

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/234095742>

Los bosques termófilos de Canarias

Book · January 2008

CITATIONS

16

READS

571

8 authors, including:



José María Fernández-Palacios
Universidad de La Laguna

289 PUBLICATIONS 10,000 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Rüdiger Otto
Universidad de La Laguna

90 PUBLICATIONS 3,200 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Juan D. Delgado
Universidad Pablo de Olavide

138 PUBLICATIONS 2,508 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



José Ramón Arévalo
Universidad de La Laguna

208 PUBLICATIONS 4,548 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



O Açúcar e o quotidiano. Actas do III Seminário Internacional sobre a História do Açúcar [View project](#)



Outreach [View project](#)

— Los — Bosques Termófilos de Canarias

Proyecto LIFE04/NAT/ES/000064

José María Fernández-Palacios
Rüdiger Otto
Juan Domingo Delgado
José Ramón Arévalo
Agustín Naranjo
Francisco González Artiles
Carlo Morici
Rubén Barone



Tenerife
NUESTRO • HOGAR



ULL | Universidad
de La Laguna

Editores y Dirección técnica del proyecto

María de los Ángeles LLARÍA LÓPEZ y
José Alberto DELGADO BELLO

Dirección científica del proyecto

José María FERNÁNDEZ PALACIOS

Coordinación general del proyecto

Cristóbal RODRÍGUEZ PIÑERO

Autores

GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ECOLOGÍA
Y BIOGEOGRAFÍA INSULAR, UNIVERSIDAD DE
LA LAGUNA:

José María Fernández Palacios
Rüdiger Otto
Juan Domingo Delgado
José Ramón Arévalo
Agustín Naranjo
Francisco González Artilles
Carlo Morici
Rubén Barone

ÁREA DE MEDIO AMBIENTE DEL EXCMO. CABILDO
INSULAR DE TENERIFE:

María de los Ángeles Llaría López
José Alberto Delgado Bello
Cristóbal Rodríguez Piñero

Colaboradores

Victoria Marzol
Ricardo González González

Diseño y Maquetación

Aeonium Comunicación y Educación
para el Desarrollo Sostenible S. Coop.

Fotografía

Rüdiger Otto
Domingo Trujillo
Nélida Rodríguez Montesdeoca
Stephan Scholz
Rubén Barone
Javier Gil León
Manuel Arteaga
José Carlos Guerrero
Bruno A. Mies
Gary Brown
J. Martínez Huelves (Ministerio de
Educación y Ciencia)
Jesús Charco

Félix M. Medina
Gerardo García Casanova
Arnoldo Santos
Agustín Naranjo
Aeonium
Alfredo Reyes Betancort
Guillermo Delgado
Juan J. G. Silva
Antonio Hernández
Arnoldo Álvarez
Daniel Montesinos
Luz Sosa
José Alberto Delgado Bello
Carlo Morici
Rafael Almeida Pérez
Bencharo Rodríguez
Oficina del Voluntariado (Cabildo de Tenerife)

Cartografía

Agustín Naranjo y autores, basada en del Arco
(2006) sobre base cartográfica de Grafcan

Impresión

Producciones Gráficas S.L.

ISBN

978-84-87340-51-2

A efectos bibliográficos la obra debe citarse como
sigue:

FERNÁNDEZ PALACIOS, J.M. *et al.*, eds.
2008. *Los Bosques Termófilos de Canarias*.
Proyecto LIFE04/NAT/ES/000064. Excmo.
Cabildo Insular de Tenerife. Santa Cruz de Te-
nerife. 192 pp. + Glosario y Referencias.

Los Bosques Termófilos de Canarias. Proyecto
LIFE04/NAT/ES/000064 ha sido financiado por
la Unión Europea, el Excmo. Cabildo Insular de
Tenerife y la Universidad de La Laguna, en el
marco del Proyecto LIFE Naturaleza "Restaura-
ción de los bosques de *Juniperus* spp. en Tenerife".

Las opiniones que se expresan en esta obra son res-
ponsabilidad de los autores y no necesariamente del
Excmo. Cabildo Insular de Tenerife.

© Comisión Europea

LOS
Bosques
Termófilos
de Canarias

Proyecto LIFE04/NAT/ES/000064

José María Fernández-Palacios
Rüdiger Otto
Juan Domingo Delgado
José Ramón Arévalo
Agustín Naranjo
Francisco González Artilles
Carlo Morici
Rubén Barone

Grupo de Investigación de Ecología y Biogeografía Insular
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

María de los Ángeles Llaría López
José Alberto Delgado Bello
Cristóbal Rodríguez Piñero

Unidad Orgánica
Área de Sostenibilidad del Territorio y Medio Ambiente
CABILDO INSULAR DE TENERIFE



Sabinar abierto en las inmediaciones de roque Cano (Vallehermoso, La Gomera), característico de áreas sometidas a intensa perturbación humana (pastoreo y talas) en el pasado.

Prólogo

Los bosques termófilos, literalmente bosques amantes del calor, constituyen con diferencia el ecosistema zonal peor conservado y, por ello, menos conocido de los que integran la naturaleza canaria. Para profundizar en su conocimiento, hace cinco años el Cabildo Insular de Tenerife se puso en contacto con los autores de este libro, con el ánimo de solicitar un proyecto LIFE-Hábitat a la Unión Europea, referente a la restauración de una finca recién adquirida por dicha institución (finca de las Siete Fuentes, Teno) con bosque termófilo. Uno de los compromisos que se adquirieron en el proyecto LIFE fue la preparación de un libro acerca del bosque termófilo canario, precisamente el que el lector sostiene en sus manos, que permitiera divulgar los conocimientos adquiridos a lo largo del desarrollo del proyecto.



Espléndido palmeral en Valle Gran Rey (La Gomera), en el que se pueden identificar algunos individuos provistos de un aro metálico que impide que las ratas puedan subir a la copa, de donde se extrae el guarapo.





RUBÉN BARONE

STEPHAN SCHOLZ



En la foto de doble página, aspecto de un acebuche en las cumbres de Jandía (Fuerteventura) sometido a una gran presión por las cabras, que le impiden desarrollar un crecimiento normal.

☞ En la foto de la izquierda se muestra el acebuche de mayor tamaño existente en la isla, localizado en la montaña Cardón.



El sabinar de Tugaiga se desarrolla en una zona de notable pendiente. En la imagen se observa un sector del mismo, caracterizado por asentarse sobre suelos predominantemente rocosos y en una ladera de solana, en la que dominan algunos de los elementos florísticos termófilos más típicos.





El barranco de los Cernícalos (Gran Canaria) alberga la mejor representación de acebuchal del archipiélago.



Los bosques termófilos de Canarias



Tanto el drago como la palmera, dos elementos característicos del bosque termófilo, constituyen además símbolos de Canarias internacionalmente reconocidos.

ÍNDICE

Presentación	página 14
Los bosques termófilos. El aspecto mediterráneo de Canarias	página 16
Los sabinares	página 70
Acebuchales, almacigares, lentiscales y retamares blancos	página 96
Los palmerales	página 114
Las aves de los bosques termófilos	página 134
El proyecto LIFE de restauración de bosque termófilo en Teno	página 152
Glosario y referencias	página 192

Presentación

En un mundo en continuo cambio, la evolución de las sociedades humanas siempre supone una afección al sistema natural que las acoge. En el caso de Canarias, los mejores lugares para los asentamientos humanos y la explotación agrícola coincidían con las zonas donde crecía el bosque termófilo, las medianías de las islas. Lo que no hace tantos años eran tierras de labor para la producción de alimentos, hoy en día con los cambios sociales y económicos ocurridos durante el siglo XX, son bancales abandonados que la vegetación silvestre intenta recolonizar.

Hace ya varios años que el Cabildo de Tenerife tenía en perspectiva la realización de un trabajo sobre el bosque termófilo, ese gran desconocido dentro de los ecosistemas de Canarias. Pero se quería que se sustentase en un proyecto riguroso desde el punto de vista científico y que al mismo tiempo aportase resultados útiles a los gestores de las especies y de los espacios naturales protegidos.

Durante el año 2004 la Unidad de Biodiversidad del Área de Medio Ambiente asumió ese reto y se planteó ¿Por qué no acogerse a un proyecto LIFE?

Estos proyectos financiados por la Unión Europea han ayudado a la recuperación de muchas especies amenazadas en toda Europa, incluyendo Canarias. En este caso, además, se trataría de un proyecto novedoso en este Archipiélago, puesto que iría encaminado a la conservación de un hábitat y, no de una especie.

Tras las dudas iniciales surgidas en parte del desconocimiento y en parte de la prudencia, se decidió que valía la pena hacer el esfuerzo. En esa decisión final, también influyó el hecho de contar con el apoyo de la Universidad de La Laguna, cuya colaboración ya se perfilaba como indispensable.

Este proyecto financiado con fondos LIFE suponía una gran oportunidad, se trataba de un proyecto a realizar en cuatro años, en el que se podrían incluir todas aquellas acciones que contribuirían al conocimiento y recreación de un bosque termófilo, del que solo quedan algunos vestigios en varias zonas de Tenerife. Además concurrían algunas circunstancias que podrían ser valoradas de manera positiva por la Comisión Europea, como era el hecho de que la zona propuesta para la restauración estaba declarada como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), también era Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y se trataba de un hábitat potencial de

varias especies declaradas como prioritarias por las Directivas Aves y Hábitats, tales como las sabinas y las palomas rabiche y turqué.

Por fin llegó el gran momento, en otoño de 2004 la Comisión publicó la lista de los proyectos seleccionados. Este proyecto había sido elegido. ¡Ahora empezaba lo bueno!

Desde entonces, hasta el momento de la edición del presente libro, donde finaliza este proyecto, han sucedido numerosos avatares de toda índole. No solamente se han adquirido nuevos conocimientos científicos y técnicos sobre como afrontar una restauración con especies de bosque termófilo, también se ha hecho frente a una meteorología adversa, en la que se han sucedido años sin producción de frutos, lluvias torrenciales y sequías extremas. Por otra parte se han tenido que mejorar las capacidades sobre gestión financiera, adaptar la contabilidad de las instituciones que han participado en el proyecto a lo establecido por la Comisión Europea, y además se ha tenido que coordinar un amplio equipo de personas procedentes de diferentes ámbitos con formas de trabajo muy dispares.

Han sido numerosos los escollos encontrados en estos cuatro años, pero se han ido superando con mucho tesón y mucha imaginación. Para el equipo de personas directamente implicado en el proyecto, ha supuesto tanto un crecimiento profesional como personal. Por ello la finalización de este proyecto, mas que el cierre de un expediente, supone la culminación de una etapa en sus vidas. Se podría decir que la ejecución de un proyecto LIFE es mucho más que un trabajo, es una forma de vida.

Tanto esfuerzo no podía quedar en el anonimato, por ello, una de las líneas de trabajo más intensa, ha sido la de divulgación de los trabajos realizados y los resultados obtenidos. Se ha logrado captar el interés de la población local, que ha sido un pilar fundamental para el éxito de la restauración. La implicación por parte del público en este tipo de actuaciones redundan en un mejor nivel de conservación de los ecosistemas y por tanto de la calidad de vida de todos los canarios.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que no todos los resultados de este proyecto podrán comprobarse de forma inmediata. De hecho, su resultado más esperado es también el más lejano en el tiempo. Si las previsiones no se ven alteradas, serán las generaciones venideras las que podrán disfrutar de un bello paisaje de sabinar en Teno Alto. Mientras tanto esperamos que disfruten de este manual sobre el bosque termófilo.

