparecen escalonadas para su cultivo en el pasado, pues destaca el abandono en un gran número de las parcelas creadas. En muchos casos, estas palmeras han sido plantadas para la fabricación de una gran variedad de utensilios y para extraer su savia, el guarapo, y para elaborar la miel de palma. Valle Gran Rey.



de años, sobre las cuales se han labrado profundos tajos de barrancos separados por anchos interfluvios, las lomadas, de topografía relativamente suave.

El litoral de la isla se caracteriza por el predominio de los acantilados que alcanzan mayores alturas en la costa este donde la erosión ha sido, y es, más intensa. Algunos tramos alcanzan una gran belleza en las formas que han resultado de la erosión, como las columnas labradas en el pitón traquítico conocido como *Los Órganos de Vallehermoso*, situado en el norte de la isla. El predominio del acantilado ha dificultado históricamente las comunicaciones, tanto con el exterior como entre las distintas zonas de la isla, de tal manera que las únicas zonas accesibles son las escasas desembocaduras de los barrancos.

Si el paisaje gomero se caracteriza por la pendiente, los roques que resaltan en las cresterías son su máxima expresión. Éstos son intrusiones de rocas ácidas que no llegaron a aflorar a la superficie y que la erosión posterior exhumó dada su mayor resistencia, destacándolos en el paisaje.

Dado que la altura máxima de la isla no supera el nivel medio de la inversión del alisio, el manto de nubes aporta a la meseta central una humedad casi permanente, manteniéndola constantemente brumosa. Por el contrario, la vertiente de sotavento es mucho más seca y soleada y en ella la aridez resulta dominante.

La superficie situada por debajo de la cota de los 400 m y con menor pendiente está reducida a los fondos de los barrancos. En la fachada norte, el territorio situado a baja altitud se circunscribe a los tramos bajos y medios de los barrancos de Hermigua y Vallehermoso. El primero es un valle profundo y ancho en su desembocadura; el segundo, por el contrario, se estrecha aguas abajo del casco del pueblo y su angosta desembocadura da lugar a una playa de difícil acceso. Estos dos valles, orientados al barlovento y, por lo tanto, mucho más húmedos, son los que ofrecen mayores posibilidades para la explotación agropecuaria y, en consecuencia, han sido los que históricamente han atraído a la mayoría de la población de la isla.

La fachada de sotavento cuenta con una condiciones topográficas mejores, pero la aridez explica su escaso poblamiento histórico. Los caseríos de esta zona se localizan en las cercanías de los nacientes que manan en las laderas de los barrancos donde aflora el contacto entre los basaltos antiguos, impermeables, y los recientes, más permeables.

Si los recursos hídricos han condicionado el establecimiento de la población no le ha ido a la zaga la accidentada orografía, que impuso la escasez de terrazgos aptos para la agricultura y una difícil comunicación. Esta última fue superada por una forma de lenguaje exclusiva, el silbo gomero. La agri-



Figura 86. La parte central de la Gomera está cubierta por una laurisilva espesa cuya composición florística varía en función de la exposición y la altura. En las zonas más húmedas dominan especies como el viñátigo o el til, mientras que en las solanas y zonas más expuestas al viento dominan las fayas y los brezos.

cultura se asentó en los aluviones de los fondos de los barrancos y en los depósitos sedimentarios que recubren algunas laderas, que han sido intensamente aprovechados como suelos agrícolas mediante un impresionante sistema de terrazas que adornan el paisaje gomero. Ahora, sus paredes se van desmoronando por un progresivo abandono; quedando algunos restos de estos cultivos en la zona norte, donde las precipitaciones son más abundantes.

El bosque de laurisilva, que recubre la cumbre, se ramifica hacia el norte descendiendo hasta cotas bajas. Durante la etapa del Señorío, que se extiende desde la Conquista hasta comienzos del siglo XIX, este bosque tuvo, además de los usos forestales propios de una sociedad agraria, un aprovechamiento cinegético basado en la caza de ciervos introducidos por los señores de la isla, de origen y especie desconocidos. La escasez de recursos obligó a los gomeros, en mayor medida en las épocas de carestía, a realizar roturaciones de terrenos arbolados que disminuyeron notablemente la superficie forestal, a pesar de las prohibiciones impuestas por los Señores que, desde el siglo XVI, castigaban con duras penas a los infractores. La explotación forestal aportó unas importantes rentas al Señorío procedentes de las tasas sobre las maderas extraídas con destino a la construcción, tanto de las edificaciones realizadas en la isla como para su exportación con destino al resto del Archipiélago e, incluso, a la lejana Andalucía. Asimismo, los bosques proporcionaban la leña necesaria para el funcionamiento de las calderas de los ingenios en las que se elaboraban los azúcares y se utilizaban, también, como zona de pastoreo. A pesar de todo esto, la isla cuenta con el mejor bosque de laurisilva de todo el Archipiélago.

En los últimos veinte años la economía de la isla ha experimentado un cambio radical, pues la agricultura y la ganadería han perdido peso a favor de las actividades terciarias, fundamentalmente el turismo. Persisten algunas queserías pequeñas y otros establecimientos que elaboran productos típicos destinados a su venta a los visitantes. San Sebastián, Alajeró y Valle Gran Rey acogen la mayor parte de las plazas hoteleras; sus litorales, en concreto las desembocaduras de sus barrancos, están siendo transformados con gran rapidez por la actividad constructiva, en especial en la vertiente de sotavento, lo que ha favorecido la recuperación de la vegetación de algunas zonas de las medianías de barlovento, sobre todo las de la franja del bosque termófilo, como ha ocurrido con los sabinares de Vallehermoso. Paralelamente a esta transformación de las actividades económicas, la población de la isla ha experimentado un fuerte crecimiento, alcanzando en 2004 los 21.220 habitantes.

La vegetación se caracteriza por la amplia representación de la masa arbórea, en la que falta el pinar como formación. En la costa se desarrollan bosques termófilos, especialmente sabinares, al norte, y tabaibales al sur, mientras que los palmerales ocupan los fondos de muchos barrancos vinculados a las tierras de cultivo. En la cumbre se desarrolla uno de los mejores bosques de laurisilva del

Figura 88. El Teide culmina el edificio volcánico de la isla.

Este gran estratovolcán comenzó a edificarse hace 180.000 años, después del deslizamiento que generó el circo de Las Cañadas y el Valle de Icod-La Guancha. Aquí el clima es riguroso, con nevadas y heladas todos los inviernos.



Archipiélago, el bosque del Cedro, que constituye el núcleo del Parque Nacional de Garajonay, declarado en 1981. Con sus 3.948 hectáreas, esta vegetación relictica, auténtico fósil viviente, ofrece la imagen que podrían tener, hace dos millones de años, el sur de Europa y el norte del continente africano. En las laderas bajas y pedregosas encontramos elementos del bosque termófilo como el mocán (*Visnea mocanera*) cuyos frutos llamados «yoyas», servían de alimento a los antiguos pobladores de Canarias o el peralillo (*Maytenus canariensis*); en los valles del norte, aparecen las especies más exigentes en humedad con frutos carnosos que sirven de alimento a la avifauna del bosque como viñátigos (*Persea indica*), tiles (*Ocotea foetens*) y laureles (*Laurus azorica*); siendo más raro el marmulán (*Sideroxylon marmulano*) y en el sotobosque crece el follao (*Viburnum tinus* ssp. *rigidum*). Entre las plantas más raras está el naranjero de López-Lillo (*Ilex perado* ssp. *lopez-lilloi*), subespecie endémica del Parque Nacional de la que sólo se conoce una localidad y el barbusano de Ceballos (*Apollonias barbujana* ssp. *ceballosi*). En las formaciones mejor conservadas de laurisilva aparecen la reina del monte (*Ixanthus viscosus*), planta de hermosas flores de color amarillo brillante y el suelo está tapizado de “no me olvides” (*Myosotis latifolia*) y de helechos como el penco labrado (*Woodwardia radicans*), el peludo (*Polystichum setiferum*) o el menos frecuente pie de gallo (*Asplenium hemionitis*). En las zonas más intervenidas por la acción humana y en la vertiente sur, más seca, las especies típicas de la laurisilva van siendo sustituidas por otras menos exigentes como el acebiño (*Ilex canariensis*), brezo (*Erica arborea*), faya (*Myrica faya*) y, a veces, palo blanco (*Picconia excelsa*). En los lugares de paso de nieblas están los brezales arborescentes cubiertos de musgos y líquenes cuyos troncos retorcidos ofrecen uno de los espectáculos más atractivos de los bosques canarios. En los escarpes rocosos aparecen bejeques (*Aeonium rubrolineatum*), y el más raro tajinaste (*Echium acanthocarpum*).

Tenerife

Tenerife es la isla más grande y alta del Archipiélago, ocupa una superficie de 2.034,38 km² que culmina en el Pico Teide a 3.718 m. Las formas de su relieve se deben fundamentalmente a la actividad volcánica de las últimas decenas de miles de años; calderas, conos, coladas, mantos piroclásticos, etc., que jalonan su superficie desde el litoral hasta su cumbre, aunque en aquellas partes de la isla que no han sido rejuvenecidas por las erupciones modernas la erosión es la responsable del modelado de sus paisajes. Zonas como Anaga, Teno o Adeje, en las que los agentes externos han tenido muchos miles de años para actuar, se caracterizan por profundos y encajados barrancos, aparatos volcánicos reducidos a inhiestos monolitos, interfluvios convertidos en agudos cuchillos o grandes apilamientos de lavas que han sido erosionados hasta su transformación en trozos de una tarta ciclópea.

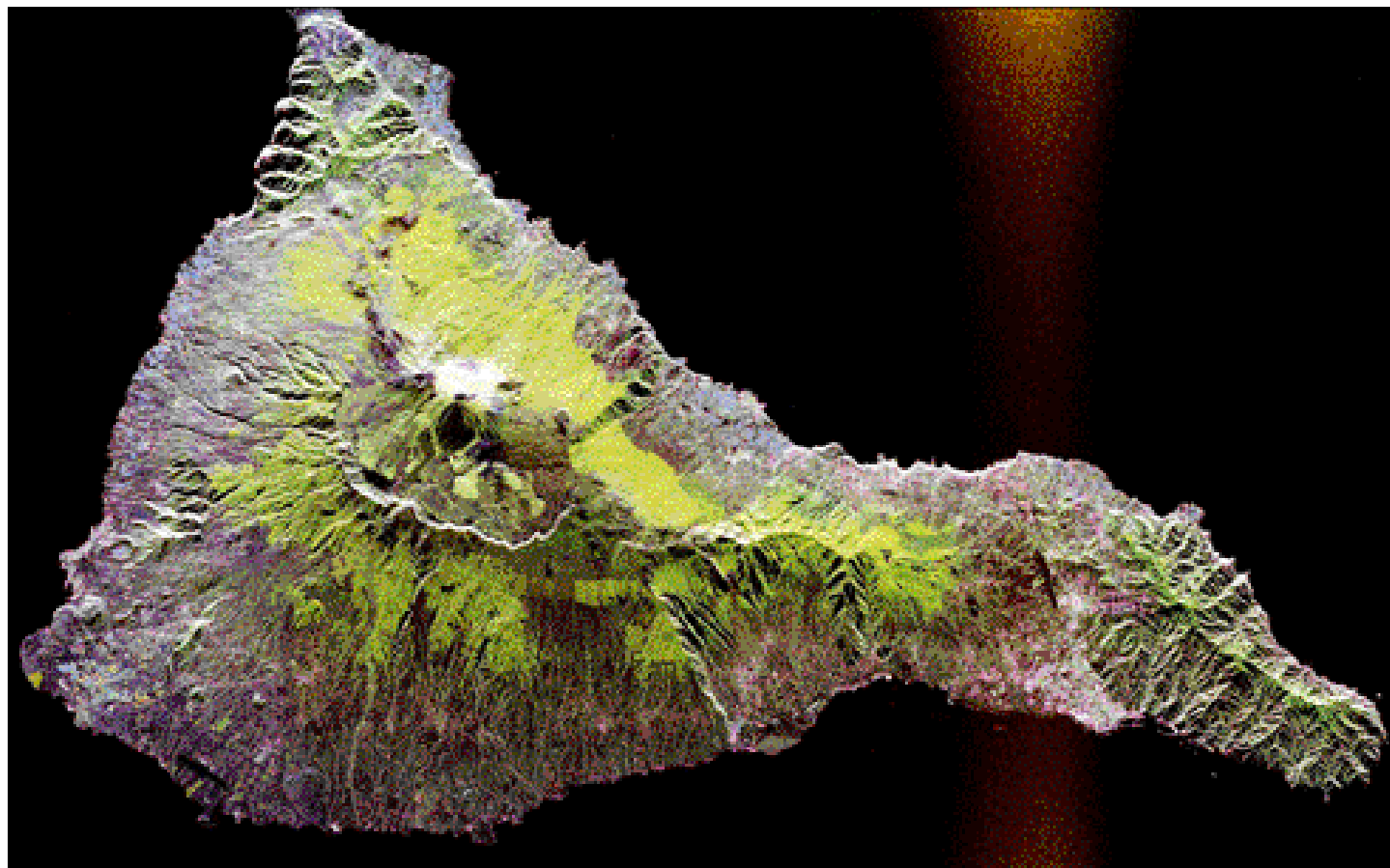


Figura 87 (Archivo 87 Cañada de los guanches) (dimensiones 18 cm x 10,9 cm)

En esta imagen de radar resaltan las grandes unidades geomorfológicas de Tenerife: los macizos de Anaga y Teno, las dorsales de Pedro Gil y de Vilma, el circo de Las Cañadas y El Teide, los valles de deslizamiento de La Orotava y Güimar y las llamadas bandas del sur. En verde se aprecia la superficie cubierta por la masa forestal.