Wladimiro Rodríguez Brito

Consejero del Área de Medio Ambiente
Cabildo Insular de Tenerife

Capítulo 1

La sabina, símbolo vegetal de la isla de El Hierro, caracteriza el paisaje de La Dehesa, habiendo sido algunos de los ejemplares más grandes de este lugar testigos de la Conquista.

LOS

bosques termófilos

El aspecto mediterráneo de Canarias

Los bosques termófilos constituyen el aspecto mediterráneo de Canarias. Se trata de un ecosistema joven, aún en periodo de formación, en el que participan muchas especies, tanto exclusivas del archipiélago como compartidas con la Península Ibérica y el Magreb. Desgraciadamente, estos bosques han sido profundamente deteriorados en el pasado; habiendo prácticamente desaparecido de algunas islas y estando en el resto sólo precariamente representados. Pese a atesorar una altísima diversidad en especies exclusivas, constituyen, precisamente por su lamentable estado de conservación, el ecosistema peor conocido.



Los acebuchales de Tarifa (Cádiz) constituyen una de las mejores formaciones de esta comunidad en la Península Ibérica. Esta formación está dominada por el acebuche mediterráneo (Olea europaea var. sylvestris).





GARY BROWN



*Impresionante imagen de un dragonal de *Dracaena cinnabari* en la isla de Socotra (océano Índico). La existencia de comunidades similares en Canarias en un pasado remoto sigue siendo una incógnita.*

📖 *Ejemplar de *Dracaena serrulata* en Omán, Península Árabe. En segundo plano se aprecia un individuo de acacia que caracteriza estas formaciones sabanoides.*

Los bosques mediterráneos



Olivo



Vid



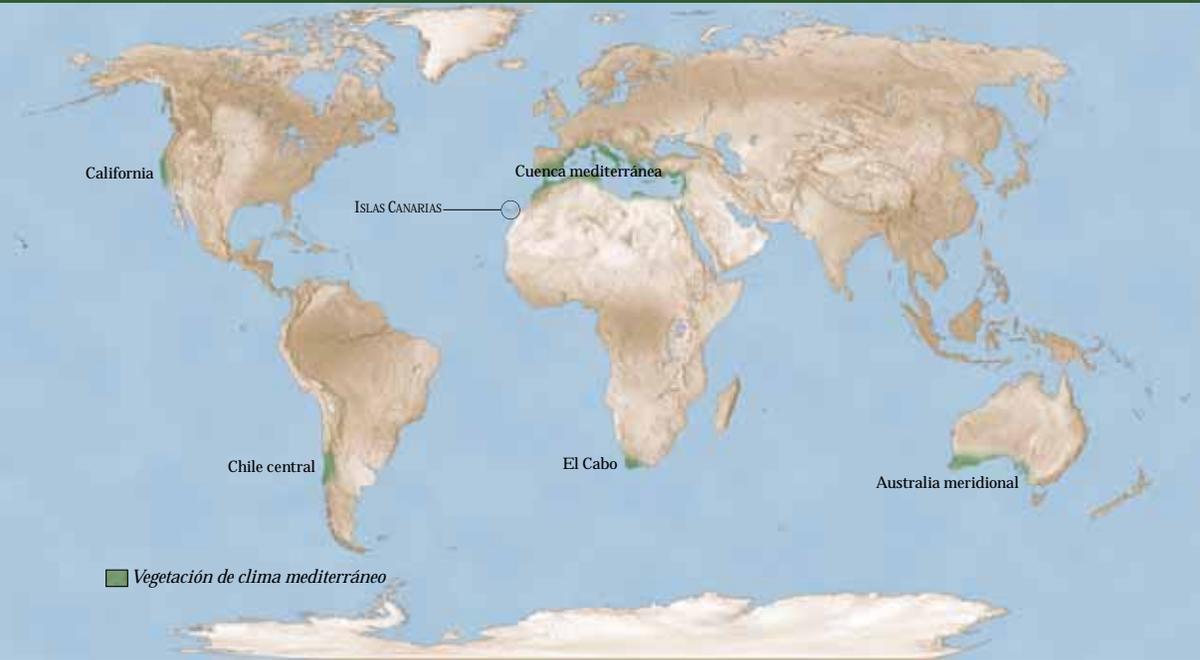
Higuera

Los tres elementos más importantes de la dieta mediterránea, el olivo, la vid y la higuera, sólo pueden cultivarse en aquellos lugares del mundo en donde reina un clima mediterráneo, caracterizado por inviernos húmedos y frescos y veranos cálidos y áridos.

LOS BOSQUES TERMÓFILOS CANARIOS, término acuñado por Arnoldo Santos en 1980 (Santos, 1980), constituyen un tipo de vegetación de afinidad mediterráneo-norteafricana, compuesto por bosquetes y matorrales densos, perennifolio-esclerófilos, dominados por especies pertenecientes a los géneros *Juniperus*, *Olea*, *Pistacia*, *Phoenix*, *Rhamnus*, *Dracaena*, etc. (Santos, 1987). La descripción de esta vegetación como de afinidad mediterránea lleva necesariamente a la definición previa de este concepto.

En términos generales, el clima mediterráneo se configura como un clima de transición entre los templado-fríos y los tropicales secos. Se caracteriza por tener veranos cálidos y secos e inviernos fríos, incluso con heladas, y húmedos. Ello ha hecho que la flora mediterránea haya tenido que adaptarse a soportar un doble estrés, el térmico del invierno y, especialmente, el hídrico del verano. Este clima se extiende por toda la cuenca mediterránea, desde Portugal hasta Palestina, desaparece en las costas egipcias y libias, en las que el desierto llega al mar, para reaparecer entre Túnez y Marruecos. Además, también se presenta puntualmente en California, la parte central de Chile, la provincia de El Cabo en Sudáfrica y Australia meridional y occidental, regiones todas situadas en las fachadas occidentales de sus respectivos continentes, entre los 30–35° y 40–43° de latitud, y presentando siempre una región árida adyacente como resultado de patrones de circulación atmosférica y de corrientes marinas (Fig. 1.1). Además, en todos estos lugares se han desarrollado los cultivos propios de la dieta mediterránea, especialmente la vid, el olivo y la higuera.

El clima mediterráneo surge como tal en el Plioceno tardío, hace unos tres millones de años, como consecuencia de la colisión tectónica de los continentes norte y sudamericano que, al cerrar el estrecho de Panamá, acaban con la gran corriente marina circunecuatorial vigente en ese entonces y crean el actual sistema de corrientes marinas que reparte el agua fría del océano Ártico por el Atlántico, Índico y Pacífico. Este hecho tectónico generó varias consecuencias trascendentales para el clima y la vida del Planeta, como el surgimiento de las glaciaciones, la ya comentada aparición del clima mediterráneo, y con él de su bioma asociado, los bosques mediterráneos, amén del gran intercambio biótico que siguió a la unión de las Américas (Blondel & Aaronson, 1999).



En general, la vegetación mediterránea se caracteriza por un elevado grado de variedad y riqueza florística de comunidades. En términos de riqueza florística, la cuenca mediterránea se considera uno de los ámbitos más importantes del mundo, concentrando más de 25.000 especies de plantas vasculares, lo que supone aproximadamente el 10 % de las especies vegetales del Planeta (Quézel, 1977, 1985). No en vano, la cuenca mediterránea, y dentro de ella, la región macaronésica, como una intrusión de la misma en el océano Atlántico, se considera como uno de los puntos calientes de biodiversidad mundial, tanto por el número de especies animales y vegetales que atesora como por el grado de amenaza que éstas soportan en la actualidad (Cuadro 1.1).

La flora que concurre en la cuenca mediterránea presenta diferentes orígenes, en muchos casos más antiguos que el propio clima mediterráneo. Como elementos de origen paleotropical se encuentran los géneros *Asparagus*, *Jasminum*, *Olea* o *Phillyrea* (Quézel, 1985). Se trata de un grupo de especies que se desarrollaron bajo las condiciones climáticas de un trópico seco, localizado pretéritamente en el África continental, en zonas adyacentes al antiguo mar de Tethys, precursor del actual mar Mediterráneo. Este contingente florístico se encuentra separado del África tropical desde hace 5–6 millones de años por el desierto del Sáhara. Las características comunes más destacadas de estas especies son su follaje persistente y la esclerofilia.

Figura 1.1: Zonas del Planeta que presentan un clima mediterráneo, y consecuentemente, las formaciones vegetales ligadas a este tipo de clima. Obsérvese cómo éstas se sitúan en los márgenes occidentales de los continentes, bajo la influencia de los respectivos océanos.



El alcornoque (*Quercus suber*) es un elemento habitual de los bosques mediterráneos ibéricos, y su corteza ha sido secularmente explotada para la producción de corcho.



JESUS CHARCO

 Bosque termófilo en el río Guadalmeiz (Ciudad Real). En la ladera soleada más próxima hay acebuches, coscojas y mirtos, con adelfas junto al río y al fondo encinares.

 Las encinas (*Quercus ilex* y *Q. rotundifolia*) son los elementos arbóreos más característicos del bosque mediterráneo en la Península Ibérica, siendo protagonistas de los escasos bosques mediterráneos maduros que aún persisten.



MEC.J.MARTÍNEZ HUELVES

Como aportaciones del ámbito holártico a la flora mediterránea hay que señalar géneros como *Alnus*, *Corylus*, *Fagus*, *Juglans*, *Platanus*, etc. En este grupo aparece la mayor parte de las especies deciduas de la región. Géneros como *Artemisia*, *Ephedra* y *Pistacia* tienen su origen en la región irano-turánica (estepas semiáridas de Asia Central), mientras que los elementos de carácter indígena (flora mesógena) incluirían especies de los géneros *Arbutus*, *Helianthemum*, *Juniperus*, *Lavatera*, *Pinus* y *Salvia*. La aportación de la región saharo-síndica incluye a muchas especies de las familias Chenopodiaceae, Zygophyllaceae y otras.

Mención especial requiere el género *Quercus*, de distribución claramente holártica, representado por más de 200 especies arbóreas, que es el elemento dominante de muchos bosques mediterráneos europeos (encinares, alcornocales, quejigares, coscojares, etc.) y norteamericanos. Aunque siempre fue considerado un elemento ajeno a la flora canaria, recientes investigaciones han detectado su presencia en el Holoceno, entre 5.000 y 1.000 años atrás, de La Laguna en Tenerife (de Nascimento *et al.*, en prensa), aun cuando no se conoce de qué especie se trata ni en que ecosistema forestal participó.