La isla tiene una forma groseramente triangular, el lado mayor, de unos 81 km, está orientado al Sureste y el más pequeño, de unos 44 km, a poniente. El ángulo nordeste lo ocupa el espinazo de Anaga cuyas cimas superan los 1.000 m de altitud. La Vega lagunera, antaño laguna, uno de los escasos territorios llanos, enlaza Anaga con la gran dorsal de la isla, Pedro Gil. Este gran edificio volcánico en forma de tejado marca, a partir de la línea de cumbres, claras diferencias entre la vertiente de barlovento y la fachada de sotavento. Ambas laderas se ven interrumpidas por dos depresiones casi contrapuestas, el valle de La Orotava al norte y el de Güimar al sureste. Las dos tienen forma de herradura con su parte más angosta hacia el litoral y están limitados por paredes casi verticales y recubiertas por materiales volcánicos posteriores. A los 2.000 m de altitud, en la parte más ancha de la isla, la divisoria de Pedro Gil da paso a la amplia depresión de Las Cañadas. Esta gran caldera está limitada al sur por un escarpe de unos 17 km de largo que interrumpe bruscamente la ladera meridional y a cuyos pies se inicia un amplio rellano cubierto de coladas y piroclastos recientes. Las cimas de Pico Viejo y del Teide cierran la depresión por el norte y la convierten en la mayor y más alta cuenca endorreica de la Macaronesia.

Las paredes de Las Cañadas tienen una forma semicircular y su punto más alto, Guajara (2.715 m), marca el contacto aparente de dos calderas separadas en el interior de las Cañadas por el espinazo de los Roques de García. En la caldera más occidental está el mayor llano sedimentario de las islas, Ucanca, una llanura tapizada por los materiales arrastrados por la escorrentía. La caldera oriental está unos 200 m más alta y, a diferencia de la anterior, las coladas se extienden hasta los pies del escarpe, excepto en pequeños enclaves sedimentarios adosados a la pared, conocidos como cañadas, por ser vías de paso de los ganados y de comunicación entre las dos vertientes.

Superadas Las Cañadas y las estribaciones occidentales de Pico Viejo, en el punto donde terminan las coladas de la erupción de 1798, se entra en un campo de volcanes recientes: la dorsal noroeste o Cumbre de Vilma. En esta zona están emplazados el volcán cuyas lavas destruyeron el Puerto de Garachico en 1706 y la última erupción ocurrida en Tenerife, en 1909, la del Chinyero. En el ángulo

Figura 89. Algunos de los pinares orientados a sotavento de Tenerife fueron menos afectados por la deforestación que otras zonas de la isla más pobladas. Es el caso del pinar de Vilaflor, donde se conservan pinos anteriores a la conquista.



noroeste, el Macizo de Teno exhibe el predominio de las formas modeladas por la erosión sobre sus viejas rocas. Sin embargo, erupciones posteriores desbordaron los acantilados del norte y formaron Teno Bajo, una plataforma lávica de suave pendiente que termina en una costa dominada por un pequeño acantilado de unos diez metros de altura media que da lugar a una “isla baja”, un nuevo estribo añadido a la zona más antigua de Tenerife. Hay en Teno montañas que alcanzan los 1.000 m de altitud y profundos barrancos, auténticos cañones, como el de Natero, Masca o El Carrizal, que desaguan entre impresionantes acantilados de más de 300 m de altura y que han merecido el nombre de Los Gigantes.

El crecimiento paulatino del relieve ha estado vertebrado siempre en torno a las aristas de la pirámide insular y en torno a ellas se acumulan los aparatos volcánicos que han contribuido con sus materiales al crecimiento de las dorsales. La actividad eruptiva no ha sido constante ni homogénea a lo largo de la historia geológica. Las fluctuaciones de intensidad de la actividad volcánica, así como los cambios en la composición de las lavas, han producido una gran variedad en el roquedo insular. En Teno, Anaga y Adeje afloran las formaciones más antiguas de la isla. Luego, la actividad volcánica se desplazó hacia las dorsales y hacia la zona central.

Los grandes deslizamientos gravitacionales han acompañado a la evolución geológica de Tenerife dejando profundas huellas en su relieve. Es el caso de la formación, hace aproximadamente un millón de años, del Valle de Güímar; medio millón de años más tarde, un fenómeno similar originó el valle de La Orotava; y, finalmente, hace sólo 180.000 años, se produjo el desplome del edificio volcánico anterior a Las Cañadas, en donde surgió luego el Teide.

Como en otras islas, la altura y la orientación de las vertientes son los elementos claves de la diferenciación de los paisajes de Tenerife. La fachada de barlovento no sólo es mucho más húmeda, sino

que también está más marcada que la de sotavento por la estratificación de distintos y bien diferenciados ámbitos biogeográficos que albergan una gran diversidad de ecosistemas. Las áreas xéricas septentrionales están reducidas a la estrecha franja litoral por debajo de los 200 m de altitud, en alturas superiores, las masas boscosas caracterizan el paisaje cambiando su composición florística en función de la altitud; así, a las especies termófilas de las zonas bajas le suceden otras más umbrófilas, como el monteverde. El techo del mar de nubes del alisio, que se sitúa en torno a los 1.500 m de altitud media, da paso a un ambiente mucho más seco, soleado y con oscilaciones térmicas mucho más marcadas que se reflejan en el predominio de los pinos pero, a partir de los 2.000 m de altitud, debido a las condiciones climáticas, el pinar va dando paso a las formaciones arbustivas de la alta montaña.

Las laderas sur y occidental de la isla, al estar situadas a sotavento, al abrigo de las borrascas del Norte, son mucho más secas; estos ambientes xéricos ocupan una mayor extensión, tanto en superficie como en altitud en esta fachada. Algunos barrancos, la mayoría angostas cortaduras desde el mar a la cumbre, y con cabeceras poco desarrolladas, albergan formaciones boscosas con especies propias del monteverde pero con mayor presencia de las especies más termófilas; es el caso del Barranco de Badajoz, el de El Río o el de El Infierno. Las amplias y tendidas lomadas que forman los interfluvios en las medianías son el hábitat de ecosistemas adaptados a la aridez; es el dominio de las plantas crasas, sustituidas por pinares a partir de los 500 m de altitud. Estos bosques, muchos de los cuales proceden de las repoblaciones de los años cuarenta y cincuenta, cubren gran parte de la franja superior de este espacio hasta alcanzar el escarpe de Las Cañadas, a más de 2.000 m de altitud.

Esta gran variedad de hábitats es el resultado de la confluencia de dos factores: las características de su relieve y del impacto de las diferentes poblaciones que lo habitaron. En la etapa aborigen el impacto mayor sobre la biodiversidad insular lo provocó el sobrepastoreo. La gran catena altitudinal de la isla permitió la existencia de una trashumancia local importante, que aprovechaba la existencia de plantas a lo largo de todo el año, siempre que estuvieran a la altura de la boca de los ganados. El tamaño de los rebaños limitaba la extensión de los pastos, que fueron ampliados por la acción del fuego en detrimento de la vegetación arbórea. En épocas de escasez, los grandes rebaños afectaban severamente a la vegetación, como debió ocurrir en Las Cañadas donde se concentraban durante el verano los ganados procedentes de gran parte de la isla y es probable que desaparecieron algunas especies; extinción que también debió suceder con las plantas no adaptadas al pastoreo por la inexistencia de este tipo de presión antes de la llegada del hombre y sus ganados; en particular las más palatables y con una capacidad de brotación más limitada por necesitar un mayor periodo de tiempo entre dos cortes. Sin embargo, el gran cambio se produjo a partir de la Conquista, pues la nueva sociedad necesitaba tierras de labor y mucha madera, junto a la existencia de mercados exteriores que demandaban sus recursos naturales. Las zonas medias y bajas con menos pendientes se roturaron para el cultivo de la caña dulce y de subsistencia. Los valles de La Orotava y Güímar, la Vega de La Laguna, las rampas de los Realejos y Adeje fueron zonas intensamente explotadas. Los bosques de la isla, especialmente los de las zonas más accesibles, sufrieron intensas talas, por lo que algunas formaciones desaparecieron y muchas especies encontraron refugio en los lugares más abruptos, los únicos que quedaban fuera de los usos agropecuarios.

Las roturaciones estaban limitadas por la disponibilidad de agua y, por ello, afectaron en mayor medida a la vertiente de barlovento que contaba, además, con los nacientes más caudalosos. La fachada de sotavento fue menos modificada por la sociedad agraria, el poblamiento se limitó a las medianías y a los entornos de los barrancos dotados de aguas permanentes; por el contrario, las zonas costeras, poco aptas para la agricultura y la ganadería, conservaron lo esencial de sus paisajes y de sus hábitats. La explotación de los bosques de esta vertiente fue muy intensa, la obtención de madera, leña y brea redujo a pequeñas áreas en los lugares más inaccesibles donde todavía sobreviven ejemplares anteriores a la Conquista. Las formaciones vegetales de las cumbres estuvieron sometidas a un intenso pastoreo que modificó sustancialmente su composición florística, ya que en aquellos lugares a los que llegaban las cabras sólo lograban prosperar las especies más resistentes. Anaga y, en menor medida, Teno, debido a sus escarpadas topografías y a su aislamiento, conservaron mejor su diversidad biológica.

La economía de Tenerife, más que ninguna otra isla, giró en torno al cultivo de la vid y a la exportación de los vinos de malvasía durante el siglo XVII y, a pesar de las levadas para las continuas guerras que asolaron la centuria, el comercio del vino hizo posible que fuera la isla más poblada del archipiélago, 52.000 habitantes por sólo 22.000 en Gran Canaria. El costo ambiental fue grande, pues los viñedos se expandieron por amplias zonas y lo hicieron a costa de los cultivos de subsistencia y de nuevas roturaciones. Esta opción generó una gran dependencia de los suministros exteriores, la

Figura 90. Los viejos pinos enteados, los pinos gordos, se caracterizan por una amplia copa que contrasta con la forma piramidal de los pinos más jóvenes. En la foto el Pino de Vilaflor que alcanza una altura de 56 metros, lo que le convierte en el gigante de los árboles del Archipiélago.



población iba a depender de los productos importados, por lo que las hambrunas eran una amenaza constante debido a la frecuencia de sequías, plagas y por las dificultades de las comunicaciones marítimas. La crisis del vino dio paso a un siglo, el XVIII, caracterizado por los problemas derivados de la pérdida de este sector fundamental de la balanza comercial y la intensificación de la presión sobre los recursos naturales. La sociedad tinerfeña estaba obligada a ganar espacio agrícola, sobre todo para los nuevos cultivos de papas y maíz, y a satisfacer la demanda de leña y madera en este periodo de economía más cerrada. El crecimiento demográfico refleja este impacto, y, mientras que Gran Canaria duplica su población entre 1668 y 1787, y pasa de 20.163 habitantes a 48.943, en Tenerife, en las mismas fechas, el aumento fue mucho menor, pues pasó de 51.954 a 61.432 habitantes.

En el siglo XIX, la exportación de la cochinilla dio lugar a unos decenios de prosperidad económica. Hasta el descubrimiento de los tintes artificiales, el alto valor de este producto tintóreo llenó la isla de nopales para la cría del insecto. Todavía, las laderas de sotavento, en mayor medida que las de barlovento, tienen su paisaje marcado por los antiguos bancales y la presencia de una cactácea foránea, la tunera o nopal (*Opuntia ficus-indica*), que se ha asilvestrado y forma parte de la imagen de muchas zonas semidesérticas de Tenerife.

El siglo XX fue el escenario de dos grandes cambios en la isla. A principios de esta centuria se generalizan los nuevos cultivos destinados a la exportación, con el consiguiente aumento del nivel de vida de la población. El plátano ocupó las zonas bajas del norte hasta los 350 metros, mientras que el tomate, un cultivo estacional, se localizó en la vertiente sur y en las zonas del norte con poca agua. A esta transformación espacial se une el impacto en los ecosistemas afectados por la rápida desaparición de los nacientes debido a la captación de los acuíferos subterráneos a través de galerías y, en mucha menor medida, de pozos. En los años cincuenta se intensifica la "sorriba" o aterrazamiento de nuevos espacios agrícolas en las fachadas de sotavento con el correlativo aumento de las captaciones de aguas subterráneas. A los pocos años, la sociedad agrícola entra en crisis y, con ello, su manera de entender y usar los recursos naturales; los bosques dejan de ser los suministradores de energía y, simultáneamente, la ganadería pierde rentabilidad y se prohíbe en amplios espacios de la isla, como fue el caso del Parque Nacional de El Teide (1954). En esa misma época se llevó a cabo una campaña de reforestación en las medianías de la isla. La regeneración del arbolado primitivo estaba impedida de forma natural tanto por la falta de árboles que produjeran las semillas necesarias como por la degradación del suelo en el caso de las formaciones más exigentes en agua. Por otra parte las técnicas empleadas eran muy sencillas y se reducían en los primeros momentos a eli-

minar el pastoreo y a siembras y plantaciones a raíz desnuda. El objetivo perseguido era el de recuperar un bosque productor de maderas, de las que el país era deficitario. Las especies utilizadas fueron las más rústicas; se utilizaron pinos canarios en los peores suelos y, cuando eran menos someros o el clima más favorable se emplearon especies foráneas de crecimiento rápido, entre las que destaca el pino insigne.

Las consecuencias de esta reforestación fueron positivas. El notable aumento de la superficie forestal disminuyó la erosión y la capacidad de infiltración de los suelos mejoró de manera significativa, así como la capacidad para que a la sombra de estas repoblaciones se pudieran introducir especies más exigentes.

Sin embargo, la gran transformación del territorio insular comienza en los años setenta al convertirse el turismo en el sector clave de la economía y del empleo, mientras que han perdido peso las actividades agropecuarias. El cambio exigió una nueva utilización del territorio y se revalorizaron las zonas de playas y las beneficiadas con las temperaturas invernales más suaves. Numerosos hábitats costeros desaparecieron bajo las nuevas construcciones y por las nuevas infraestructuras de puertos, aeropuertos, carreteras, etc. Las áridas y soleadas laderas de sotavento sufrieron un cambio radical, las urbanizaciones, las playas artificiales y los puertos deportivos han generado un nuevo paisaje mucho más humanizado y menos natural.

En la actualidad la ocupación del territorio se ha acelerado como resultado obligado del fuerte crecimiento de los últimos años y el centro de gravedad económico se ha desplazado al sur de la isla, invirtiéndose en unos pocos decenios una situación que había durado varios siglos. Las medianías, debido a la crisis de la agricultura de consumo interno, han pasado del abandono de los años sesenta y setenta, a un nuevo tipo de usos a partir de los años noventa. La disminución del terrazgo agrícola permitió que el matorral y el bosque ganaran terreno, pero nuevos usos están modificando el paisaje de las medianías de toda la isla. La construcción ilegal, un hecho generalizado y consentido, la apertura indiscriminada de carreteras y pistas forestales, nuevas urbanizaciones, invernaderos etc., marcan el paisaje y alteran el hábitat de muchas especies protegidas. Este mismo fenómeno está afectando a territorios tradicionalmente aislados como Teno y Anaga.

En Tenerife se hallan representados todos los pisos de vegetación archipelágica. En los macizos de Anaga y Teno domina el cardonal-tabaibal y los bosques termófilos en la costa y el monte verde en las zonas altas. En la costa sur domina el tabaibal. Por encima de los 600 m en el sur y los 1.300 m en el norte se suceden la "corona forestal" de la isla, compuesta de pinar, reforestado en gran parte, el fayal-brezal de Las Mercedes, La Esperanza y los altos del Valle de La Orotava, y por encima de los 1.900 metros el matorral de alta montaña, integrado en el mayor y más antiguo de los Parques canarios, el Parque Nacional del Teide, declarado en 1954. Sus valores se basan en sus particularidades geológicas, donde conos volcánicos y las coladas de lava forman un conjunto de colores y formas de importante belleza, junto a un alto porcentaje de especies vegetales endémicas ligadas al Parque. La retama del Teide (*Spartocytisus supranubius*) define la vegetación de Las Cañadas y es una importante planta pascícola, base de los ganados insulares que se reunían en las Cañadas desde los primeros tiempos. Entre las especies emblemáticas del parque están la conocida violeta del Teide (*Viola cheiranthifolia*) que se instala en zonas de pedregales, lapillis, o laderas rocosas, extendiéndose hasta los 3600 m de altitud, y la margarita del Teide (*Argyranthemum teneriffae*), muy abundante y típica del Circo de las Cañadas entre los pedregales de lava, de malpaís o al pie de las rocas basálticas. A las más raras se las considera en peligro de extinción, como el Cardo de Plata (*Stemmacantha cynaroides*) que vive en las Cañadas del Teide por encima de los 2.000 m de altura, la jara de las Cañadas (*Cistus osbaeckiaefolius*) ligada a la presencia de fonolitas que se limita tan sólo a tres localidades. Finalmente, la jarilla de las Cañadas (*Helianthemum juliae*) vive en suelos bien desarrollados en una sola localidad al pie de acantilados rocosos.

Gran Canaria

Gran Canaria ocupa un lugar central en el Archipiélago, con una superficie de 1.560 km², su forma redonda sólo se rompe al nordeste, en el pequeño apéndice de La Isleta. Además, otros salientes más pequeños rompen la tendencia circular, pero es en su ángulo noroeste donde la línea de costa forma una gran muesca entre las puntas de Sardina al Norte y de La Aldea, al Oeste. La máxima altura, el Pico de Las Nieves (1.949 m), culmina sobre una pequeña zona aplanada desde la que parten en todas direcciones profundos barrancos de laderas escarpadas y cuencas amplias.

Una cuarta parte de la superficie insular se encuentra por debajo de los 200 m de altitud, un porcentaje muy superior al de las cuatro islas occidentales, mientras que sólo tiene un 1,5 por ciento de

Figura 91. La parte central de Gran Canaria fue cubierta por materiales emitidos durante el ciclo volcánico denominado Roque Nublo. La erosión ha esculpido en estas rocas impresionantes monolitos que resaltan en el paisaje. En la foto se observa la meseta del Roque Nublo, con el roque homónimo en su extremo. Destacan también las repoblaciones con pino canario llevadas a cabo en las laderas de la denominada Montaña del Aserrador, cuyas laderas descienden desde los Llanos de la Pez, nombres que recuerdan un pasado forestal que ha vuelto a recuperar.



su superficie situado por encima de los 1.500 m de altitud. Predominan los acantilados en las costas orientadas al norte y al oeste, mientras que al sur y al este la costa baja, playas y arenales caracterizan el paisaje del sotavento insular.

Las rocas más antiguas de la isla se encuentran al suroeste, mientras que su mitad nororiental está cubierta de materiales más recientes. Esta clara disimetría ha llevado a los geólogos a bautizar la mitad antigua con el nombre de Paleocanaria y, con el de Neocanaria, la moderna. El primer ciclo volcánico comenzó hace unos quince millones de años y se prolongó hasta hace ocho millones, dando lugar a la emisión de grandes volúmenes de basaltos muy fluidos que cesan su actividad con la formación de una gran depresión en el centro de la isla: la Caldera de Tejeda. Restos de este viejo macizo afloran en toda la parte occidental y en los grandes acantilados que configuran la mayor parte de su costa.

Tras la formación de la caldera, tuvo lugar la emisión de materiales traquifonolíticos, durante un ciclo que se prolongó entre los cinco y los dos millones de años. Se formó un gran estratovolcán que llegó a superar los 2.500 m de altitud, pero posteriormente su ladera sur se colapsó y originó un gran deslizamiento gravitacional. La erosión ha modelado esta formación y ha dejado resaltados roques como El Fraile o el que da nombre al conjunto: el Roque Nublo, icono de la isla. En los últimos dos millones de años toda la actividad volcánica registrada en la isla se localiza en Neocanaria. Las erupciones han sido predominantemente basálticas y, entre ellas, se encuentran todas las que formaron los conos y coladas reconocibles en el paisaje de esta zona de la isla y las que originaron La Isleta, que se terminó uniendo mediante un tómbolo, el istmo de Guanarteme. Los últimos episodios eruptivos ocurrieron en el siglo II a.C. (Hondo de Fagagesto), aunque hay constancia de alguna actividad posterior.

Formaciones sedimentarias, como la terraza de Las Palmas sobre la que está asentada la capital de la isla, y campos de dunas, como las desaparecidas bajo la ciudad en el istmo de Guanarteme o las de Maspalomas, destacan por su singularidad dentro del archipiélago.

La forma redonda de la isla y la configuración de su relieve son claves fundamentales para explicar su zonificación climática. La fachada orientada al nordeste, al barlovento, está influida por el alisio, pero la altura de sus cumbres impide que afecten a la fachada opuesta de manera que, a la disimetría geológica, se superpone la bioclimática para propiciar la singularidad y biodiversidad de la vegetación primitiva. Las precipitaciones medias más abundantes, casi 1.000 litros por metro cuadrado, se registran en las medianías altas del nordeste, descendiendo la cantidad en función de la altura y la orientación. La mayor parte de la superficie insular, la que comprende toda la orla costera baja y las zonas más abrigadas del flujo del alisio, tiene medias inferiores a los 300 litros por metro cua-



Figura 92. En la isla de Gran Canaria la laurisilva es una formación testimonial. Sus escasos restos muy degradados están refugiados en las márgenes de unos pocos arroyos en el barranco Oscuro, barranco de la Virgen y los Tiles de Moya. En ellos, las copas de los árboles más exigentes en humedad muestran sus copas desde puntisecas hasta secas. Las laderas dan paso a un matorral sobre un suelo arruinado, donde la erosión ha reducido los espesores del monte verde anterior a la Conquista.

drado. Sin embargo, las precipitaciones más intensas y más irregulares se producen a sotavento, cuando las depresiones se acercan al archipiélago por el Oeste.

La estructura geológica, con extensas formaciones de rocas antiguas y poco permeables que cortan el flujo vertical del agua subterránea, dando lugar a numerosos nacientes que alimentaban arroyos, casi permanentes, en algunos barrancos. A diferencia de las islas con dominio de la pendiente, Gran Canaria tiene paisajes en los que el mar está ausente en el horizonte al existir valles interiores y vegas llanas. Las redes hídricas, a pesar de la superficie de esta isla, alcanzan gran desarrollo y son las mayores del Archipiélago. Por su magnitud, destaca el Barranco de Guiniguada.

En el pasado, la isla contó con extensas comunidades de plantas adaptadas a las arenas, los cardonales y tabaibales aparecían en las zonas más secas y en los claros de las formaciones arbóreas. El bosque termófilo tenía una mayor presencia en las medianías del nordeste y en el fondo de los cauces de barrancos con agua. El palmar dio su nombre al primer asentamiento tras la conquista. Restos de los extensos palmerales todavía se conservan en valles y barrancos del sotavento, aunque, desgraciadamente, una plaga introducida recientemente por la importación de palmeras para la jardinería, el escarabajo picudo rojo (*Rhynchophorus ferrugineus*), originario de las áreas tropicales del Sudeste Asiático y Polinesia, está amenazando la supervivencia de la especie autóctona. La laurisilva, representada en la documentación antigua por la repetida Montaña de Doramas, hoy prácticamente ha desaparecido, pero destacó por su extensión, su exuberancia y su variedad florística. De los posibles endemismos asociados que desaparecieron poco se sabe, pero entre las especies que han llegado con peligro de extinción destacan *Sideritis discolor* o *Isoplexis chalcantha* de la que quedan un número reducido de poblaciones asociados a los restos de laurisilva como en los Tiles de Moya y que se encuentra bajo cultivo en el Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo.

Las áreas menos húmedas de las medianías altas estaban ocupadas por un extenso pinar, del que todavía parece quedar una buena representación. No hace muchos siglos, como atestigua el también ya mencionado pinar de Arguineguín, el pinar cubriría una extensa franja, donde las mejores localizaciones serían ; tanto el cardonal-tabaibal como el matorral de cumbres tendría una presencia menor y ligada a los procesos de renovación del pinar. Sin embargo, no es lo suficientemente extenso para que una de las aves más emblemáticas de la isla, ligada exclusivamente al pinar, el pinzón azul (*Fringilla teydea polatzeki*) se encuentre incluida en el libro rojo de los vertebrados terrestres al estar restringido a los pinares de Tamadaba, Inagua y Pajonales y Ojeda. El pinzón grancanario presenta un tamaño algo menor, un color azul más apagado que el tinerfeño y dos franjas blancas en las alas que permiten diferenciar dos subespecies. La desaparición del pinar en el pasado, la caza del ave y la captura de ejemplares para colecciones científicas ha colocado a la población en niveles muy

Figura 93. Los grandes escarpes marcan la topografía de la isla, hecho que ha dificultado la expansión de las tierras agrícolas. En la foto la caldera de erosión de Tirajana, donde resalta el pitón de Risco Blanco, adosado a la pared norte. En la parte superior del escarpe se encuentran las mayores alturas de la isla. Destaca la deforestación general y la supervivencia de viejos pinos canarios en la roca pelada donde lograron evitar la acción deforestadora que fue general en su entorno.



inferiores a los que posee la especie en Tenerife. Según los estudios realizados, la media de distribución Gran Canaria es de 0,83 ejemplares por cada 10 hectáreas, cifra muy alejada de los 2,72 pinzones que se registran en el norte de Tenerife..

Los ecosistemas de la isla se han visto intensamente modificados desde que llegaron sus primeros habitantes y comenzaron a utilizar sus recursos naturales, iniciando la transformación histórica de su paisaje forestal. Para la tecnología y desarrollo cultural de los pobladores prehispánicos, la isla contaba con recursos variados y abundantes, que estaban entre los más apropiados de todo el archipiélago para permitir la supervivencia de una población aislada: disponibilidad de agua, abundantes recursos madereros, vegas sedimentarias muy fértiles y amplios espacios con óptimas condiciones para transformar el bosque en pastizales por la acción del fuego y el pastoreo. Estas condiciones naturales explican que contara con la mayor densidad de población de las islas y una cultura muy desarrollada cuando se incorpora a la corona castellana en 1483. Estos primigenios pobladores fueron capaces tanto de construir complejos sistemas de regadío como de abrir minas para encontrar la preciada obsidiana, pero, a pesar de ello, la isla todavía conservaba numerosos ambientes originales, cuando llegaron los primeros conquistadores europeos.

El impacto de la nueva sociedad sobre la naturaleza fue rápido. Los nuevos colonos transformaron radicalmente amplias zonas, pues roturaron todas las áreas aptas para el cultivo de la caña, canalizaron las aguas de los barrancos para aumentar la superficie de regadío y para mover la maquinaria de los ingenios de azúcar. Las medianías húmedas fueron reconvertidas para la producción de cultivos de subsistencias, las semiáridas en pastizales, y los árboles en madera y leña para alimentar las calderas de los muchos ingenios azucareros que se construyeron en un corto lapso de tiempo. Los mercados peninsulares demandan todo el azúcar que se produjo.

La marcada dualidad del territorio insular no sólo era geológica y climática, sino que también se reflejó en la distribución de la población. Los colonos ocuparon el territorio en función de sus recursos naturales y, al igual que en la época aborígen, se concentraron en el barlovento, donde se localizaban los mejores recursos en tierras y aguas, mientras que las tierras del suroeste quedaron prácticamente despobladas y dedicadas a la actividad ganadera que continuaba la tradición aborígen. En el siglo XVI, desapareció una gran superficie de palmerales y de bosques termófilos; la superficie ocupada por la laurisilva sufrió un recorte drástico; y de los bosques de pinos, como el Pinar de la Ciudad o el de Gáldar, sólo queda su evocación o recuerdo histórico.