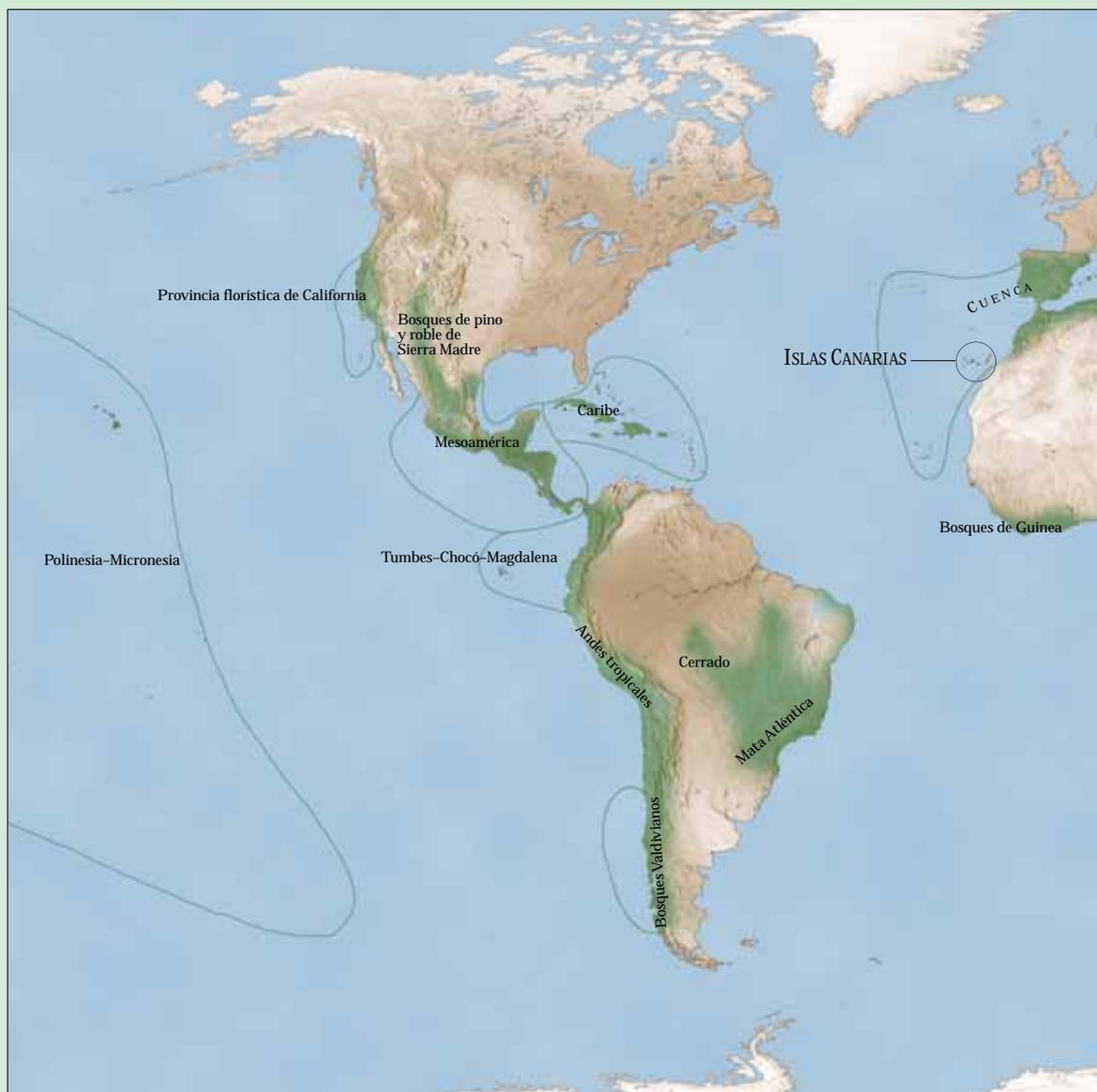


JESÚS CHARCO

Los bosques mediterráneos son muy diversos en cuanto a arquitectura, apariencia y composición de especies, y éstas, a su vez, son muy variables en sus formas de crecimiento, morfología, fisiología y fenología. En general, hay que señalar la preponderancia de árboles y arbustos esclerófilos, aun cuando no pertenezcan a las mismas familias.

Blondel & Aaronson (1999) incluyen a Canarias dentro del mundo mediterráneo en su totalidad, si bien otros autores manifiestan su discrepancia con esa concepción. No

En la imagen, uno de los bosques termófilos mejor conservados de Marruecos, y de gran interés biogeográfico. Se trata de una formación de araar (*Tetraclinis articulata*) en el Rif occidental, especie apenas representada en la Península Ibérica en las sierras de Cartagena.



Cuadro 1.1: Los Puntos Calientes de Biodiversidad

Conservation International, una ONG norteamericana de carácter medioambiental, ha recopilado en los últimos años a través de un comité de expertos lo que ha venido a conocerse como puntos calientes de biodiversidad del Planeta (ver mapa adjunto), entendiéndolos como aquellos lugares del mundo

que atesoran un patrimonio natural excepcional que se encuentra amenazado por las actividades humanas. Estos 34 puntos calientes de biodiversidad, reconocidos internacionalmente como las zonas de máxima prioridad en conservación hacia



las cuales deben encauzarse todos los esfuerzos, albergan en apenas un 2,3% del territorio emergido del Planeta, más del 50 % de las especies vegetales y más del 42% de los vertebrados terrestres catalogados. Como no podía ser de otra manera

por su patrimonio natural y por su estado de amenaza, la cuenca mediterránea, incluyendo la región macaronésica como una intrusión de la misma en el Atlántico, constituye uno de dichos puntos.



MEC/MARTÍNEZ HUELVES

Los enebros, miembros al igual que las sabinas del género *Juniperus*, y que están representados en la región macaronésica por el cedro (*J. cedrus*) en Canarias y Madeira y por el cembro (*J. brevifolia*) en Azores, pueden llegar a formar en el continente bosques dispersos como el de la fotografía.

Los sabinares son en la actualidad bastante escasos en la isla de La Palma, aunque no es infrecuente observar individuos dispersos de sabina, como éstos del cuchillete de San Juan, en Los Galguitos (en la fotografía de enfrente), que nos ayudan a reconstruir su distribución en el pasado y entender el importante papel que debieron jugar en la vegetación potencial de la isla.

obstante, en cuanto al tipo de bosque objeto de esta aproximación, éste presenta gran afinidad con las comunidades de la cuenca mediterránea, por debajo de los 500 m de altitud, y que conforman densas zonas boscosas costeras, dominadas por especies de los géneros *Olea*, *Ceratonia*, *Phillyrea*, *Laurus*, *Pistacia*, etc. Todas estas especies son, en general, leñosas, siempreverdes y esclerófilas y, al tratarse de plantas sensibles al frío, tienden a desaparecer en los pisos superiores.

Finalmente, un aspecto muy importante a destacar es la continua interacción del ser humano con los ecosistemas de la cuenca mediterránea. Aunque el Mediterráneo ya contaba con la presencia de humanos (*Homo antecessor*) hace casi un millón de años (Arsuaga & Martínez, 1998), es en los últimos diez milenios cuando, tras la revolución agraria, los humanos modernos interactúan de manera intensa con la naturaleza, configurando tanto comunidades como paisajes exclusivos que explican, en parte, la extraordinaria riqueza de la zona.

Los bosques termófilos en Canarias

LOS BOSQUES TERMÓFILOS CANARIOS están integrados por una serie de comunidades, dominadas fisonómicamente por una o varias especies arbustivas o arbóreas (Tabla 1.1), que forman una bóveda habitualmente abierta que permite la existencia bajo ella de un sotobosque muy rico en especies. Éstos se instalan sobre suelos poco profundos aunque bien estructurados, que soportan un clima mediterráneo caracterizado por una precipitación media anual, en forma de lluvias que se producen desde el otoño hasta la primavera, entre unos 250 y 450 mm, y una temperatura media anual situada en torno a los 15 y 19° C, con una variación anual de las medias mensuales de unos 6 a 8° C.

El área de distribución potencial del bosque termófilo en Canarias se ubica en las medianías bajas, estando embudido entre el matorral costero y el monteverde, aproximadamente entre 0–200 y 500 m en las vertientes a barlovento, y entre el matorral costero y el pinar, aproximadamente entre los 300–500 y 700–900 m en las vertientes a sotavento (Fig 1.2).

Las comunidades maduras de bosque termófilo se denominan en función de la especie dominante, cuya identidad dependerá en gran medida de las condiciones



☞ TABLA 1.1: ALGUNOS ÁRBOLES Y ARBUSTOS QUE PARTICIPAN EN LOS BOSQUES TERMÓFILOS. Los símbolos de distribución significan:

End.: endemismo canario
 Mac.: endemismo macaronésico
 Med.: especie cuya distribución incluye el Mediterráneo
 Afr.: especie cuya distribución incluye el continente africano.

Finalmente, las letras hacen alusión a las diferentes islas en las que la especie está presente, así:

L: Lanzarote,
 F: Fuerteventura,
 C: Gran Canaria,
 T: Tenerife,
 G: La Gomera,
 P: La Palma
 H: El Hierro.

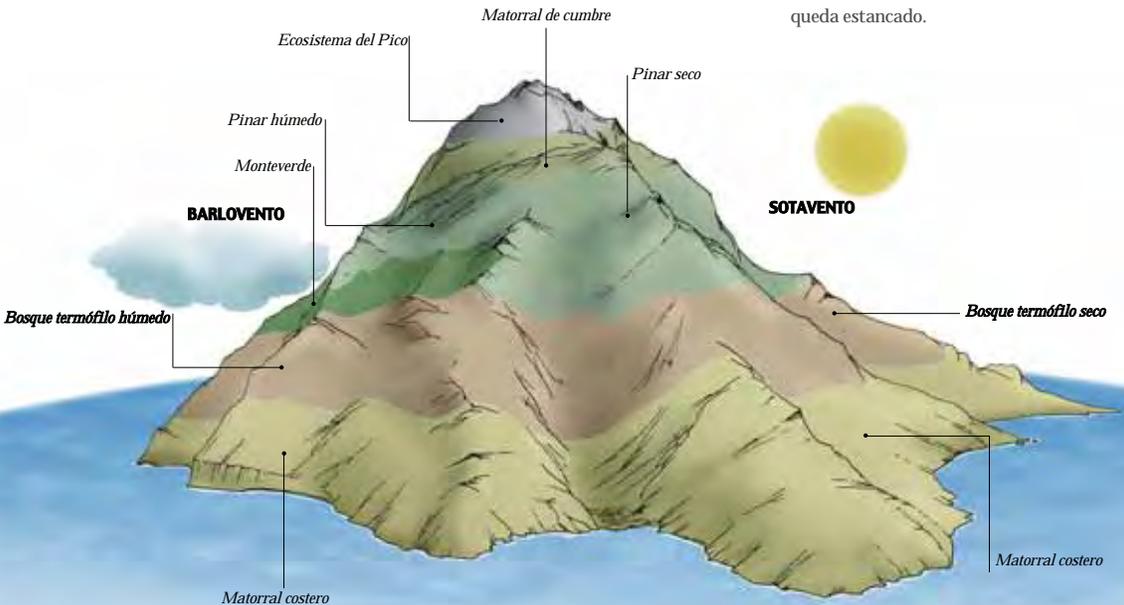
(*) Su presencia actual en La Gomera, El Hierro y, probablemente, La Palma, se considera producto de la introducción humana.