El abandono de la economía basada en el cultivo de la caña en el siglo XVII, por su traslado a los bosques todavía intocados del Caribe, cambió la valoración de los recursos y, a diferencia de Tenerife, que optó por volcarse en el cultivo de la vid, la economía de Gran Canaria basculó hacia el aprovi-



Figura 94. En el Macizo de Tamadaba, limitado por las fuertes pendiente de sus laderas se encuentra uno de los mejores pinares de la isla y, por su exposición norte, constituye el mejor ejemplo de pinar húmedo. A pesar de haber sufrido una continuada explotación maderera a lo largo de la Historia, en la actualidad ha conseguido recuperar gran parte de su antiguo esplendor.

sionamiento interno como actividad principal, que incluía también el viñedo, incrementando la producción de cereales. De esta forma, disminuyeron las necesidades de agua para el regadío en las zonas bajas y la demanda de leña para los ingenios, pero, en cambio, aumentó el rompimiento de montes y tierras adehesadas para la agricultura de secano. La población, a pesar de las levas motivadas por las frecuentes guerras que mantuvo la Corona castellana durante este siglo; de la emigración; de las hambrunas de los años “malos”; y de las epidemias, pasó, de unos 13.000 habitantes a finales del siglo XVI al doble cien años más tarde y, por tanto, la presión sobre los recursos naturales se incrementó.

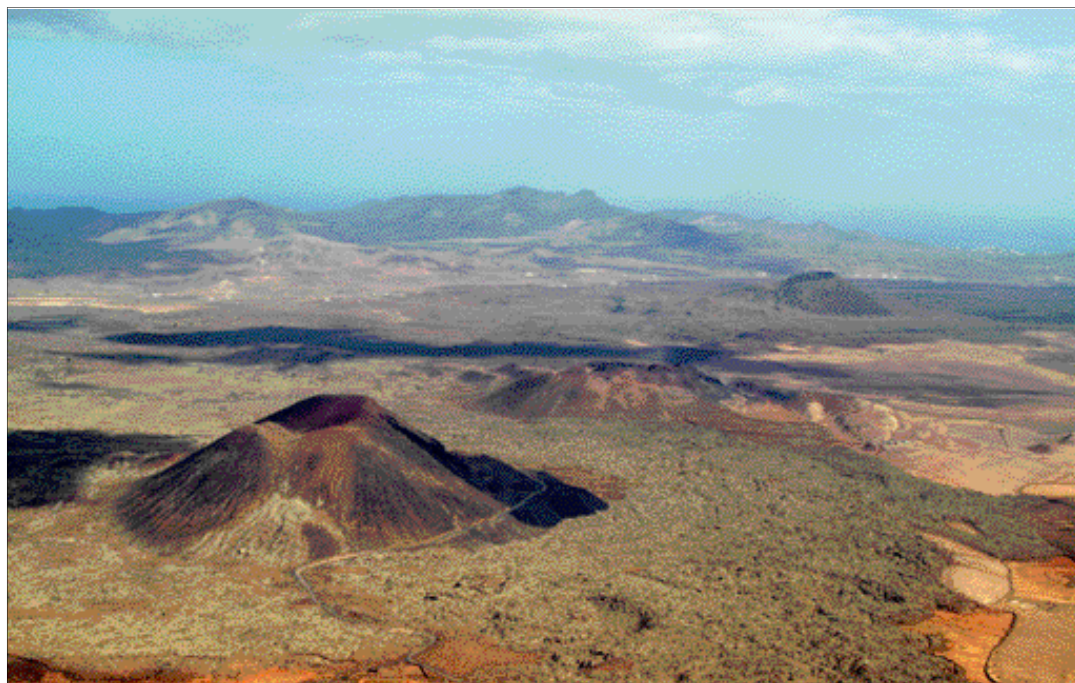
Hasta comienzos del ciclo de la cochinilla, en el segundo tercio del siglo XIX, la sociedad tradicional llegó a sobrepasar la capacidad de los recursos insulares. El crecimiento demográfico se volvió a duplicar en el siglo XVIII, en el que se intensificó la explotación del medio natural, a pesar de la gran aportación que supuso la expansión de los cultivos de papas y maíz. Las necesidades alimenticias obligaron no sólo a roturar más superficie arbolada, sino también a colonizar las tierras menos productivas de sotavento.

La cochinilla rompió este modelo de sociedad agraria autárquica, pues la exportación de la grana incorporó otra vez a la economía insular al comercio internacional y, durante esos pocos años de prosperidad, la prioridad fue el cultivo del nopal. De este modo, los campos se llenaron de tuneras o nopales, que desplazaron a otros cultivos y alteraron la distribución de la vegetación natural. Pero la primera gran transformación paisajística del siglo XX se produjo cuando, en los inicios del siglo, se generalizó el cultivo de plátanos y tomates, los primeros en las zonas bajas del barlovento, y las tomateras preferentemente en las tierras más soleadas y menos exigentes en agua. Las consecuencias no sólo fueron paisajísticas. La captación de las aguas subterráneas se hizo a un ritmo muy superior a la recarga y la isla se llenó de galerías y, sobre todo, de pozos que dieron lugar a un fuerte descenso de los acuíferos. La desaparición de muchos nacientes y la merma de los caudales de los restantes acarrearán graves consecuencias ambientales que afectaron, especialmente, a las áreas húmedas dependientes de estos aportes hídricos. Hasta los años sesenta, los bosques de la isla siguen retrocediendo, mientras que la laurisilva queda reducida a pequeños enclaves que no suponen ni el uno por ciento de la superficie que tenía en el siglo XV el monte verde.

La terciarización de la economía en la segunda mitad del siglo XX genera el segundo gran cambio y, como consecuencia, el barlovento pierde peso a favor de las nuevas áreas turísticas en el seco y semiárido sur. La explotación de estos nuevos territorios afecta a espacios menos degradados hasta esos momentos; de todos ellos, el ejemplo más notorio es la urbanización del entorno de las dunas de Maspalomas y de Playa del Inglés. No obstante, en estos años, se produce también una recuperación de la masa boscosa de la isla por reforestación y, en amplias zonas de las medianías, la vegetación natural gana terreno con el desarrollo de nuevos matorrales de sustitución que incorporan ágaves y nopales. Las razones de esta transformación se deben a la desaparición de la demanda tradicional de leña y de madera, a su valoración como parte sustancial de la oferta turística, al abandono de las tierras menos productivas y a los cambios políticos y sociales. Como en las otras islas turísticas, el fuerte incremento de población, los visitantes, las urbanizaciones y las grandes infraestructuras están afectando negativamente a la naturaleza de amplias áreas de la isla.

Así y con todo lo dicho anteriormente, la vegetación basal se halla bien representada en los tabaibales-cardonales del Suroeste. Por encima de los 300 m se sitúan matorrales termófilos en los que

Figura 95. En Fuerteventura dominan las formaciones geológicas antiguas intensamente erosionadas, pero una parte sustancial de su territorio ha sido recubierto por erupciones recientes, como las que se observan en la foto del Malpaís Grande y Chico, que se extienden sobre los antiguos y dismantelados terrenos de los llanos de Fuerteventura.



abundan acebuches y lentiscos. El monteverde está reducido a pequeños bosquetes muy degradados de la medianía norte de escasa significación superficial, mientras que el pinar está bien representado en las cumbres de la mitad suroeste y, en especial en Tamadaba, uno de los mejor conservados del Archipiélago. Los palmerales ocupan los fondos de muchos barrancos, en especial en el Barranco de Tirajana, donde se sitúa el más extenso de las islas.

Fuerteventura

Fuerteventura, por su superficie y por su mayor proximidad al continente africano, es la isla con rasgos más continentales del archipiélago. Es una isla que tiene paisajes en los que el mar puede estar ausente, donde el final de la planicie se confunde con el horizonte. Es, también, la segunda en extensión de Canarias, 1.659,74 km², y la más larga, más de 100 km desde Punta La Tiñosa, en el norte, a Punta Jandía, en el sur. El 71 por ciento de la isla se encuentra por debajo de los 200 m de altitud, la disposición de sus principales montañas es paralela al flujo del alisio, nordeste-suroeste, y sus cimas apenas consiguen alcanzar las salpicaduras del mar de nubes.

Esta isla presenta también dos partes bien diferenciadas, tanto por sus formas del relieve como por la muy desigual superficie que abarcan. La primera, Maxorata, mide casi 70 km de largo entre su extremo norte y el Istmo de la Pared que la separa de la otra parte de la isla, la Península de Jandía. La franja litoral septentrional tiene un ancho de poco más de 15 km que llegarán a ser el doble en la parte central, para disminuir rápidamente en las cercanías del istmo, donde apenas supera la media docena de kilómetros. Jandía es la "otra isla", pues forma una península de poco más de 30 km de longitud unida al resto de la isla por un istmo marcado por las arenas de El Jable, que lo cubren desde una vertiente a la otra. La máxima anchura, unos nueve kilómetros, se alcanza en su parte central e incluye las alturas más elevadas de Fuerteventura que culminan en el Pico La Zarza, a 807 m de altitud. Esta península se va estrechando progresivamente hasta finalizar en una franja litoral orientada a poniente de apenas cinco kilómetros.

Un brazo de mar poco profundo, de apenas dos kilómetros de longitud, separa a Fuerteventura del pequeño islote de Lobos, que tiene una superficie inferior a dos hectáreas. Está formado por erupciones recientes que configuran un paisaje volcánico con su característico cono, montaña de la Caldera, de 127 m de altura, y su campo de lavas. En el litoral septentrional destaca el amplio conjunto de playas de arenas blancas de Corralejo.

Es una isla geológicamente vieja pues en ella afloran las rocas más antiguas de Canarias. La erosión ha tenido muchos millones de años para modelar sus formas y ha dejado al descubierto las entrañas profundas del Macizo de Betancuría en el centro-oeste de la isla. Sus cimas de rocas plutónicas superan los 600 m, que tiene su punto culminante en El Morro de La Cruz, que alcanza los 659 m de altitud. Los basaltos del primer ciclo volcánico, con una antigüedad de entre 20 y 5 millones de años, afloran en casi toda la isla; predominan en Jandía y al este del macizo anterior. En la mitad norte, sus res-



Figura 96. Ocasionalmente, las amplias llanuras de Fuerteventura se ven cortadas por las pequeñas incisiones de los barrancos, como el tajo del Barranco de los Molinos. Muchos de ellos cuentan con pequeños nacientes de aguas salobres que favorecen el desarrollo de una cubierta vegetal relativamente densa y variada, entre la que se incluyen árboles como el grupo de tarajales de la foto, que contrasta por su verdor con la de los llanos, que es mucho más xérica y dispersa.

tos erosionados sobresalen en un territorio recubierto por manifestaciones eruptivas más recientes. El paisaje está dominado por una llanura salpicada de pequeñas montañas cuya fisonomía depende de su antigüedad; las menos erosionadas, las que conservan mejor sus formas volcánicas, corresponden a los episodios más recientes de la historia geológica de la isla, mientras que las otras muestran claramente su vejez en las marcadas incisiones de sus laderas. En unas pocas zonas el volcanismo reciente, de pocos miles de años, rompe la fisonomía de isla vieja. Al norte está el malpaís de Bayuyo, que se extiende desde el norte de La Oliva hasta la costa, donde queda oculto por los arenales y campos de dunas del litoral. El Malpaís Grande, El Malpaís Chico y el Malpaís de Toneles se encuentran al sureste de la parte central de la isla. Sus recientes formas sobresalen sobre los erosionados basaltos del primer ciclo volcánico. Jandía, en cambio, es un paisaje diferente, pues, pasado el arenal del istmo, se levanta un arco montañoso con un gran escarpe, abierto a poniente, que culmina en las mayores alturas de la isla. La ladera de levante es más tendida y está hendida por varios barrancos excavados en los viejos basaltos del macizo, mientras que la de poniente es escarpada.

Playas y arenales son frecuentes en el litoral. En el Norte se encuentra el campo de dunas de El Jable y las playas de Corralejo. La costa del oeste del Macizo de Betancuria está salpicada de franjas arenosas y abundantes playas fósiles, de las que la más extensa es el Jable de Vigocho. Pero, sin duda, donde la impronta de los arenales es más notoria, es en Jandía. Las arenas cubren todo el istmo y se prolongan por la costa de las dos vertientes de la península formando dos grandes playas, las de Barlovento, al poniente, y las de Sotavento, al naciente. En conjunto, el litoral de la isla cuenta con 159 km de costa baja, mientras que el litoral con acantilado de más de 20 metros de altura tiene una extensión de casi un centenar de kilómetros.

La aulaga es un esqueleto de planta, la camella es casi esquelética y Fuerteventura es un esqueleto de isla. ¡Agua, agua, agua! tal es la magua / que oprime el pecho de esta gente pobre; / agua, Señor, aunque sea salobre: ¿para qué tierra, si les falta el agua? Así veía Miguel de Unamuno a la isla durante su destierro en los años veinte del siglo XX, como un trozo de La Mancha del Quijote, molinos incluidos, en el desierto. La escasez de precipitaciones, menos de 150 litros por metro cuadrado de media en casi toda la isla, es el rasgo dominante del clima de Fuerteventura. La baja altura de sus montañas y su alineación paralela al flujo del alisio reduce considerablemente la captación de la humedad que proporciona el mar de nubes y, sólo en las zonas donde están las principales alturas, las lluvias alcanzan valores medios próximos a los 300 litros. La diferencia entre las vertientes de barlovento y sotavento, tan distintiva en otras islas, casi no tiene significado en ésta, pues solo es apreciable en Jandía y en el escaso territorio donde culminan las cresterías del escarpe. Este paisaje estepario sufre frecuentemente una profunda mutación cuando, en los años lluviosos, la isla se cubre de una capa de verdor que llega a ocultar el variado colorido de sus rocas y montañas. En Fuerteventura hay muchos más nacientes que en Lanzarote, pero todos son de pequeño caudal y de aguas salobres.