Nombre científico	Nombre vulgar	Corología	Distribución insular	Forma de vida
<i>Anagyris latifolia</i>	Oro de risco	End.	C, T, G, P	Arbusto
<i>Asparagus scoparius</i>	Esparraguera	Mac.	F, C, T, G, P, H	Arbusto
<i>Bosea yervamora</i>	Hediondo	End.	F, C, T, G, P, H	Arbusto
<i>Bupleurum salicifolium</i>	Anís silvestre	Mac.	C, T, G, P, H	Arbusto
<i>Carlina salicifolia</i>	Malpica	Mac.	L, F, C, T, G, H	Arbusto
<i>Convolvulus floridus</i>	Guaydil	End.	Todas	Arbusto
<i>Dracaena draco</i>	Drago	Mac./Afr.	C, T, G, P, H*	Árbol
<i>Dracaena tamaranae</i>	Drago de Gran Canaria	End.	C	Árbol
<i>Echium strictum</i>	Tajinaste	End.	C, T, G, P, H	Arbusto
<i>Ephedra fragilis</i>	Escobón	Med.	L, C, T, G, P, H	Arbusto retamoide
<i>Globularia salicina</i>	Lengua de pájaro	Mac.	C, T, G, P, H	Arbusto
<i>Heberdenia excelsa</i> (forma termófila)	Saquitero	Mac.	F, C, T, G, P, H	Árbol
<i>Hypericum canariense</i>	Granadillo	Mac.	Todas	Arbusto
<i>Jasminum odoratissimum</i>	Jazmín silvestre	Mac.	F, C, T, G, P, H	Arbusto
<i>Juniperus turbinata</i> ssp. <i>canariensis</i>	Sabina	Mac.	C, T, G, P, H	Árbol
<i>Lavatera acerifolia</i>	Malva de risco	End.	L, F, C, T, G, P	Arbusto
<i>Navaea phoenicea</i>	Malva de risco	End.	T	Arbusto
<i>Marcellea moquiniana</i>	Palo de sangre	End.	C, T, G	Arbusto
<i>Maytenus canariensis</i>	Peralillo	End.	F, C, T, G, P, H	Árbol
<i>Maytenus senegalensis</i>	Peralillo africano	Med./Afr.	L, F	Árbol
<i>Olea cerasiformis</i>	Acebuché	End.	Todas	Árbol
<i>Osyris lanceolata</i>	Bayón	Med.	T, G, P	Arbusto
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Olivillo	Med.	L, F, C	Arbusto
<i>Phoenix canariensis</i>	Palmera canaria	End.	Todas	Árbol
<i>Pistacia atlantica</i>	Almácigo	Med.	F, C, T, G, P	Árbol
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	Med.	L, F, C, T, G	Arbusto
<i>Retama rhodorhizoides</i>	Retama blanca	End.	F, C, T, G, P, H	Árbol
<i>Rhamnus crenulata</i>	Espino negro	End.	Todas	Arbusto
<i>Rhamnus integrifolia</i>	Moralito	End.	T	Arbusto
<i>Ruta pinnata</i>	Ruda salvaje	End.	T, P	Arbusto
<i>Sideroxylon canariense</i>	Marmolán	End.	F, C, T, G, P, H	Árbol
<i>Spartocytisus filipes</i>	Escobón	End.	T, P, G, H	Arbusto retamoide
<i>Teucrium heterophyllum</i>	Jócamo	Mac.	C, T, G, P, H	Arbusto
<i>Visnea mocanera</i>	Mocán	Mac.	F, C, T, G, P, H	Árbol

ambientales e históricas del lugar. Así, es posible distinguir entre **sabinares**, dominados por la sabina (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*); **acebuchales**, dominados por el acebuche (*Olea cerasiformis*); **almacigares**, dominados por el almácigo (*Pistacia atlantica*); **lenticales**, dominados por el lentisco (*Pistacia lentiscus*); **palmerales**, dominados por la palmera canaria (*Phoenix canariensis*); y **retamares**, dominados por la retama blanca (*Retama rhodorhizoides*) (del Arco, 2006). Muestra de la importancia ecológica y paisajística de estos hábitats es que, pese a su, en general, lamentable estado de conservación, los sabinares canarios y los acebuchales en sentido amplio (incorporando a almacigares y lenticales), así como los palmerales, hayan merecido la consideración por parte de la Unión Europea como hábitats de interés comunitario, y en el caso de los sabinares y los palmerales, de interés prioritario (ver *Glosario*).

Una mención especial merece considerar la posible existencia de **dragonales**, comunidades que habrían estado caracterizadas por los dragos (*Dracaena draco* ssp. *draco* y *D. tamaranae*) que, aunque hoy desaparecidas, tal vez pudieron existir en el pasado.

Figura 1.2: Distribución altitudinal de los ecosistemas terrestres en una isla canaria idealizada. La fachada a barlovento está caracterizada por la influencia del mar de nubes ligado a los vientos alisios, habitualmente asentado entre los 400-600 y los 1.200-1.500 m de altitud. De manera que en las islas que apenas alcanzan esa altitud (Lanzarote, Fuerteventura e isletas), éste no se forma, en las islas cuyas cumbres rondan la cota superior (La Gomera y El Hierro), puede rebosar afectando la fachada a sotavento y, finalmente, en las islas cuyas cumbres superan estas altitudes (Gran Canaria, La Palma y Tenerife), el mar de nubes queda estancado.





Sabinar

Además de las comunidades maduras, y debido al intenso uso que de estos bosques han realizado los humanos, hoy son muy frecuentes los matorrales de sustitución, entre los que destacan los espinares, dominados por el espino negro (*Rhamnus crenulata*); los granadillares, dominados por el granadillo (*Hypericum canariense*); los jarales, caracterizados por jaras o jaguarzos (*Cistus monspeliensis*); los tabaibales amargos, dominados por la tabaiba amarga (*Euphorbia lamarckii* y *E. regis-jubae*); y los matorrales ruderales de inciensos (*Artemisia thuscula*) y vinagreras (*Rumex lunaria*) (del Arco, 2006).



Acebuchal



Palmera canaria
(*Phoenix canariensis*)



Almácigo
(*Pistacia atlantica*)



Sabina
(*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*)



Drago
(*Dracaena draco* ssp. *draco*)



Almacigar



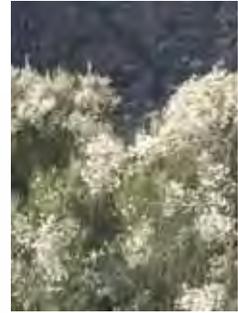
Acebuche
(*Olea cerasiformis*)



En la medida en que el bosque termófilo está ubicado entre otros ecosistemas zonales, a barlovento entre el matorral costero y el monte verde, y a sotavento entre el matorral costero y el pinar (Fig. 1.3), el contacto con éstos lo enriquece con las especies más transgresivas de dichos ecosistemas. Así, nos encontramos con que en el contacto del bosque termófilo con el matorral costero, el termófilo se puede enriquecer con elementos como el guaydil (*Convolvulus floridus*), el orobal (*Withania aristata*) o el duraznillo (*Ceballosia fruticosa*). Por su parte, en sus comunidades de transición al monte verde seco, en las vertientes



Palmeral



Retamar



Drago

Figura 1.3: Distribución altitudinal de las diferentes especies arbóreas que caracterizan los bosques termófilos de Canarias y sus comunidades de transición hacia la costa y hacia la cumbre.





orientadas a barlovento inmediatamente por debajo del mar de nubes, estos bosques se pueden enriquecer con los elementos más resistentes de dicha comunidad, como brezos (*Erica arborea*), mocanes (*Visnea mocanera*), palo-blancos (*Picconia excelsa*), madroños (*Arbutus canariensis*), saquiteros (*Heberdenia excelsa*) y barbusanos (*Apollonias barbujana*). Por último, el contacto de los termófilos con el pinar puede dar lugar a comunidades dominadas simultáneamente por pinos y sabinas (pinar con sabinas o sabinar con pinos, dependiendo de la abundancia relativas de *Pinus* y *Juniperus*), como ocurre por ejemplo en el oeste de Tenerife y en El Hierro.

La mayoría de las especies arbóreas y arbustivas que forman los bosques termófilos en Canarias tienen un carácter perenne y esclerófilo (*Juniperus*, *Olea*, *Maytenus*, *Pistacia lentiscus*, *Jasminum*, *Globularia* y otros), aunque también pueden participar en él especies caducifolias (p. ej. *Pistacia atlantica*, *Rhamnus crenulata* e *Hypericum canariense*). Debido al clima mediterráneo que han de soportar, caracterizado por el intenso estrés hídrico del verano, la vegetación muestra ritmos estacionales claramente marcados respecto a crecimiento, floración y producción de frutos.

Dentro de las pocas certidumbres que tenemos de los bosques termófilos, una es que a pesar del carácter escaso, fragmentado y degradado de las manifestaciones que han llegado a la actualidad, presentan una diversidad en especies, tanto vegetales como animales, muy importante. Podemos pues hacernos una idea, aunque remota, de la biodiversidad que pudo albergar este ecosistema forestal antes de la llegada de los primeros humanos a Canarias, incomparablemente superior a la que ahora conocemos. Muchas de las especies que integran estos bosques son endemismos canarios o, como hemos visto, compartidos con Madeira, mientras que otras son elementos nativos que también aparecen en bosques similares de la cuenca mediterránea, tanto en el enclave magrebí, entre el estrecho de Gibraltar y el Antiatlás, como en la orilla europea ●

El sabinar de Tigaiga, en el municipio de Los Realejos (Tenerife), constituye no sólo una de las manchas de sabinar húmedo mejor conservadas de esta isla, sino que es el lugar más adecuado para contemplar la transición de esta formación hacia el monteverde.



RUDIGER OTTO

El guaydil (*Convolvulus floridus*) es un arbusto endémico de Canarias que participa en la transición del matorral costero al bosque termófilo.

☞ Vista del risco de Famara (Lanzarote), con la isla de La Graciosa al fondo. Estos riscos albergan los últimos restos de bosque termófilo de la isla. En primer plano, varios ejemplares de *Argyranthemum maderense*.

☞ TABLA 1.2: SUPERFICIE (HECTÁREAS) POTENCIAL Y ACTUAL DEL BOSQUE TERMÓFILO Y DE LAS COMUNIDADES QUE LO INTEGRAN EN LAS DIFERENTES ISLAS. Fuente: del Arco (2006), parcialmente modificado.

Observaciones:

* Un reciente trabajo (González Artilles, 2007) duplica la superficie potencial del termófilo en Gran Canaria, elevándola a 42.200 ha, de las cuales unas 26.400 ha supondrían acebuchales-lentiscales y unas 14.800 ha sabinares.

1. Se han incluido palmerales antropogénicos en Fuerteventura, La Gomera y La Palma.

2. En Gran Canaria sólo se han incluido los palmerales de mayor densidad.

3. No se han diferenciado lentiscales, quedando incluidos en los sabinares (islas occidentales) o acebuchales (islas orientales).

4. En Gran Canaria los sabinares se han incluido en los acebuchales.

5. No se han considerado las diferentes variantes que pueden presentar los sabinares en las islas occidentales.



GERARDO GARCÍA CASANOVA

Distribución del bosque termófilo por islas

SEGÚN DEL ARCO (2006), el bosque termófilo en Canarias tendría una distribución potencial algo superior a 80.000 ha, es decir, aproximadamente un 11% de la superficie del archipiélago (Tabla 1.2). No obstante, la importancia del bosque termófilo fue muy variable entre las islas, con valores muy bajos para las islas orientales, en las que el termófilo apenas alcanzó un 2% de sus superficies insulares, frente a valores potenciales del termófilo en las islas centrales, en los que ocupó de torno a un 15%. En La Palma el valor significó algo menos del 10%, y sólo en La Gomera y El Hierro los bosques termófilos participaron con valores superiores al 30% de la superficie de la vegetación potencial. La tabla 1.2 recoge la distribución potencial y actual del bosque termófilo en cada isla según el importante trabajo de del Arco y colaboradores (2006).

A continuación se realiza un comentario más detallado del estado del bosque termófilo en cada una de las islas que componen el archipiélago.



	LZ	FV	GC *	TF	LP	LG	EH	Canarias
Superficie insular	84.594	165.900	156.010	203.438	70.832	36.976	26.871	744.700
Superficie potencial de termófilo	1.760	2.766	18.674	31.290	6.258	12.117	8.518	81.383
% de superficie insular con bosques termófilos	2,1	1,7	12,0	15,4	8,8	32,8	31,7	10,9
Superficie actual de termófilo	3,5	597	2.959	2.101	2.590	4.681	1.193	14.125
% restante de bosque termófilo	0,2	21,6	15,8	6,7	41,4	38,6	14,0	17,3
Sabinar 4, 5	-	-	-	440	56	2.820	1.142	4.449
Acebuchal / lentiscal 3	3,5	109	1.550	-	-	-	-	1.662
Almácigar	-	-	40	45	-	16	-	101
Retamar blanco	-	-	173	1.581	2.517	414	50	4.735
Palmeral 1, 2	-	488	1.197	34	18	1.441	-	3.178

El Hierro



MANUEL ARTEAGA

☞ Típico ejemplar de sabina abanderada debido a los fuertes vientos que soplan en La Dehesa, El Hierro.