Hay constancia arqueológica de la existencia en Fuerteventura de pinos y de especies propias del

Figura 97. Los anchos valles, como los de Vega de Río Palma, han sido utilizados en Fuerteventura para las actividades agrícolas, y en ellos se conservan palmerales que contrastan con el entorno desarbolado.



monteverde termófilo. Probablemente, ya los pobladores prehispánicos acabaron con estas formaciones, pues la isla que conocieron los conquistadores estaba desprovista de arboledas significativas para que las reflejaran, con la excepción de los palmerales, como en Vega del Río Palmas, y los bosquecillos de tarajales (*Tamarix canariensis*) que, todavía hoy, bordean los cursos de algunos de sus barrancos. En la actualidad, la vegetación dominante en toda la isla es la xerófila y la halófila. La monotonía del paisaje se debe al dominio en casi toda ella de un matorral de sustitución formado por aulagas, salsolas y otros matos adaptados a la aridez como el cardonal-tabaibal; sólo alguna palmera aislada rompe la línea del horizonte. Pero, al cambiar de escala, esta uniformidad esconde una gran diversidad que va desde las abundantes formaciones psamófilas, propias de los arenales, que alcanzan gran desarrollo en el norte y el sur, en Corralejo y Jandía, con interesantes endemismos insulares, hasta los restos de bosque termófilo y laurisilva en las cumbres de Jandía. Los saladares son los más importantes de Canarias. Entre los endemismos con poblaciones muy reducidas destaca el cardón de Jandía (*Euphorbia handiensis*) que habita sobre escorias volcánicas.

Convertida desde su conquista en isla de señorío, la presión sobre sus escasos recursos naturales aumentó bien pronto; la vegetación arbustiva fue esquilada por la demanda de leña para los hogares. La agricultura cerealística de la que fue el granero del Archipiélago y una importante ganadería transformaron comarcas extensas. Las captaciones de las escorrentías mediante "gavias" y "nateros" permitieron aumentar la producción agraria. Aún así, la población no alcanzaba los 4.000 habitantes a finales del siglo XVII, una densidad de solo 2,4 habitantes por kilómetro cuadrado. Durante la centuria siguiente conoce una larga etapa de crecimiento y la población casi se triplica debido a una gran expansión de los cultivos cerealísticos, la frecuencia de años "buenos" y la introducción de nuevos cultivos de subsistencia como las papas y el maíz. Como consecuencia del aumento de población, Betancuria, la antigua capital que lleva el nombre del conquistador, pierde importancia en beneficio de pueblos como Antigua o La Oliva que reclamaban el poder político y administrativo insular. Estos pueblos, beneficiados por la expansión agraria y el comercio de los cereales, llenaron sus campos de molinos de viento, edificaron nuevos templos para sus recientes parroquias y acapararon la mayor parte del crecimiento demográfico. Sin embargo, pasada la coyuntura de la exportación de la barriilla a finales del siglo XVIII y principios del XIX, Fuerteventura entró en un largo periodo de estancamiento caracterizado por éxodos masivos de la población, sobre todo a Gran Canaria, que duraría hasta la segunda mitad del siglo XX. Según el censo de 1950, la isla tenía 13.517 habitantes, cifra inferior a la registrada en 1835 cuando tenía 13.885, mientras que ese mismo censo contabilizaba en Lanzarote 29.985 y en La Gomera 28.383.

En los años setenta del siglo XX, el turismo comienza a cambiar la sociedad mayorera, al principio con menor incidencia que en Lanzarote, pero, desde finales de la década de los ochenta, el impacto del

turismo ha sido espectacular en la población y en el territorio. El número de habitantes, que ascendía a 40.012 en 1990, se había duplicado quince años más tarde: 86.642. De esta manera, en tan breve espacio de tiempo, Fuerteventura ha pasado de ser emisora de emigrantes a contabilizar más población foránea que naturales de la isla.

Este rápido crecimiento ha ocasionado un fuerte impacto territorial, especialmente en las playas y arenales de las zonas costeras cuyos hábitats se ven amenazados por la proliferación de urbanizaciones turísticas, por las carreteras o por las canteras de piedra para la construcción, como la que afecta a Montaña Tindaya, un espacio natural protegido por la Ley de Espacios Naturales de Canarias, situado en el municipio de La Oliva.

El interior de la isla se ha visto menos alterado por el fenómeno turístico y la ganadería caprina extensiva conserva una enorme importancia debido a la demanda de sus quesos y, también, gracias a la protección que recibe este sector mediante las subvenciones de la Unión Europea. La agricultura, en cambio, ha pasado a ocupar una posición marginal en la economía insular con el consiguiente abandono de gran parte de la superficie agrícola.

Lanzarote

Lanzarote se encuentra en el ángulo noroeste del Archipiélago y cuenta con una superficie de 846 km². Su eje mayor mide unos 58 km entre Punta Pechiguera, al suroeste, y Punta Fariones, al noreste. El eje menor, en cambio, apenas supera la veintena de kilómetros en la zona central. La cota máxima es de 671 m, en Peña del Chache, y se encuentra al noreste de la isla. La planicie es el rasgo dominante en su relieve, pero su paisaje está marcado por las suaves formas de los conos volcánicos modernos y por las colinas esculpidas por la erosión sobre los viejos macizos volcánicos.

Al norte de Lanzarote se encuentra el Archipiélago Chinijo, constituido por La Graciosa que es, con diferencia, la mayor, con 29 km², y la única que cuenta con dos núcleos de población. Cerca de ella se encuentra Montaña Clara, de 1,5 km², y el pequeño Roque del Infierno. Más al norte está Alegranza, la segunda isla en extensión, con 10,4 km². Además, el Archipiélago Chinijo cuenta con dos pequeños roques, el del Este y el del Oeste, meros afloramientos de las cimas de volcanes submarinos. El primero apenas sobrepasa el medio kilómetro cuadrado y marca el extremo oriental de Canarias; el segundo, el Roque del Oeste, sólo mide 1,5 km².

La antigüedad geológica de la base del edificio insular es el primer rasgo que caracteriza la fisonomía de Lanzarote. El otro, paradójicamente, es la modernidad de su extenso tapiz volcánico. Las dataciones geológicas sitúan las rocas más antiguas, las del Macizo de Los Ajaches al sureste de la isla, en casi veinte millones de años. La actividad volcánica cesó en esta zona y se desplazó, hace unos diez millones de años, hacia el norte, originando el Macizo de Famara y, posteriormente, el volcanismo afectó a gran parte del centro y sur de la isla. Durante los últimos miles de años, los viejos edificios volcánicos se han visto progresivamente rodeados por el mar de lava de las erupciones posteriores, que los ha convertido en islotes geológicos, y, en ocasiones, ha ganado terreno al mar, ampliando la superficie de la isla. El relieve del Macizo de Famara ha sido rejuvenecido por el Volcán de La Corona, cuyas extensas y profundas coladas se adentraron sobre la vieja rasa marina del noreste e hicieron retroceder la línea de costa. La gran efusividad de estas coladas facilitó la formación de una extensa red de tubos volcánicos, como la Cueva de Los Verdes, y la aparición de nuevos hábitats, como el de Los Jameos del Agua.

Sin embargo, va a ser una erupción histórica la que marque directa e indirectamente el paisaje de Lanzarote. El uno de septiembre de 1730 comenzó en el suroeste de la isla el mayor episodio volcánico conocido por los canarios en sus seis siglos de historia, pues duró hasta el 16 de abril de 1736. La isla experimentó un notable crecimiento y todo el antiguo relieve del área afectada fue recubierto por las nuevas formas creadas por El Volcán, como se denominó a este episodio eruptivo.

Las pendientes son muy pequeñas, el 60 por ciento del territorio no supera los tres grados y se encuentra por debajo de los 200 m de altitud. Las áreas escarpadas están circunscritas a los restos de los antiguos macizos situados en los extremos isleños, en los que la erosión ha tenido tiempo de excavar barrancos y de labrar enormes acantilados. Las costas de Lanzarote miden 213,3 km, pero sólo 35,4 km son playas o costa baja, mientras que los grandes acantilados de más de 20 metros ocupan 111 kilómetros lineales.

En Lanzarote adquieren especial importancia climática la localización y la poca altura de su relieve. Además, es la más septentrional de Canarias, sus aguas son las más frías del archipiélago y comparte la proximidad al continente africano con su vecina del Sur, Fuerteventura. Las temperaturas medias

Figura 98. En el Macizo de Famara, al norte de Lanzarote, se encuentran las cotas más altas de la isla, y se deja sentir la influencia del alisio que aporta un mayor grado de humedad, que permite un mayor recubrimiento de vegetación en relación al resto de la isla. Desde lo alto del viejo escarpe de Famara, en un entorno de vegetación rala, se divisa el joven Archipiélago Chinijo, formado durante un ciclo volcánico mucho más reciente. Un estrecho brazo de mar, El Río, separa la isla grande de la Graciosa.



son menos cálidas que las registradas en las islas más occidentales, debido al efecto que produce la Corriente marina fría de Canarias; sin embargo, la cercanía al continente ocasiona una mayor frecuencia de invasiones de masas de aire sahariano responsables de olas de intenso calor en los meses estivales. La baja altura de la isla, por debajo de la inversión media del alisio, hace irrelevante la distinción entre barlovento y sotavento, lo que implica una menor variedad ambiental y el predominio en casi toda la isla de condiciones térmicas propias de las zonas bajas de las islas occidentales. Las áreas más húmedas se encuentran al Nordeste de la isla, sobre el murallón de los acantilados de Famara. La aridez es la característica dominante en sus paisajes y las precipitaciones medias están por debajo de los 200 litros por metro cuadrado, pero, como en el resto de Canarias, la irregularidad de las lluvias es el factor con mayor repercusión ambiental. En los años húmedos, se transforma durante unas semanas la imagen de la isla, los ocreos tonos de la aridez se ven sustituidos por el verdor que cubre llanos y colinas, mientras que, en otras ocasiones, las precipitaciones son tan escasas que toda isla parece detener su ritmo, guardar fuerzas, hasta que las lluvias vuelvan a ser generosas con la sedienta naturaleza. Lanzarote no presenta obstáculos al flujo del alisio y el constante viento del Nordeste es una de sus señas de identidad climática. Este viento constante y regular tiene importantes consecuencias para los ecosistemas y para la vida de sus habitantes.

Cuenta con escasos manantiales, la mayor parte de ellos de escaso caudal y aguas salobres, por lo que los conejeros han recurrido a los pozos para captar las aguas subálveas de los barrancos y a derivar el agua de las esporádicas y escasas escorrentías para retenerlas en las maretas, inundar los terrenos de cultivo y para acumularlas en los aljibes.

Aunque la naturaleza insular ha sufrido grandes cambios desde que llegaron a las islas sus primeros pobladores, la presión sobre los recursos naturales aumentó exponencialmente a partir de la conquista franconormanda en 1402. Isla de señorío junto con Fuerteventura, sus habitantes estuvieron sometidos, hasta bien entrado el siglo XVIII, a las incursiones de los piratas berberiscos, europeos y a los ataques de los enemigos de la Corona castellana. El aislamiento consecuente aumentó la presión de la sociedad sobre los recursos insulares y obligó a la población a asentarse en el interior, aunque ello no evitó a sus habitantes las terribles crisis alimentarias ni sufrir frecuentes razias por parte de los piratas berberiscos.

La introducción del conejo silvestre (*Oryctolagus cuniculus*) tras la Conquista tuvo un fuerte impacto sobre la vegetación. Desde ese momento, no sólo los conejos tuvieron como dieta la vegetación autóctona que previamente no había conocido el efecto de los herbívoros, sino que entraron en la dieta de los lanzaroteños, y también sus pieles llegaron a exportarse a los mercados europeos.

A finales del siglo XVIII se produce una fuerte expansión del cultivo de la barrilla (*Mesembryanthemum crystallinum* y *M. nodiflorum*), cuyas semillas, el cosco, se utilizaban en la fabricación de



Figura 99. Los viñedos de Geria es uno de los rasgos acusados del paisaje. En los lugares donde los suelos de labranza quedaron sepultados bajo una capa de lapilli o picón, su cultivo requiere retirar la arena volcánica mediante una excavación en forma de embudo que permite llegar al suelo fértil a las raíces de las plantas. Las viñas se protegen de la acción del viento, sofocante en muchos momentos, levantando unos pequeños muros de piedra

sosa. Dada la baja exigencia hídrica de esta planta, se roturaron nuevos terrenos en áreas de la isla no transformadas por los cultivos tradicionales y se extendieron sobre antiguas tierras de cereal. Una de las consecuencias de la riqueza generada por la barrilla fue pasar de una capital interior, Tegüise, a otra portuaria, Arrecife. También hay que mencionar la progresiva desaparición de sus hábitats costeros por la construcción de las infraestructuras portuarias.

A partir de la segunda mitad del siglo XIX, los enarenados, la técnica de cubrir con arenas y cenizas volcánicas las tierras de labor para conservar la humedad, se convierten en uno de los rasgos distintivos de los campos de Lanzarote. Este método de cultivo se comenzó a utilizar después de la erupción de El Volcán o Timanfaya en los lugares donde los suelos de labranza quedaron sepultados bajo una capa de lapilli o picón. Si se quería volver a cultivar estos terrazgos era necesario retirar la inerte arena volcánica y la solución más fácil fue hacer una excavación en forma de embudo que permitiera llegar al suelo fértil a las raíces de las plantas. Así nació el paisaje de los viñedos de La Geria. Los enarenados no sólo han marcado la fisonomía del campo lanzaroteño, sino que también han afectado el paisaje volcánico debido a las extracciones de arena para cubrir los campos de labor.