Previamente a la llegada de los bimbaches, los aborígenes herreños, el bosque termófilo se extendía en esta isla de forma circuninsular, acercándose más al mar en la vertiente a barlovento y separándose más de éste en El Julan, la de sotavento (Figura 1.4). En total, la superficie potencial del termófilo en El Hierro abarcó unas 8.520 ha, es decir, un 32% del área insular, de las cuales hoy sólo se mantienen aproximadamente 1.190 ha, o sea, un 14% de su superficie potencial (Tabla 1.2). La comunidad más importante del termófilo insular fue indudablemente el sabinar, que prácticamente ha desaparecido del norte de la isla, quedando restringido en la actualidad sobre todo a la mitad meridional, donde ocupa unas 1.140 ha, distribuidas en tres fragmentos bien delimitados. El primero se extiende de forma ininterrumpida desde Mencáfete, sobre los riscos de Bascos, hasta La Dehesa, donde forma una comunidad más abierta (ver Cuadro 2.2), mientras que el segundo se localiza en la zona

a) Distribución potencial del bosque termófilo

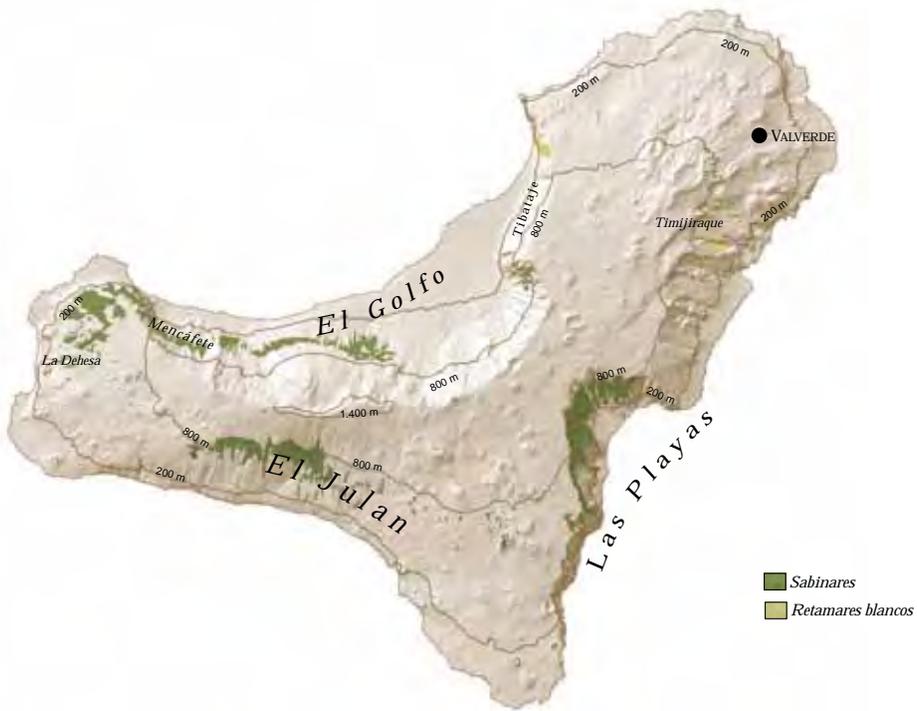


central de El Julan y el tercero en los riscos de Las Playas, donde se mezcla con el pinar. Por su parte, existen dos manchas de retamar blanco de cierta importancia, que ocupan una superficie de unas 50 hectáreas en dos fragmentos ubicados en los riscos de Tibataje, en el valle de El Golfo y en los altos de Timijiraque, respectivamente (Figura 1.4).

En esta isla no estuvieron presentes los palmerales de forma potencial, aunque probablemente sí estuvo poblada por algunas palmeras dispersas, al igual que ocurre en la actualidad. El resto de las especies de árboles y arbustos que integran el bosque termófilo en el archipiélago, con la excepción de *Hypericum canariense* y *Visnea mocanera*, son muy escasos, o incluso inexistentes, en esta isla (Stierstorfer & von Gaisberg, 2006) ●

Figura 1.4: Distribución potencial (a) y actual (b) del bosque termófilo en la isla de El Hierro. Basado en del Arco (2006). Modificado por Agustín Naranjo.

b) Distribución actual del bosque termófilo





AEONIUM

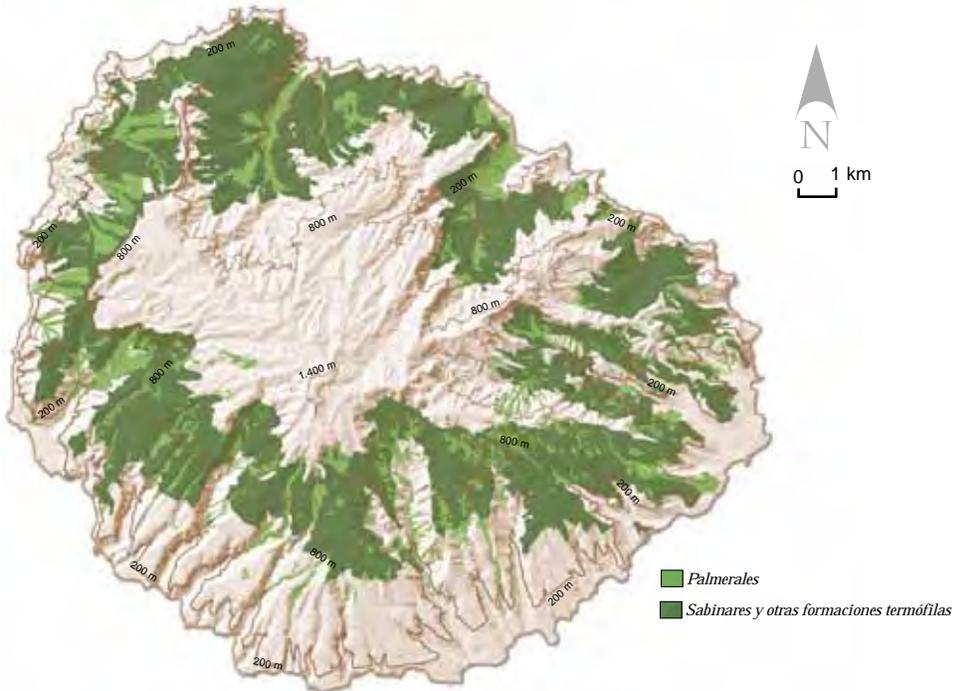
☞ La sabina, el elemento dominante del sabinar, adquiere en La Gomera las mayores densidades del archipiélago.

La Gomera

La Gomera es la isla en la que, en relación al total de la superficie insular, mejor estuvo representado el bosque termófilo antes de la llegada de los humanos (el 33%). La distribución potencial del mismo adquirió, al igual que en El Hierro, una forma circuninsular, alternándose éste entre los lomos y cauces de los numerosos barrancos que drenan en forma radial la meseta central de la isla. En la fachada a barlovento el termófilo bajaba casi hasta la costa, mientras que en la situada a sotavento se separaba de la misma, remontándose hacia la cumbre. En total, considerando sabinares, retamares y palmerales, la distribución potencial pudo haber alcanzado las 12.120 ha (Tabla 1.2).

Los palmerales adquieren en la actualidad una gran importancia en esta isla –junto a Gran Canaria, es de hecho en donde están mejor representados–, abarcando prácticamente todos los barrancos de la isla, tanto a barlovento como a sotavento, desde la costa hasta los 1.000 m de altitud, como en Las Hayas (Figura 1.5), ocupando una super-

a) Distribución potencial del bosque termófilo



ficie aproximada de 1.440 ha. Indudablemente, en el actual auge de los palmerales gomeros ha jugado un papel muy importante el hecho de que sean explotados por los humanos, lo que en la actualidad no ocurre en ninguna otra isla.

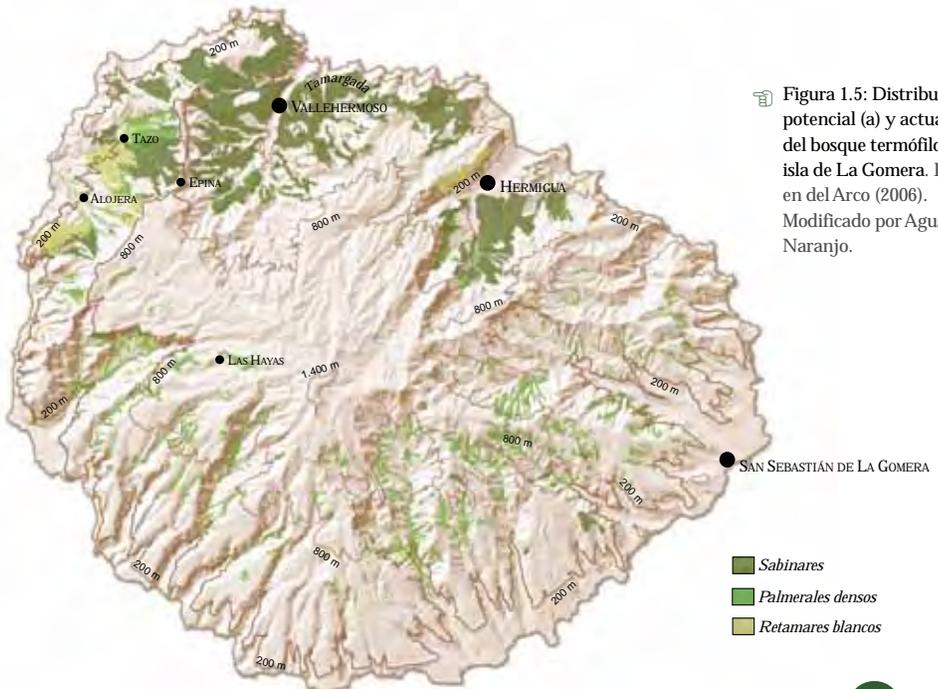
La distribución actual de los sabinares en La Gomera, sin duda aún muy significativa (en torno a 2.820 ha), se circunscribe prácticamente al norte insular, aproximadamente entre Hermigua y Alojera, estando casi ausentes en la vertiente a sotavento. Están repartidos en dos grandes fragmentos, el primero, más pequeño, en los altos de Hermigua, y el segundo, mayor, en el sector de Tamargada-Vallehermoso-Epina. Por su parte, los retamares blancos, apenas representados con algo más de 400 ha, están ubicados en el oeste insular, entre Tazo y Alojera (Figura 1.5) ●



AECONIUM

📌 Ejemplar de palmera en explotación para extraerle su savia, el guarapo, a partir del cual se obtiene la sabrosa miel de palma.

b) Distribución actual del bosque termófilo



📌 Figura 1.5: Distribución potencial (a) y actual (b) del bosque termófilo en la isla de La Gomera. Basado en del Arco (2006). Modificado por Agustín Naranjo.



FÉLIX M. MEDINA

La retama blanca (*Retama rhodorhizoides*) es la especie más característica del retamar blanco, comunidad a la que cede su nombre, que en La Palma adquiere su máxima expresión en el archipiélago.