Un hecho y un personaje han sido decisivos en la configuración actual de la isla. A partir de los años ochenta, el turismo se convierte prácticamente en el único motor económico y la agricultura y la ganadería quedan reducidas a actividades marginales tanto desde el punto de vista económico como social. Las consecuencias espaciales son claras: la urbanización de amplias zonas, el abandono de tierras de cultivo y un crecimiento demográfico espectacular. Nada muy distinto a lo que ya había ocurrido en otras islas, pero Lanzarote tuvo la suerte de contar con el personaje que le va a dar su rasgo distintivo: el artista César Manrique. Él se dio cuenta que no había que enfrentarse al cambio, sino introducir cordura en la gestión, no destruir los paisajes heredados sino convertirlos en la base de la oferta turística. No se puede entender la imagen actual de la isla sin la obra de César Manrique y gracias en gran parte a su tesón cuenta con un Parque Nacional, creado en 1974, declarado Reserva de la Biosfera por la UNESCO en 1993.

En las 5.107 hectáreas del Parque Nacional de Timanfaya los paisajes agrestes resultado del vulcanismo tienen su máxima representación. La vegetación sorprende tanto por habitar en suelos minerales como por la escasez de agua, pues las precipitaciones nunca superan los 125 mm anuales. Entre los endemismos están el bejeque (*Aeonium lancerottense*), planta perenne de porte arbustivo, tallo leñosos por la base y hojas en roseta que se usó como arte de pesca, para preparar liñas (hilos de pescar), en una época anterior a las fibras sintéticas; el botón de lanzarote (*Nauplius intermedius*) o el corazoncillo lanzaroteño (*Lotus lancerottensis*). Como resultado del proceso de globalización, también aparecen plantas introducidas que se pretende erradicar por la competencia que generan a las autóctonas. Destaca una planta sudamericana, el tabaco bobo (*Nicotiana glauca*), capaz de colonizar los lugares más inhóspitos. La vegetación de la isla está dominada por las tabaibas y las aulagas.

Figura 100. La colonización de las lavas recientes comienza con la instalación de líquenes que, a veces, llegan a cubrir casi por completo la superficie de las coladas. Por el contrario, los conos de cinder ofrecen una mayor dificultad para el arraigo de la vegetación, como se aprecia en esta foto de la zona de Timanfaya.



En las cumbres del Macizo de Famara se localizan especies termófilas y de la laurisilva capaces de vivir en los ambientes más degradados de estas formaciones. Las palmeras, muy alteradas por el uso de sus mejores suelos en las vegas, aparecen dispersas en los fondos de algunos valles.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Abrams, M.D., 1996. Distribution, historical development and ecophysiological attributes of oak species in the eastern United States. *Annales des Sciences Forestiers*, 53: 487-512.
- Actas (1991-1996): _____ *de las Cortes de Navarra* (1530-1829). Servicio de Publicaciones del Departamento de Navarra, Pamplona, 19 vols.
- Aguilera & Gamboa, Marqués de Cerralbo. 1909. *El Alto Jalón. Descubrimientos arqueológicos*. Memoria Arqueológica II, Ediciones de Librería Rayuela, Guadalajara, edición de 1999, 154 pp.
- Aizpuru, I. & Catalán, P. 1984. Presencia del carpe en la Península Ibérica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 41(1): 143-146.
- Al-Himyari (siglo XIV): *Kitab al-Rawd al-mi'tar*, Gráficas Bautista, Valencia, 1963, 438 pp.
- Anuario (varios años): _____ *de Estadística Agraria*, Ministerio de Agricultura, Madrid.
- Anuario (1999): _____ *estadístico del Ministerio de Fomento* (1999), Ministerio de Fomento, Madrid, 2000.
- Armendáriz, J. & Irigarai, S., 1992. Aportación al estudio de los yacimientos postpaleolíticos al aire libre en Navarra. *Zephyrus*, XLIV-XLV: 223-239.
- Barandiarán, I., 1995. Los establecimientos de cazadores de la prehistoria de Navarra. Del Paleolítico Medio a inicios del Neolítico. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 3: 53-84.
- Barandiarán, I. & Cava, A. 1989: El Yacimiento prehistórico de Zatoya (Navarra). Evolución ambiental y cultural a fines del Tardiglacial y en la primera mitad del Holoceno. *Trabajos de Arqueología Navarra*, 7 (monográfico), 351 pp.
- Barandiarán, I. & Cava, A., 2002. La ocupación de Aizpea: medio, aprovisionamiento y usos. En: I. Barandiarán (Editor), *Cazadores-recolectores en el Pirineo Navarro: el sitio de Aizpea entre 8.000 y 6.000 años antes de ahora*: 459-533, Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz.
- Barandiarán, I. & Vallespí, E., 1984. Prehistoria de Navarra. *Trabajos de Arqueología Navarra*, 2.
- Barandiarán, I., Martí Oliver, B., Del Rincón, M. A. & Maya, J.L. 2002. *Prehistoria de la Península Ibérica*, Ariel Prehistoria, Barcelona, 459 pp.
- Barnes, B.V., Zak, D.R., Denton, S.R. & Spur, S.H., 1998. *Forest ecology*. John Willey & Sons, Nueva York. 774 pp.
- Bauer, E. 1980. *Los montes de España en la Historia*, Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Edición de 1991, Madrid, 613 pp.
- Beguiristáin, M.A., 1995. Primeros habitantes de Navarra. Los cazadores-recolectores del Paleolítico Inferior. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 3: 33-52.
- Berlanga, A. 1999. *La Industria Resinera en Guadalajara. Un siglo de Historia (1889-1989)*, Diputación Provincial de Guadalajara, Madrid, 373 pp.
- Bernabéu, J., Aura, J.E. & Badal, E., 1993. *Al oeste del Edén. Las primeras sociedades agrícolas en la Europa mediterránea*. Síntesis, Madrid, 336 pp.
- Berthe, M. 1984. *Fams i epipdèmies al camp navarrès als segles XIV i XV*, L'Avenç, Societat Catalana d'Estudis Històrics, Barcelona, 115 pp.
- Bielza de Ory, V. 1972. *Tierra de Estella. Estudio Geográfico*, Diputación Foral de Navarra, Institución Príncipe de Viana, Pamplona, 358 pp.

- Bois, G. 2001. *La Gran Depresión Medieval: Siglos XIV-XV. El precedente de una crisis sistémica*, Universidad de Valencia, Valencia, 237 pp.
- Bolos, O., 1987. Cataluña y la Depresión del Ebro. En: M. Peinado y S. Rivas-Martínez (Editores), *La vegetación de España*: 311-347, Universidad de Alcalá de Henares, Alcalá de Henares.
- Braudel, F. 1949. *El Mediterráneo y el mundo mediterráneo en la época de Felipe II*, Fondo de Cultura Económica, edición de 1993, Madrid, 2 vols. (858+944 pp.).
- Carande, R. 1977. *Carlos V y sus banqueros*, Crítica, edición de 2000, Barcelona, 612 pp.
- Caro Baroja, J. 1969a. *La hora de Navarra del siglo XVIII. (Personas, familias, negocios e ideas)*, Diputación Foral de Navarra, Institución Príncipe de Viana, Pamplona, 493 pp.
- Caro Baroja, J. 1969b. Un estudio de tecnología rural, *Príncipe de Viana*, 206: 881-911.
- Caro Baroja, J. 1971. *Etnografía histórica de Navarra*, Editorial Aranzadi, Navarra, 488 pp.
- Carrión, J.E., Munuera, M., Navarro, C. & Sáez, F., 2000. Paleoclimas e historia de la vegetación cuaternaria en España a través del análisis polínico. Viejas falacias y nuevos paradigmas. *Complutum*, 11: 115-142.
- Castiella, A., 1993. De la Protohistoria navarra: la Edad del Hierro. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 1: 121-175.
- Castiella, A., 1997. A propósito de un campo de hoyos en la Cuenca de Pamplona. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 5: 41-80.
- Castiella, A.(Dir), 1999. Poblamiento y territorialidad en la cuenca de Pamplona: una visión arqueológica (vol II). *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 7: 249 pp.
- Castiella Rodríguez, M. 1992. "El Irati S.A.". Una empresa diversificada: electricidad, montes, destilería y ferrocarril, *Príncipe de Viana*: 197: 697-726.
- Catálogo (1862): _____ de los Montes Públicos exceptuados de la desamortización, hecho por el Cuerpo de Ingenieros de Montes en cumplimiento de lo dispuesto por Real decreto de 22 de Enero de 1862, y Real Orden de la misma fecha. Provincia de Navarra, Imprenta Nacional, Madrid.
- Catálogo (1912): _____ de Montes de Utilidad Pública de la provincia de Navarra. Boletín Oficial de Navarra, 3 de junio, Imprenta Provincial, Pamplona.
- Ciervide Martinena, R. & Sesma Muñoz, J.A. 1980. *Olite en el siglo XIII. Población, economía y sociedad de una villa navarra en plena Edad Media*, Diputación Foral de Navarra, Institución Príncipe de Viana, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 452 pp.
- Clasificación (1859): _____ General de los Montes Públicos, hecha por el Cuerpo de Ingenieros del ramo, en cumplimiento de lo prescrito por el Real decreto de 16 de febrero de 1859 y Real orden del 17 del mismo mes, y aprobada por Real orden de 30 de septiembre siguiente, ICONA, Madrid, 1990, s.p.
- Colón, F. 1517. *Descripción y cosmografía de España*, Imprenta de Patronato de Huérfanos de la Administración Militar, edición de 1908-1910, Madrid, (360+334+85 pp.).
- Comisión (1870): _____ de la flora forestal española. Resumen de los trabajos verificados por la misma durante los años de 1867 y 1868. Imprenta del Colegio Nacional de sordo-mudos y de ciegos, Madrid, 140 pp.
- Comisión (1872): _____ de la flora forestal española. *Resumen de los trabajos verificados por la misma durante los años de 1869 y 1870*. Imprenta del Colegio Nacional de sordo-mudos y de ciegos, Madrid, 199 pp.
- Connel, J.H. & Slatyer, R.O., 1977. Mechanism of succession in natural communities and their role in community stability and organization. *American Naturalist*, 111: 1119-1144.

- Costa Tenorio, M., Morla, C & Sainz Ollero, H. (Editores), 1997. *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Planeta, Barcelona, 572 pp.
- Costa, M., Antón, M.G., Morla, M. & Sainz Ollero, H.S., 1990. La evolución de los bosques de la Península Ibérica: una interpretación basada en datos paleofitogeográficos. *Ecología, Fuera de Serie* (1): 31-58.
- Crawley, M.J., 1983. *Herbivory. The dynamics of animal-plant interactions*. Blackwell Scientific, Oxford, 437 pp.
- Cruz, J. 1992. *Almadías en Navarra. Merindad de Sangüesa*, Gobierno de Navarra, Departamento de Educación y Cultura, Pamplona, 322 pp.
- Cuadrado, M. 1980. *Aprovechamiento en común de pastos y leñas*, Ministerio de Agricultura, Madrid, 539 pp.
- Davis, B.A.S., 1994. *Paleolimnology and Holocene environmental change from endorreic lakes in the Ebro Basin, north-east Spain*, Tesis doctoral, Universidad de Newcastle Upon Tyne, 317 pp.
- De Angelis, D.L., Gardner, R.H. & Shugart, H.H., 1981. Productivity of forest ecosystems studied during the IBP. The woodland data set. En: D.E. Reichle (Editor), *Dynamics properties of forest ecosystems*: 567-672, Cambridge University Press, Londres.
- De Torres Luna, M. P. 1971. *La Navarra Húmeda del Noroeste*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 178 pp.
- Del Burgo, J. 1992. *Historia General de Navarra. Desde los orígenes hasta nuestros días*, Ediciones Rialp, Madrid, 3 vols. (944, 871 y 911 pp.).
- DGCONA (varios años): *Los incendios forestales durante el año...* Dirección General de Conservación de Naturaleza, Madrid,
- Dincauze, D.F., 2000. *Environmental archaeology. Principles and practice*. Cambridge University Press, Cambridge, 587 pp.
- Eginhardo (siglo IX): *Vida de Carlomagno*, Editorial Gredos, Clásicos Medievales, Madrid, 121 pp.
- Elorrieta, O. 1913. *Evolución de la economía forestal y consecuencias con que afecta á la determinación del turno en los montes españoles*, Instituto de Ingenieros Civiles, Imprenta de J. Layunta, Madrid, 25 pp.
- Elósegui, J. & Ursúa, C., 1990. *Las Bardenas Reales*. Gobierno de Navarra, Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, Pamplona, 63 pp.
- Elosegui, J., Santesteban, I. & Solé, J., 1986. *El parque natural pirenaico en Navarra. I - Larra-Belagoa*. Gobierno de Navarra, Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, Pamplona, 63 pp.
- Elosegui, J., de Orbe, A., Piedrafita, J.L. & Redón, F., 1989. *El parque natural pirenaico en Navarra. II - Irati - Ibañeta*. Gobierno de Navarra, Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, Pamplona, 63 pp.
- Eraso, B. 1870. *Tratado de los vinos de Navarra. Seguido de una breve noticia sobre la vinificación del Medoc*. Imprenta Provincial, Pamplona, 254 pp.
- Erdozaín, P. & Mikelarena, F., 2003. Población, economía y construcción histórica del paisaje en el norte de Navarra: Bera (1553-1860). En: Sabio, A. & Iriarte, I (Editores), *La construcción histórica del paisaje agrario en España y Cuba*: 109-129. Catarata, Madrid.
- Estrabón (año 17 d. C.): *Geografía, Libros III-IV*, Biblioteca Clásica Gredos, Madrid, 1998, 216 pp.
- Fernández Ordóñez, J. (Dir.), 1984. *Catálogo de noventa Presas y Azudes Españoles anteriores a 1900*. Biblioteca CEHOPU, Madrid, 511 pp.

- Floristán, A. 1951. *La Ribera tudelana de Navarra*, Imprenta Heraldo de Aragón, Zaragoza, 316 pp.
- Floristán, A. 1964. *Las sierras de Urbasa y Andía (Navarra)*. Aportación española al XX Congreso Geográfico Internacional (Reino Unido 1964). Zaragoza, 299 pp.
- Floristán, A. 1972. Regiones y comarcas de Navarra, En: *Homenaje a José Manuel Casas Torres*: 135-141, Instituto de Geografía Aplicada (CSIC), Zaragoza.
- Floristán Imícoz, A. 1982. *La Merindad de Estella en la Edad Moderna: los hombres y la tierra*, Institución Príncipe de Viana (Diputación Foral de Navarra), Pamplona, 399 pp.
- Font Tullot, I., 1988. *Historia del clima en España. Cambios climáticos y sus causas*. Instituto Nacional de Meteorología, Madrid, 297 pp.
- Ford, R. 1845. *Manual para viajeros por el País Vasco y Navarra y lectores en casa*, Ediciones Turner, Madrid, 1981, 108 pp.
- Forman, R.T.T. & Godron, M., 1986. *Landscape ecology*. John Wiley & Sons, Nueva York, 619 pp.
- Fortún Pérez de Ciriza, L. J. & Jusué Simonena, C. 1993. *Antigüedad y Alta Edad Media. Temas de Navarra I*, Gobierno de Navarra, Departamento de Prehistoria y los autores, Navarra, 157 pp.
- Franco, F., 1995. *Estudio palinológico de turberas holocenas en el Sistema Central español: reconstrucción paisajística y acción antrópica*. Tesis doctoral, Universidad Autónoma, Facultad de Ciencias (inédita), Madrid, 358 pp.
- Fuero (1869): _____ *General de Navarra (siglo XIII)*, Imprenta Provincial, Pamplona, 192 pp.
- Ganuzo, A. 1898. *Memoria de reorganización del Servicio forestal*, Dirección General de Montes de la Diputación Foral y Provincial de Navarra, Imprenta Provincial á cargo de J. Ezquerdo, Pamplona, 123 pp.
- García García, M^a L. 1995. La ocupación del territorio navarro en época romana. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 3: 231-263.
- García Gozólaz, J., 1995. Apuntes para la comprensión de la dinámica de ocupación del actual territorio navarro entre el VI y el III milenio. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 3: 85-146.
- García-Antón, M., Morla, C. & Sainz, H., 1990. Consideraciones sobre la presencia de algunos vegetales relictos terciarios durante el Cuaternario en la Península Ibérica. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, 86: 1-4.
- GEHR (Grupo de Estudios de Historia Rural). 1991. *Estadísticas históricas de la producción agraria española, 1859-1935*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica, Madrid, 1231 pp.
- Gerbet, M-C. 2003. *La ganadería medieval en la península Ibérica*, Crítica, Barcelona, 287 pp.
- Gil, L., Díaz-Fernández P.M., Jiménez, M.P., Roldán, M., Alía, R., Agúndez, D., Miguel, J. de, Martín, S & Tuero, M. de. 1996. *Regiones de procedencia de Pinus halepensis Mill. en España*. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid, 113 pp.
- Gómez, R. 1967. *La desamortización civil en Navarra*, Universidad de Navarra e Institución Príncipe de Viana, Pamplona, 259 pp.
- Gómez Mendoza, J. y Mata Olmo, R. 1992. Actuaciones forestales públicas desde 1940. Objetivos, criterios y resultados, *Agricultura y Sociedad*, 65: 15-64.
- Gómez Mendoza, J. 1992. *Ciencia y política de los montes españoles (1848-1936)*, ICONA, Madrid, 260 pp.
- González, J. (c 1300): *Las Etimologías de San Isidoro*, Ediciones Universidad de Salamanca, edición de 1983, Salamanca, 414 pp.

- Guicciardini, F. 1511. *Viaje a España*, Editorial Castalia, Valencia, 1952, 147 pp.
- Harper, J.L., 1977. *Population biology of plants*. Academic Press, Londres, 892 pp.
- Hodder, I., 1982. *The present past. An introduction to anthropology for archaeologists*. B.T. Batsford, Londres, 239 pp.
- Holgado, A. 1988. *De los trabajos del campo de Lucio Junio Moderato Columela*, MAPA y Editorial Siglo XXI, Madrid.
- Huntley, B. & Birks, H.J.B., 1983. *An atlas of past and present pollen maps for Europe: 0-13.000 years ago*. Cambridge University Press, Cambridge, 667 pp.
- Huntley, B., 1990. Dissimilarity mapping between fossil and contemporary pollen spectra in Europe for the past 13.000 years. *Quaternary research*, 33: 360-376.
- ICONA, 1971. *Inventario Forestal Nacional. Navarra*, Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Madrid, 70 pp.
- ICONA (varios años): *Los incendios forestales durante el año...*, Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Madrid.
- Idoate, F. 1954. *Rincones de la Historia de Navarra*, Gobierno de Navarra, Departamento de Educación y Cultura, Edición de 1997, Pamplona, 3 vols.
- Idoate, F. 1960. Notas para el estudio de la economía Navarra y su contribución a la Real Hacienda (1500-1650), *Príncipe de Viana*, 78, 79, 80 y 81: 107 pp.
- Idoate, F. 1977. *La Comunidad del Valle de Roncal*, Diputación Foral de Navarra, Pamplona, 459 pp.
- Idoate, F. 1983. *Almadías*, Temas de Cultura Popular, Diputación Foral de Navarra, Pamplona, 31 pp.
- Inventario (1991): _____ de Presas y Embalses, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid.
- Iriarte, M.J., 1992. El entorno vegetal de las Bardenas Reales (Navarra) durante la prehistoria reciente. *Cuadernos de Sección. Historia*, 20: 359-367.
- Iriarte, M.J., 1997. El paisaje vegetal de la prehistoria tardía y primera historia en el País Vasco peninsular. *Isturitz*, 9: 669-677.
- Iriarte, M.J., 2000. Historia de la vegetación en la Cuenca de Pamplona durante el primer milenio a.C.: el yacimiento arqueológico de Sansol (Muru Astrain, Navarra). *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 8: 45-56.
- Iriarte, M.J., 2002. El entorno vegetal de los pobladores prehistóricos de Aizpea: análisis polínicos. en: I. Barandiarán (Editor), *Cazadores-recolectores en el Pirineo Navarro: el sitio de Aizpea entre 8.000 y 6.000 años antes de ahora*: 315-323, Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz.
- Iriarte Goñi, I. 1991. La legislación de los montes públicos en Navarra de finales del Antiguo Régimen a las primeras décadas del siglo XX. *Boletín del Instituto Jerónimo de Uzatriz*, 5: 175-217.
- Iriarte Goñi, I. 1996. *Bienes comunales y capitalismo agrario en Navarra*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 495 pp.
- Iriarte Goñi, I. 1999. *El sector forestal en la transición al capitalismo. El caso de Navarra (1867-1935)*, I Encuentro sobre Historia y Medio Ambiente, Ejemplar mecanografiado, Universidad de Otoño en Andújar, Jaén, 27 pp.
- Iriarte Goñi, I. 2001. Explotación forestal, medio ambiente y derechos de propiedad en los montes municipales de Navarra (1900-1935), En: González, M. y Martínez, J. (Editores.), *Naturaleza transformada*: 211-238, Icaria, Barcelona.
- Jiménez, M.P., Díaz-Fernández, P.M., Martín, S. & Gil, L., 1998. *Regiones de procencia de Quercus pyre-*

naica Willd., Quercus faginea Lam. y Quercus canariensis Willd. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid, 61 pp.

Jordana, J., 1900. *Algunas voces forestales*. Imprenta de Rojas, Madrid, 319 pp.

Lacarra, J. M. 1975. *Historia del reino de Navarra en la Edad Media*, Caja de Ahorros de Navarra, Pamplona, 570 pp.

Lana, J.M. 1991. El acceso a los aprovechamientos agrícolas comunales en el sur de Navarra entre los siglos XIX y XX, En: *Los montes públicos en España*: 1-24, IV Reunión del Seminario de Historia Agraria, Málaga.

Lana, J.M. 1999. *Estadísticas históricas de Navarra. El sector agrario navarro (1785-1935). Cultivo, ganadería, propiedad y mercados*. Gobierno de Navarra, Departamento de Educación y Cultura. Institución Príncipe de Viana, Pamplona, 261 pp.

Lana, J.M. & Iriarte Goñi, I. 1994. *El mundo rural y la economía agraria, en Navarra. Siglo XIX*. Instituto Gerónimo de Uztariz, Caja Laboral e Institución Príncipe de Viana, Pamplona, pp. 15-72.

Larrea, J.A., 2002. *Los recursos forestales y su aprovechamiento*, Jornada Autonómica de Navarra, Pamplona 6 de Noviembre de 2002, (Edición digital del Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural: <http://www.libroblancoagricultura.com/>), 31 pp.

Le Tacon, F., 1981. Caractérisation edaphique. En: Tessier E., Le Tacon, F, Nepveu G., Parde J., Perrin R. & Timbal, J. (Editores), *Le hêtre*: 77-84, INRA, Paris.

«Libro (1984): _____ *Becerro*» del Monasterio de Sta. María de la Oliva (Navarra): *Colección Documental (1132/1500)*. Fuentes documentales medievales del País Vasco. Eusko-Ikaskuntza Sociedad de Estudios Vascos. San Sebastián, 1984, 327 pp.

Libro (1869): _____ *que contiene las sentencias obtenidas por el Valle de Baztán en 1440 en pleito con el Patrimonio Real de Navarra*, Imprenta de Tiburcio Iriarte, Pamplona, 99 pp.

Lizarraga, M.A., 2002. *Condicionantes naturales de las actividades agrarias*, Jornada Autonómica de Navarra, Pamplona 6 de Noviembre de 2002, (Edición digital del Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural: <http://www.libroblancoagricultura.com/>), 20 pp.

Lynch, J. 1989. *El siglo XVIII*, Editorial Crítica, Edición de 1991, Barcelona, 403 pp.

Madariaga, J. 2002. Crisis, cambios y rupturas, En: Bazán, I.; Gil Zubillaga, E.; Madariaga Orbea, J.; De la Granja, J.L.; De Pablo, S. (Editores): *De Túbal a Aitor. Historia de Vasconia*: 399-443, La Esfera de los Libros, Madrid, 749 pp.

Madoz, P. 1845-1850. *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones en Ultramar*. Navarra. Gobierno de Navarra, Departamento de Educación y Cultura, Ámbito Ediciones, S. A., Valladolid, 1986, 395 pp.

Madrigal, A. 2001. *Ordenación de montes arbolados*, ICONA, Madrid, 375 pp.

Maluquer de Motes, J., 1962. La cueva sepulcral de Urbiola. *Príncipe de Viana*: 88-89.

Mangas Navas, J. M. 1992. *Cuadernos de la Transhumancia. Nº 0: Vías Pecuarias*. ICONA, Madrid, 202 pp.

Manual (2000): _____ *de Estadística Agraria. Navarra y Comarcas*, Gobierno de Navarra. Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación, 327 pp.

Mañé y Flaquer, J. 1878. *El Oasis. Viaje al país de los fueros*, Imprenta de Jaime Jesús Roviralta, Barcelona, vol. I, 523 pp.

Margalef, R., 1991. *Teoría de los sistemas ecológicos*. Universidad de Barcelona, Barcelona, 290 pp.

- Martí Oliver, B., 2000. El Neolítico. En: Barandiarán, I. (Editor), *Prehistoria de la Península Ibérica*: 137-127, Ariel, Barcelona.
- Martín Duque, A. J.: 1983. *Documentación medieval de Leire (siglos IX a XII)*, Diputación Foral de Navarra, Institución Príncipe de Viana, Pamplona, 572 pp.
- Martín Duque, A. J. 1999a. El reino de Pamplona, En: Jover Zamora, J. M. (Director), *La España cristiana de los siglos VIII al XI, Los núcleos pirenaicos (718-1035) Navarra, Aragón y Cataluña*: 370-419, Historia de España, Menéndez Pidal, Tomo VII, Espasa Calpe, Madrid.
- Martín Duque, A. J.: 1999b. Imagen histórica medieval de Navarra. Un bosquejo, *Príncipe de Viana*, 217: 401-458.
- Martín, S., Díaz-Fernández, P. & De Miguel, J., 1998. *Regiones de procedencia de especies forestales españolas. Descripción y principales características. Géneros Abies, Fagus, Pinus y Quercus*. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid, 24 pp.
- Martinena Ruiz, J. J. 1989. *Cartografía navarra en los Archivos Militares de Madrid. Catálogo de mapas y planos de los siglos XVIII y XIX*, Gobierno de Navarra, Institución Príncipe de Viana, Pamplona, 318 pp.
- Martínez Atienza, F., 1999. Bibliografía (1945-1998) paleopolínica del Holoceno Ibérico. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, 95(1-2): 5-30.
- Mateu Belles, J. 1993. Los caracteres del medio físico, En: Méndez, R. y Molinero, F., (Coordinadores): *Geografía de España*: 254-324, Ariel Geografía, Barcelona.
- Mendi Hualde, R., 2002. *Las Bardenas Reales de Navarra*. <http://www.lasbardenas.com/index2.htm>.
- Menéndez Amor, J., 1968. Estudio espora-polínico de una turbera en el Valle de la Nava (provincia de Burgos). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Geología)*, 66: 35-39.
- Mensua, S. 1960. *La Navarra Media Oriental*, Institución Príncipe de Viana, Pamplona, 186 pp.
- Mikelarena, F. 1995. *Demografía y familia en la Navarra tradicional*, Gobierno de Navarra, Pamplona, 420 pp.
- Miranda, F. 1998. El espacio del viñedo en la periferia de las ciudades navarras (1259-1350), *La España Medieval*, 21: 49-67.
- Monteano, P. J. 1996. Navarra de 1366 a 1428: Población y poblamiento. *Príncipe de Viana*, 208: 307-343.
- Montserrat, J.M., 1992. *Evolución glacial y postglacial del clima y la vegetación en la vertiente sur del Pirineo. Estudio palinológico*. Monografía del Instituto Pirenaico de Ecología. CESIC, Jaca, 147 pp.
- MOPT 1991. *Inventario de presas españolas*. Dirección General de Obras Hidráulicas.
- Münzer, J. 1495. *Viaje por España y Portugal*, Ediciones Polifemo, Madrid, 1991, 324 pp.
- Muñoz y Romero, T., 1847. *Colección de Fueros Municipales y Cartas Pueblas*. Imprenta de Jose María Alonso, Madrid, 560 pp.
- Nadal, J. 1984. *La población española (Siglos XVI a XX)*, Ariel, Barcelona, 264 pp.
- Nieto, E. 1997. *Breve diccionario de topónimos españoles*, Alianza, Madrid, 447 pp.
- Noble, I.R. & Slatyer, R.O., 1980. The use of vital attributes to predict successional changes in plant communities subject to recurrent disturbance. *Vegetatio*, 43: 5-21
- Nombela, J. 1868. *Crónica de la provincia de Navarra*, Editores Rubio, Grillo y Vitturi, Madrid, 112 pp.
- Olazábal, L. 1863. *Informe acerca de las cuestiones de promiscuidad, entre el Sr. Areizaga y la Villa de*