La Palma

En esta isla la importancia de la distribución potencial del bosque termófilo fue únicamente relativa, alcanzando aproximadamente unas 6.260 ha, que significa sólo el 9% de la superficie insular (Tabla 1.2), valor notablemente más bajo que el obtenido por el termófilo potencial en El Hierro y La Gomera. Se mantiene el patrón circuminsular de distribución, más cercano a la costa a barlovento y más alejado de ésta a sotavento, en respuesta a la disponibilidad hídrica, aunque con tramos en donde estuvieron ausentes. Los palmerales (20 ha) restringen su distribución a barrancos concretos de la fachada oriental, a barlovento, especial-

a) Distribución potencial del bosque termófilo

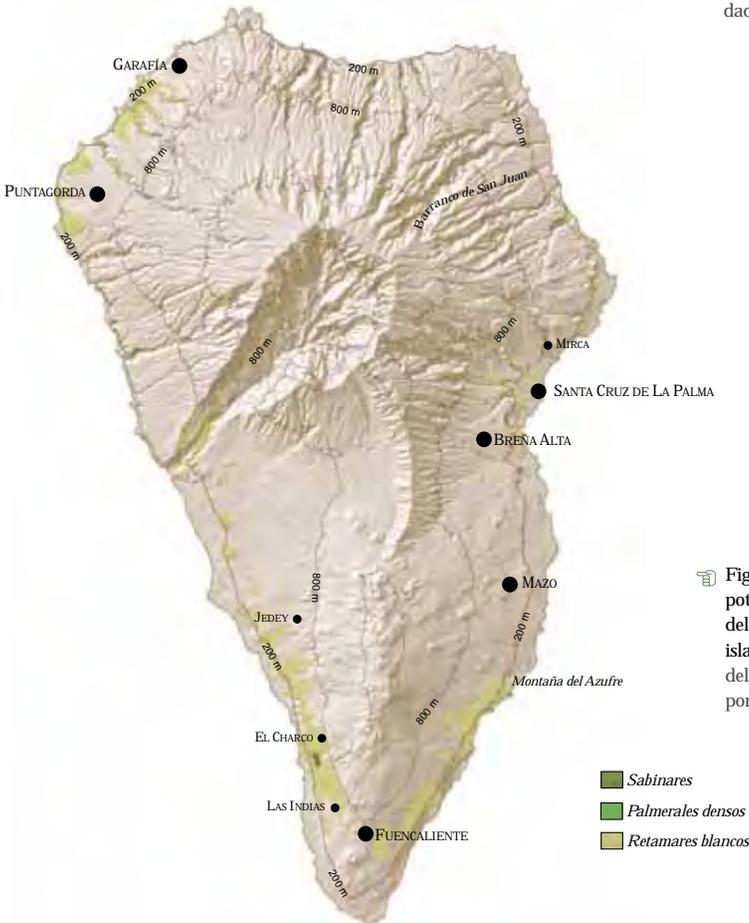


mente entre Mirca y Las Breñas. Los sabinares apenas están representados en la actualidad (56 ha) y aparecen sobre todo en las medianías de Las Breñas y Mazo, a barlovento, y cerca de El Charco, a sotavento (Figura 1.6). Finalmente, los retamares blancos ocupan en la actualidad en La Palma una superficie muy considerable (más de 2.500 ha), estando especialmente bien representados en la costa noroeste de la isla, aproximadamente entre Garafía y Puntagorda, en la fachada suroeste entre Jedey y Las Indias y en la vertiente sureste entre Fuencaliente y la montaña del Azufre (Figura 1.6) ●



☞ Pese a su probable origen antropogénico, el dragonal de Las Tricias, en Garafía (La Palma), constituye la mejor, si no la única, representación de esta comunidad en el archipiélago.

b) Distribución actual del bosque termófilo



☞ **Figura 1.6:** Distribución potencial (a) y actual (b) del bosque termófilo en la isla de La Palma. Basado en del Arco (2006). Modificado por Agustín Naranjo.

Tenerife

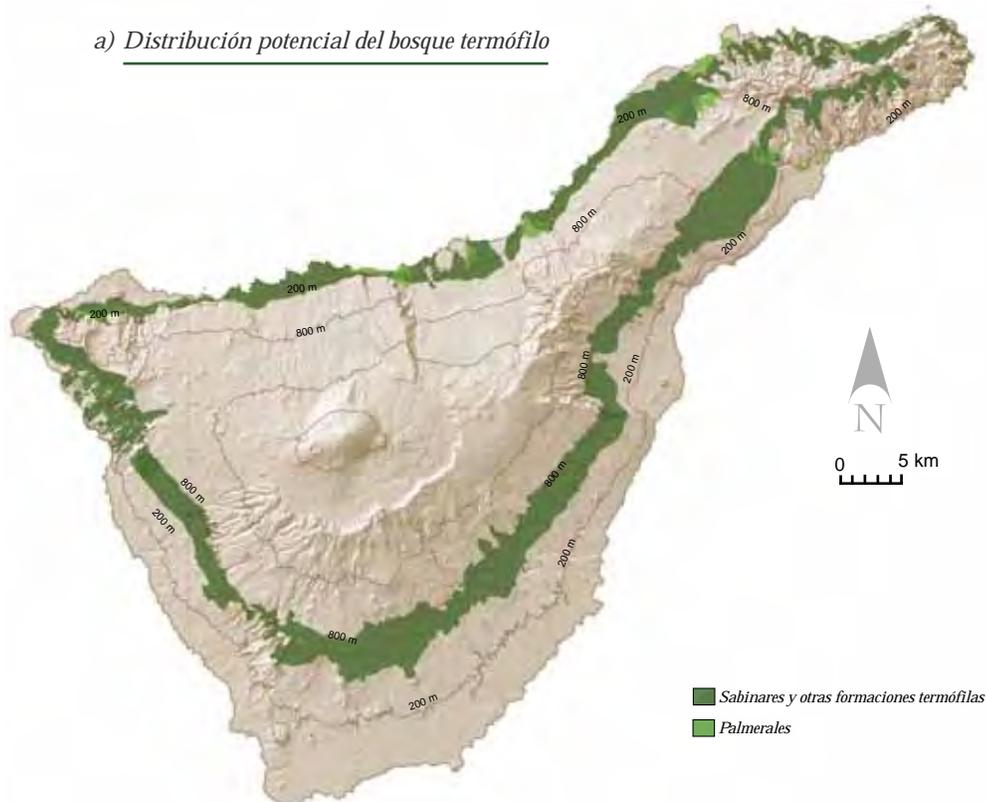


RÜDIGER OTTO

Ejemplar centenario de sabina de la montaña de Taco, en Buenavista del Norte, Tenerife.

La distribución potencial del bosque termófilo en Tenerife comprendió más de 30.000 ha, cifra cercana al 15,5% de la superficie insular. En la fachada a barlovento éste se acercó mucho a la costa, a veces llegando incluso a ocupar los acantilados costeros, como pudo ocurrir en las costas de Acentejo y entre San Juan de La Rambla y Garachico, en detrimento del matorral costero (Figura 1.7). En las vertientes sureste y suroeste de la isla el bosque termófilo ocupó sin embargo una banda altitudinal más elevada, ubicada entre el matorral costero y el pinar, aproximadamente entre los 300 y los 900 m de altitud. La mayor parte de estas comunidades termófilas constituyeron probablemente sabinares, aun cuando es posible que en el mediodía insular los almacigares y acebuchales (bosques de *Pistacia atlantica* y de *Olea cerasiformis*, respectivamente) estuvieran bien representados a nivel local. Por su parte, los palmerales, hoy muy mermados, se distribuyeron fundamentalmente en las llanuras costeras y desembocaduras de los barrancos a barlovento, desde Taganana hasta Buenavista (Figura 1.7).

a) Distribución potencial del bosque termófilo



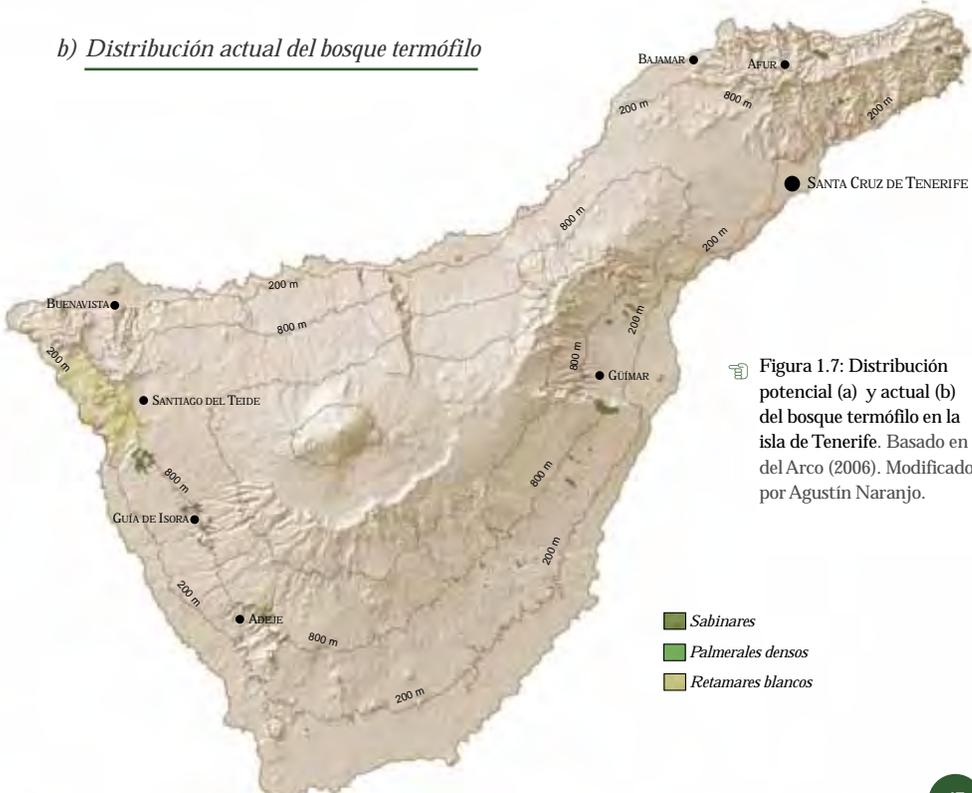
Frente a esta apreciable distribución potencial, la situación actual del bosque termófilo en Tenerife es sencillamente lamentable. Aunque aún quedan sabinas dispersas por una gran parte del perímetro insular, el sabinar como comunidad ha desaparecido casi por completo de la geografía tinerfeña, abarcando apenas unas 440 ha (Tabla 1.2), restringidas a varios pequeños fragmentos en Anaga (Afur, mesa del Sabinal y barrancos de Anosma e Ijuana), laderas de Güímar y Tigaiga, medianías de Arico y altos de Chío y Guía de Isora. De los almacigares del sur de la isla sólo quedan un par de manchas que apenas totalizan 45 ha, amén de las referencias de la toponimia y los escudos heráldicos de algunos municipios (ver cuadro 1.3). Aunque los palmerales pudieron gozar de importancia en el pasado, hoy en día apenas están bien representados (con 34 ha) en el barranco del Cercado en Anaga y en el de Masca en Teno. Por último, la única mancha significativa de retamares blancos en la isla, que alcanza unas 1.600 ha, se ubica en las cabeceras de los barrancos del macizo de Teno orientados al oeste (Los Carrizales, Juan López y Masca), pero sobre todo en las mesetas que separan estas depresiones ●



AEGONIUM

👉 El retamar blanco de Santiago del Teide se mezcla en las cercanías del pueblo de Las Manchas con los pinares que pueblan las recientes coladas volcánicas de la dorsal de Bilma.

b) Distribución actual del bosque termófilo



👉 **Figura 1.7:** Distribución potencial (a) y actual (b) del bosque termófilo en la isla de Tenerife. Basado en del Arco (2006). Modificado por Agustín Naranjo.