- Goizueta, en las limitaciones de Alducin y Olazarreta, Imprenta, Litografía y Encuadernación de D. Aguirre, Pamplona, 23 pp.
- Olazábal, L. 1883. *Ordenación y valoración de montes*, Editorial Ibérica, Edición de 1927, Madrid, 519 pp.
- Oliver, C.D. y Larson, B.C., 1996. *Forest stand dynamics*. Willey & Sons, Nueva York, 520 pp.
- Ollarra, E. 1958. "A la Barderna del Rey ya bajan los Roncaleses..." *Seis días con los pastores y los rebaños trashumantes. Vida, paisaje y anécdota de la cañada*, Talleres tipográficos de la Información, Pamplona, 45 pp.
- Orta, E. 1993. *Tudela y la ribera de Navarra a través de los viajeros (siglos XV-XX)*, E. Orta, Tudela, 299 pp.
- Pearsall, D., 1989. *Paleoethnobotany : a handbook of procedures*. Academic Press, Nueva York, 470 pp.
- Peinado, M. & Martínez, J.M., 1985. *El paisaje vegetal de Castilla-La Mancha*. Servicio de Publicaciones de Castilla-La Mancha, Toledo, 230 pp.
- Peñalba, M.C., 1994. The history of the Holocene vegetation in northern Spain from pollen analysis. *Journal of Ecology*, 82: 815-832.
- Pérez Marín, J.E., 2000. *La vegetación existente en el Parque Natural del Señorío de Bertiz y los valles cantábricos navarros*. Aurkidi Elkarte, Doneztebe-Santesteban, 120 pp.
- Pérez de Villarreal, V. 1977. *Ferrerías*, Navarra, Temas de Cultura Popular, Diputación Foral de Navarra, Pamplona, 29 pp.
- Peterken, G.F., 1993. *Woodland conservation and management*. Chapman & Hall, Londres, 374 pp.
- Peterken, G.F., 1996. *Natural woodland. Ecology and conservation in northern temperate regions*. Cambridge University Press, Nueva York, 522 pp.
- Peters, R., 1997. *Beech forests*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 169 pp.
- Pickett, S.T.A., Collins, S.L. & Armesto, J.J., 1987. Models, mechanisms and pathways of succession. *Botanical review*, 53: 335-371.
- Pignati, S., 1979. Evolutionary trends in Mediterranean flora and vegetation. *Vegetatio* (37): 175-185.
- Plinio el Viejo (s. I d. C.): *Historia Natural. Libros III-IV*, Biblioteca Clásica Gredos, Madrid, 1998, 539 pp.
- Ponz, A. 1787. *Viage de España, en que se da noticia de las cosas más apreciables, y dignas de saberse, que hay en ella*, Atlas, edición de 1972, Madrid, Volumen XV, 234 pp.
- Providencias (1781): _____ establecidas para la conservación de montes y nuevos plantíos, su dirección, y gobierno en las Leyes 54 de las Cortes Generales de este Reyno del año de 1757, Pamplona, 62 pp.
- Quezel, P. 1977. Mediterranean forests, En: *Mediterranean forest and maquis: ecology, conservation and management*: 1-32, UNESCO, Paris.
- Rabanal, A. 1987. *Las reales fábricas de Eugui y Orbaiceta*, Institución Príncipe de Viana, Pamplona, 185 pp.
- Rackham, O., 1995. *Trees and woodland in the British landscape*. Weidenfeld & Nicolson, Londres, 234 pp.
- Rapún, M. 1986. *La agricultura de Navarra entre 1962 y 1982*, Gobierno de Navarra, Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes, Pamplona, 296 pp.

- Raven, P.H., 1973. The evolution of mediterranean floras. En: F. di-Castri & H.A. Mooney (Editores), *Mediterranean type ecosystems. Origin and structure*: 213-224, Chapman & Hall, Londres.
- Renfrew, C. & Bahn, P. 1991. *Archaeology: Theories, Methods, and Practice*. Thames & Hudson, Nueva York.
- Rivas-Martínez, S., 1987. Introducción: nociones sobre Fitosociología, Biogeografía y Climatología. En: M. Peinado & S. Rivas-Martínez (Editores), *La vegetación de España*: 19-48, Universidad de Alcalá de Henares, Alcalá de Henares.
- Rivas-Martínez, S., C., B.J., Díaz, T.E., Fernández-González, F. & Loidi, J., 1991. Vegetación del Pirineo Occidental y Navarra. *Itinera Geobotanica*, 5: 5-455.
- Ruiz de la Torre, J., 1979. *Árboles y arbustos de la España peninsular*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid, 512 pp.
- Ruiz de la Torre, J., 1981. Matorrales. En: J.L. Ramos Figueras (Editor), *Tratado del Medio Natural*. Vol. II: 501-541, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid.
- Ruiz San Pedro, M. T. 1997. *Fuentes documentales medievales del País Vasco*, Eusko Ikaskuntza, Sociedad de Estudios Vascos, Guipúzcoa, 338 pp.
- Ruiz Urrestarazu, M. M. 1972. *Especies forestales arbóreas en la toponimia Vasca*, Tesis doctoral (inédita), Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid, 303 pp.
- Russell, E., 1997. *People and land through time. Linking ecology and history*. Yale University Press, New Haven & Londres, 306 pp.
- Sainz, H., 1992. Aproximación a una síntesis geobotánica de los hayedos ibéricos. En: Elena, R. (Editor), *Congreso Internacional del haya: CO17-CO23*, Investigación Agraria. Sistemas y Recursos Forestales, Fuera de Serie 1, Madrid.
- Sabio, A. & Iriarte Goñi, I., 2003. Introducción. Historia del paisaje e historia ambiental. En: Sabio, A. & Iriarte Goñi, I. (Eds). *La construcción histórica del paisaje agrario en España y Cuba*: 9-24. Catarata, Madrid.
- San Miguel, A., 2001. *Pastos naturales españoles: caracterización, aprovechamiento y posibilidades de mejora*. Fundación Conde del Valle de Salazar & Mundi-Prensa, Madrid, 320 pp.
- Sánchez, A. C. & Unzu, M. 1985. *Prehistoria y Edad del Hierro*, Panorama & Institución Príncipe de Viana, Pamplona, 66 pp.
- Schugmacher, T.X. & Weniger, G.-C., 1995. Continuidad y cambio. Problemas de la neolitización en el este de la Península ibérica. *Trabajos de Prehistoria*, 52(2): 83-97.
- Sesma, J. & García, M.L., 1994. La ocupación desde el Bronce Antiguo a la Edad Media en las Bardenas Reales de Navarra. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 2: 89-218.
- Simmons, I.G., 1989. *Changing the face of the earth. Culture, environment, history*. Basil Blackwell, Oxford. 467 pp.
- Simón Segura, F. 1973. *La desamortización española del siglo XIX*, Instituto de Estudios Fiscales, Madrid, 328 pp.
- Teofrasto (s. IV a. C.): *Historia de las plantas*, Biblioteca Clásica Gredos, Madrid, 1988, 531 pp.
- Thompson, E.P. 1995. *Costumbres en común*, Crítica, Barcelona, 606 pp.
- Timbal, J. & Aussenac, G., 1996. An overview of ecology and silviculture of indigenous oaks of France. *Annals des Sciences Forestiers*, 53: 649-661.
- Trabaud, L., 1981. Man and fire: impacts on mediterranean vegetation. En: F. Di Castri, D.W. Goodal y R.L. Specht (Editores), *Mediterranean-type shrublands*: 523-538, Ecosystems of the world 11, Elsevier, Amsterdam.

- Turner, M.G., 1989. Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Annual Review of Ecology and Systematic*, 20: 171-197.
- Turriano, J. (c 1590): *Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas de Juanelo, los cuales le mando escribir y demostrar el Católico Rei D. Felipe Segundo Rey de las Hespañas y nuevo Mundo*, Fundación Juanelo Turriano y Ediciones Doce Calles, S.L. Madrid, 1996. 7 vols.
- Urabayan, F. 1921. *La última cigüeña*, Calpe, Madrid, 221 pp.
- Vera, F.M.V., 2000. *Grazing ecology and forest history*. CABI Publishing, Wallingford, 506 pp.
- Villanueva, J. A. 1997. El cotejo entre el primer y segundo Inventario Forestal Nacional, *Ecología*, 11: 169-176 pp.
- Villar, L., 1980. Un bosque virgen del Pirineo occidental. *Studia Oecologica*, 1: 57-78.
- Villar, L., 1990. Vegetación. In: J. Ruiz de la Torre (Editor), *Mapa Forestal de España. Memoria de la hoja 7-2. Pamplona*: 53-77, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, ICONA, Madrid.
- Villar, L., 1994. Vegetación. In: J. Ruiz de la Torre (Editor), *Mapa Forestal de España. Memoria de la hoja 7-3. Tudela*: 83-102, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, ICONA, Madrid.
- Villar, L. & García-Ruiz, J.M., 1977. Explotación del territorio y evolución de pastos en dos valles del Pirineo Occidental. *Publicaciones del Centro Pirenaico de Biología Experimental*, 8: 143-163.
- Villar, L. Gómez, D., Aseginolaga, C., Montserrat, G, Romo, A. & Uribe, P. 1992. El límite meridional del haya en el Prepirineo occidental y su interés geobotánico. En: Elena, R. (Editor), *Congreso Internacional del haya: CO49-CO58*, Investigación Agraria. Sistemas y Recursos Forestales, Fuera de Serie 1, Madrid.
- Watkins, C. & Kirby, K.J., 1998. Introduction. Historical ecology and European woodland. En: Kirby, K.J. & Watkins, C (Editores): *The ecological history of European forests: IX-XV*, CAB Internacional, Oxon & Nueva York.
- White, P.S., 1979. Pattern, process and natural disturbance in vegetation. *Botanical Review*, 45(3): 229-299.
- Whittaker, R.H., 1970. *Communities and ecosystems*. McMillan Publishing, Nueva York, 385 pp.
- Wrigley, E. A. 1996. *Cambio, continuidad y azar. Carácter de la Revolución industrial inglesa*, Crítica, Barcelona, 174 pp.
- Ximénez de Embún, J & Ceballos, I. 1939. Plan para la repoblación forestal de España, En: Ceballos, L. *Tres trabajos Forestales*. Ministerio de Medio Ambiente, 1996,
- Yanguas y Miranda, J. 1840. *Diccionario de antigüedades del Reino de Navarra*, Pamplona, Edición de 1964, Diputación Foral de Navarra, 3 vols. (543+683+505 pp.)
- Zabalza, A. 1994. *Aldeas y campesinos en la Navarra Prepirenaica (1550-1817)*, Departamento de Educación y Cultura, Pamplona, 301 pp.
- Zapata, L., 2002. El uso de los recursos vegetales de Aizpea (Navarra, Pirineo occidental): la alimentación, el combustible y el bosque. En: I. Barandiarán (Editor), *Cazadores-recolectores en el Pirineo Navarro: el sitio de Aizpea entre 8.000 y 6.000 años antes de ahora*: 325-359, Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz.

CRÉDITOS DE LAS ILUSTRACIONES

Luis Gil Sánchez: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 15, 16, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 48, 49, 54, 55, 56, 59, 64, 65, 68, 70, 74, 75, 77, 79, 81, 82, 85, 90, 91, 92, 98, 99, 103, 104, 105, 106, 107, 112, 113, 115, 118, 119, 120, 121, 124, 126, 127, 128, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 145, 146.

Ángel Velasco Sánchez: 17, 40, 47, 78, 84, 100, 129, 132.

Carlos Manuel Valdés: 10, 11, 12, 21, 32, 43, 44, 50, 52, 53, 57, 62, 66, 71, 73, 76, 86, 87, 93, 116, 142.

Sistema de Información Territorial de Navarra: 19, 20, 29, 30, 38, 51.

Revista Montes: 133, 134.

Revista de Montes e Industrias: 137

Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire. : 18, 143, 144.

Archivo Cartográfico y de Estudios Geográficos. Servicio Geográfico del Ejército: 117, 122, 123, 125.

Archivo General de Simancas. Mapas, planos y dibujos: 101

Fotografías del Marques de Santa María del Villar. Institución Príncipe de Viana: 72, 80, 96, 97, 102, 108, 109, 110, 111, 130, 131.

Fondos Cartográficos de España del Instituto Geográfico Nacional. Siglos XVI-XIX: 88, 114.

Turriano, J. (c 1590), *“Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas...”*, Biblioteca Nacional: 83, 89.