Gran Canaria

Gran Canaria contó en el pasado con una importante masa forestal de bosques termófilos, en torno a 19.000 ha, que supusieron el 12% de la superficie insular (Tabla 1.2). De estas manchas hoy se han conservado unas 3.000 ha, apenas por debajo del 16% de la superficie potencial. Las comunidades mejor representadas en la actualidad son los acebuchales-lentiscales y los palmerales. No obstante, es de destacar que un reciente trabajo (González Artiles, 2007) duplica la superficie potencial del termófilo atribuida por del Arco (2006) a Gran Canaria, elevándola hasta las 42.200 ha, de las cuales unas 26.400 ha supondrían acebuchales-lentiscales y unas 14.800 ha sabinas.

Los acebuchales-lentiscales, de los que según del Arco (2006) existen en la actualidad unas 1.500 ha, cifra que González Artiles (2007) eleva a 2.000 ha, presentan una distribución claramente ligada al noreste insular, aproximadamente entre Tafira y Agüimes, aunque pueden reaparecer puntualmente en otros lugares de la isla. En el pasado dieron incluso el nombre a la mejor representación del termófilo grancañario, el Monte Lentiscal, hoy desgraciadamente casi desaparecido (Santana, 1992; González Artiles, 2007). En lo que respecta a los almacigares, en la actualidad apenas que-



AGUSTÍN NARANJO

El barranco de los Cernícalos, límite municipal de los municipios grancañarios de Valsequillo y Telde, constituye la mejor mancha de acebuchal que queda en el archipiélago.



a) *Distribución potencial del bosque termófilo*



dan dos fragmentos, ubicados en La Aldea (ver Cuadro 3.2), así como un tercero disperso entre cultivos en el valle de Agaete, que suponen en total unas 40 ha.

Gran Canaria constituye, junto con La Gomera, la isla con mayor número de palmerales, unos 250 según Sosa *et al.* (2007), contabilizando un total de 1.200 ha y más de 63.000 individuos adultos. Se distribuyen a lo largo de todos los cauces de barranco de la isla, estando presentes casi desde el nivel del mar, como ocurre en la costa oriental y meridional de la isla, hasta los 1.200 m de altitud en Ayacata.

Finalmente, cabe decir que en la actualidad en Gran Canaria la sabina sólo se distribuye en las medianías de la región sur y suroeste de la isla (González Artiles, 2007), donde está muy dispersa. Que estas sabinas pudieran constituir los restos de comunidades dominadas por ellas, antaño mucho más ricas florística y estructuralmente, o que sencillamente formaron parte de un acebuchal hoy desaparecido, es una pregunta que en la actualidad carece de respuesta. Por ello, evitamos hablar de la existencia de sabinares en Gran Canaria, pese a que, sin embargo, si se encuentran éstas presentes. Por último, los retamares blancos apenas están representados en el barranco de Los Cernicalos y en la caldera de Bandama, totalizando unas 173 ha (Figura 1.8) ●

b) Distribución actual del bosque termófilo



RÜDIGER OTTO

El lentisco (*Pistacia lentiscus*) es un arbusto mediterráneo de amplia distribución que en Canarias sólo alcanza cierta preponderancia en el noreste grancanario, donde llegó a dominar el famoso Monte Lentiscal.

Figura 1.8: Distribución potencial (a) y actual (b) del bosque termófilo en la isla de Gran Canaria. Basado en del Arco (2006). Modificado por Agustín Naranjo.



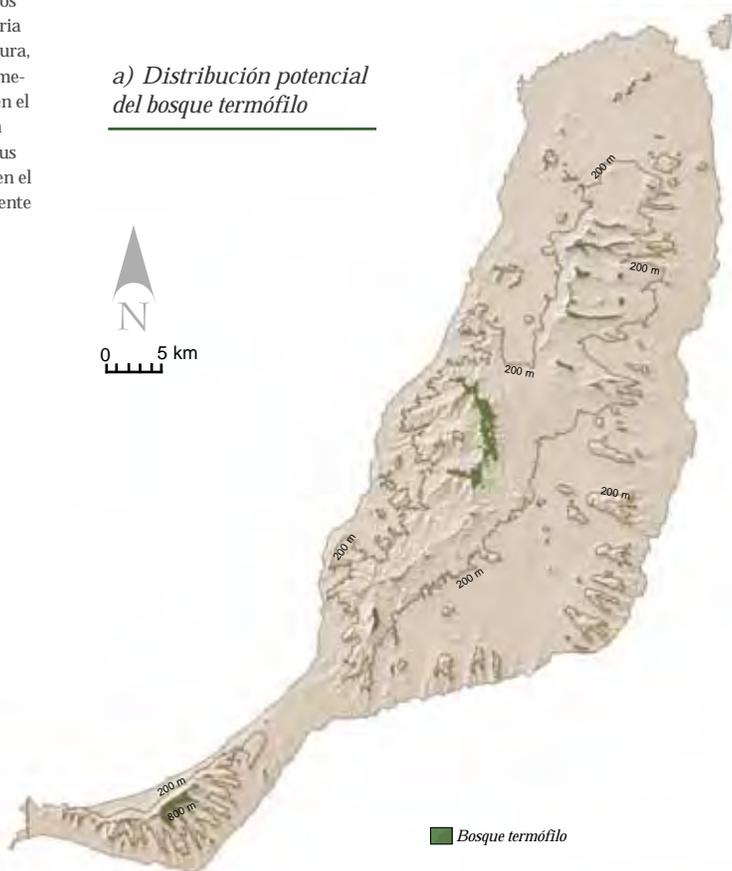
RUBÉN BARONE

El palmeral del barranco de Ajuí, linde de los términos municipales de Betancuría y Pájara, en Fuerteventura, constituye el clásico palmeral mayorero, encajado en el cauce de un barranco en donde poder satisfacer sus necesidades hídricas, y en el que se asocia habitualmente a los tarajales (*Tamarix canariensis*).

Fuerteventura

Los bosques termófilos constituyeron probablemente, tal vez con la excepción de las cumbres de Jandía –en donde existió una representación de laurisilva seca (ver Cuadro 1.2)–, la única formación forestal presente en la isla antes de la llegada de los humanos. Potencialmente habrían estado distribuidos, amén de en la ya mencionada cumbre de Jandía, en las cimas de los macizos (Betancuría, Vigán) y cuchillos (La Muda, El Aceitunal, Palomares, etc.) más altos de la isla, comprendiendo en conjunto un total de 2.800 ha, que apenas supuso el 1,7% de la superficie insular (Tabla 1.2). Los escasísimos relictos de termófilo que han podido sobrevivir hasta nuestros días (apenas 100 ha) y la toponimia insular hacen considerar que estas comunidades pudieron estar dominadas por el acebuche (*Olea cerasiformis*), siendo por ello más apropiado hablar en las islas orientales de acebuchales en vez de sabinares como forma-

a) Distribución potencial del bosque termófilo



ción termófila dominante, y aunque en la actualidad la sabina no está presente en las islas orientales (Rivas Martínez *et al.*, 1993 b), muy probablemente formó parte en el pasado de la flora majorera y lanzaroteña (Rodríguez Delgado, 2005).

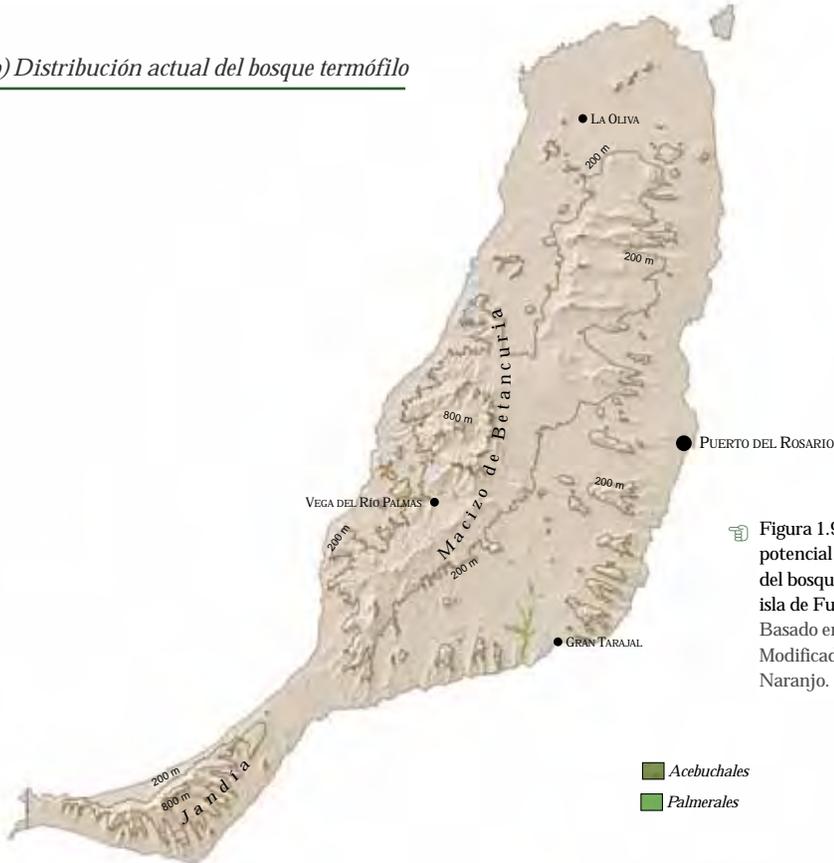
Pese a la imagen que pueda quedar hoy en la retina de los que visiten la isla, especialmente en referencia a los palmerales del barranco de Gran Tarajal y de la Vega del Río Palmas, parece ser que los palmerales potenciales majoreños no fueron muy abundantes (Figura 1.9). Cabe interpretar en la actualidad que la mayor parte de ellos, que llegan a abarcar unas 500 ha, ha tenido un origen antropogénico, relacionado tanto con la degradación de los tarajales (comunidades dominadas por el tarajal [*Tamarix canariensis*], propio de fondos de los tramos litorales de los barrancos y trasplayas), y la capacidad de los palmerales para sustituirlos, como con la masiva plantación de palmeras por los humanos ●



STEPHAN SCHOLZ

↳ Vista de las cumbres de Jandia desde su vertiente sur. En primer plano destaca el jorjado (*Asteriscus sericeus*), endemismo majorero que caracteriza las formaciones vegetales de sustitución de las zonas más altas y frescas de los macizos de Betancuria, Jandia y otras montañas de la isla.

b) Distribución actual del bosque termófilo



↳ Figura 1.9: Distribución potencial (a) y actual (b) del bosque termófilo en la isla de Fuerteventura. Basado en del Arco (2006). Modificado por Agustín Naranjo.



GERARDO GARCÍA CASANOVA

Lanzarote

El acebuchal constituyó con certeza la única formación termófila presente en esta isla de forma potencial, y su distribución apenas incluyó las cimas de los macizos de Los Ajaches en el sur y, especialmente, el de Famara, más alto, en el norte de la isla. También podría encontrarse de forma discontinua en las cimas de los volcanes de mayor altura del interior (Tinasoria, Guardilama, Guatisea, montaña Blanca, Tamia, Guanapay, etc.) que conectan ambos macizos (Figura 1.10 y Cuadro 1.2). Asimismo, aunque las palmeras constituyeron indudablemente parte de la flora nativa de la isla, éstas no llegaron a formar palmerales, teniendo los existentes en la actualidad, como los de Haría y Máguez, un claro origen humano. Hoy en día los únicos restos de acebuchal están restringidos a las cumbres del macizo de Famara, en donde apenas suponen unas 3,5 ha, un ridículo 0,2% del termófilo potencial de la isla (Tabla 1.2) ●

Las isletas al norte de Lanzarote, como La Graciosa (en la imagen, frente a las salinas de El Río), así como Alegranza, Montaña Clara y Lobos, esta última al norte de Fuerteventura, no alcanzan una altitud suficiente como para ver en ellas representadas comunidades termófilas.

a) *Distribución potencial del bosque termófilo*



AFORTUNADAMENTE, en el conjunto del archipiélago canario, pese al escaso tamaño de los fragmentos que quedan de bosque termófilo, muchos de ellos han podido subsistir, casi siempre gracias a poseer una ubicación muy marginal (en riscos, andenes, laderas, barrancos, etc.) que les permitió mantenerse alejados de la voracidad de las cabras y de la explotación humana. Ello ha propiciado que tras la desaparición de la

demanda de leña, a partir de la introducción en Canarias del gas butano a mediados del siglo pasado, y, sobre todo, a raíz de la disminución de la actividad agrícola y ganadera –tras el cambio de modelo de desarrollo económico hacia la actividad turística–, esté aconteciendo una lenta recuperación de esta formación desde estos escasos fragmentos, que aún sigue en curso.



RUDIGER OTTO

b) Distribución actual del bosque termófilo



La ubicación marginal de los restos supervivientes de bosque termófilo en riscos y barrancos, como la sabina de la fotografía (próxima al barranco de Taburco de Adentro, en Teno), que parece desafiar las leyes de la gravedad, ha impedido su desaparición y es desde estos lugares a partir de donde comienza una lenta recuperación de este ecosistema.

Figura 1.10: Distribución potencial (a) y actual (b) del bosque termófilo en la isla de Lanzarote. Basado en del Arco (2006). Modificado por Agustín Naranjo.

Por motivos de escala se omite la representación de Alegranza y Montaña Clara, que al igual que La Graciosa, por su escasa altitud, carecen de representación potencial de bosque termófilo.

Cuadro 1.2: Los riscos de Famara y Jandía



ALFREDO REYES BETANCORT

EN LA ACTUALIDAD los únicos restos de bosque termófilo existentes en las islas orientales están prácticamente limitados a las cumbres más elevadas de ambas islas, los acantilados de Famara (peñas del Chache, 671 m) al norte de Lanzarote (foto de la izquierda) y de Jandía (pico de la Zarza, 807 m) al sur de Fuerteventura (foto de la derecha), en la península del mismo nombre. De hecho, los riscos de Jandía y Famara no son sino los restos de sendos deslizamientos gravitacionales que cercenaron los escudos basales de estos macizos, datados en 15 y 10 millones de años respectivamente, posiblemente cuando Lanzarote ni Fuerteventura existían como tales. Aunque ambos macizos distan en la actualidad unos 140 km entre sus puntos culminantes, a pesar de que dichas islas

están separadas por los 11 km del estrecho de La Bocaina, lo cierto es que Lanzarote, Fuerteventura y las isletas que las circundan formaron reiteradamente durante el Pleistoceno, y hasta sólo hace unos 15.000 años, una única entidad insular, que contó con una serie de restos de macizos y cuchillos dispuestos entre Jandía y Famara (montaña Cardón, macizo de Betancuria, El Aceitunal y La Muda en Fuerteventura y Los Ajaches en Lanzarote), que conectaron ambos macizos en el pasado, actuando de *stepping stones* y de refugios para muchas de las especies que integran estas formaciones y que han ido poco a poco desapare-



STEPHAN SCHOLZ

ciendo, sobre todo a raíz de la llegada de los humanos y, con éstos, de las cabras.

HOY EN DÍA, más que comunidades arbóreas, estos lugares presentan restos de matorrales achaparrados que escapan a la voracidad de las cabras creciendo en las grietas y fisuras de estos acantilados. De hecho, contaron incluso con algunos de los elementos de transición del bosque termófilo a la laurisilva o de esta última (*Apollonias barbujana*, *Erica arborea*, *Laurus novocanariensis* o *Myrica faya*), que vivieron lo suficiente antes de desaparecer para que fueran citados por los primeros botánicos que visitaron

las islas. En la actualidad, ambos riscos cuentan aún con ejemplares aislados de árboles y arbustos del termófilo comunes en las islas centrales y occidentales, como *Jasminum odoratissimum*, *Olea cerasiformis*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia* y *Rhamnus crenulata*, mientras que otras especies como *Heberdenia excelsa*, *Picconia excelsa*, *Pistacia atlantica* o *Visnea mocanera* sólo están presentes en Jandía. Finalmente, estos riscos enriquecen la comunidad aportando especies exclusivas de las islas orientales, como *Bupleurum handiense* y *Ferula lancerottensis*, o elementos nativos con distribución norteafricana como *Coronilla viminalis* y *Maytenus senegalensis*, que encuentran aquí casi sus únicas localidades en Canarias.

Breve historia del uso del bosque termófilo en Canarias

PESE A SU AMPLIA DISTRIBUCIÓN e importancia en Canarias en tiempos pasados, estos bosques presentan, en la actualidad, una reducida distribución y un grado considerable de alteración, producto de una actividad antrópica ya iniciada desde tiempos prehispanicos (González *et al.*, 1986). Esta comunidad se localiza de forma potencial en zonas muy apetecidas históricamente por el ser humano para asentarse, dado que disfrutaban de un clima benigno, precipitaciones aceptables para la agricultura y se encuentran lo suficientemente alejadas de la costa como para que los desembarcos hostiles (frecuentes en el pasado) no fueran una sorpresa. A ello hay que unir la gran dependencia de leñas y maderas existente hasta principios del siglo pasado, que

CUADRO 1.3: Los árboles del Bosque Termófilo en



La sabina: Además de símbolo vegetal de la isla de El Hierro, la sabina es también la protagonista del escudo heráldico del municipio herreño de La Frontera (ver figura adjunta), en ambos casos en clara alusión al sabinar de La Dehesa, la formación vegetal dominada por sabinas mejor conservada del archipiélago canario.



La palmera: El símbolo vegetal del archipiélago canario está también presente en varios escudos insulares, como el de Gran Canaria, y municipales, como los de Santa Úrsula (Tenerife), Santa Cruz de La Palma, Las Palmas de Gran Canaria, Santa Lucía y Santa Brígida (Gran Canaria), Haría (Lanzarote) y Antigua (Fuerteventura) (ver escudo adjunto), en los que rememora los importantes palmerales que existieron o existen en estos lugares.

tuvo como consecuencia que, salvo comunidades relicticas, los antiguos dominios de este tipo de bosque se encuentren actualmente ocupados por asentamientos urbanos, cultivos o pastos.

En la actualidad y pese a que aún no se maneja una fecha exacta para datar la llegada de los primeros humanos al archipiélago, la mayor parte de los especialistas ubican esta llegada en algún momento del primer milenio antes de Cristo (Cabrera, 2001). Se trataba de sociedades neolíticas, de procedencia norteafricana y con una tecnología propia de los pastores-recolectores con conocimientos rudimentarios de la agricultura, que incluían indudablemente el conocimiento del uso del fuego. Dentro del cortejo de especies animales ligadas a su cultura que traen consigo de forma voluntaria al archipiélago se encuentran la cabra (*Capra hircus*), la oveja (*Ovis aries*), el cerdo negro (*Sus scrofa*) y el

la Heráldica Canaria



El almálico: La importancia que en el pasado tuvieron los almálicos monumentales en algunos pueblos del mediodía tinerfeño ha hecho que estén representados en los escudos heráldicos de algunos municipios de esta isla, como Guía de Isora y Arona (ver escudo adjunto), como memoria de formaciones vegetales hoy casi desaparecidas de la isla.



El acebuche: Protagonista del escudo del municipio majorero de La Oliva (ver escudo adjunto), que como su nombre indica hace alusión a la abundancia del acebuche en el pasado en esta zona de Fuerteventura, hoy desgraciadamente casi desaparecidos.



El dragón: Símbolo vegetal de la isla de Tenerife, el dragón es un asiduo en muchos escudos heráldicos de municipios de Canarias, entre los cuales están Barlovento, Breña Alta y Puntagorda (La Palma), Icod y La Orotava (Tenerife) y Valsequillo (Gran Canaria). Sin embargo, es en el escudo heráldico del municipio gomero de Alajeró (ver figura adjunta) donde adquiere su mayor protagonismo.



AEONIUM

perro (*Canis familiaris*), imprescindible entre pastores. Los cultivares que sabemos introdujeron fueron el trigo duro (*Triticum durum*), la cebada vestida (*Hordeum vulgare*), las habas (*Vicia faba*), las lentejas (*Lens culinaris*), las arvejas (*Pisum sativum*), la higuera (*Ficus carica*) (Morales *et al.*, 2007) y, posiblemente, la palmera datilera (*Phoenix dactylifera*) (Cabrera, 1993), que ya se cultivaba en Asia Menor y el norte de África desde hacía 5.000 años.

La naturaleza isleña que se encuentran los aborígenes cuando arriban las primeras oleadas de colonos es una naturaleza que había evolucionado durante más de 20 millones de años en ausencia de humanos, así como de grandes carnívoros y herbívoros (tal vez con la excepción de las tortugas gigantes [*Geochelone* spp.], extintas mucho antes de la llegada de los humanos). Así mismo, los bosques y matorrales de las islas, sin desconocer los efectos de los incendios natura-



les, sí que estarían habituados a ritmos diferentes de los que hoy conocemos. Ante este panorama, es sensato considerar que durante el periodo prehispanico los bosques termófilos empezaron a sufrir transformaciones, fundamentalmente por el uso del fuego y por la voracidad de los cerdos y ovicápridos introducidos, pero también por el aclareo del bosque para el establecimiento de los primeros cultivos, para la obtención de leña y maderas, y para el pastoreo. Al mismo tiempo, las mayores concentraciones de población se producen en las vegas y los tramos medios y bajos de los barrancos, espacios éstos que se superponen a la distribución de las comunidades termófilas (Rodríguez Delgado & Marrero, 1990).

Con posterioridad a la Conquista, y durante el siglo XVI, el cultivo de la caña de azúcar produjo la ocupación de las vegas y cauces bajos de los barrancos de las islas altas.

La voracidad de los ovicápridos, tanto los introducidos tempranamente por los aborígenes canarios como los traídos por los conquistadores (como estas ovejas de la foto) han sido, junto a las talas e incendios, los responsables de la degradación progresiva del bosque termófilo.

Figura 1.11: Actividades humanas causantes de la deforestación,



Industria azucarera (Ingenios azucareros)

- Utilización de la costa para el establecimiento del ingenio.
- Demanda de leña para las calderas, y madera para recipientes de azúcar y estructura del ingenio.
- Extracción de cenizas del almáccigo para la obtención de lejía.



Pastoreo

- Aclarados o talas del bosque para pastos (adehesamiento).



Construcciones de viviendas

- Retroceso del bosque ante el poblamiento.
- Extracción de madera para edificación y enseres.



Construcción de medios de transporte (barcos y carretas)

- Extracción de madera para construcción y exportación.

Ello dio lugar a una gran destrucción de los bosques, debido a la elevada demanda de energía, en forma de leñas, de los ingenios azucareros (Cúllen del Castillo, 1947), lo que, junto con el gran consumo de maderas para todo tipo de usos (construcción, alfares de loza, etc.) y el pastoreo, propician importantes daños a las formaciones boscosas originarias. En el caso de Gran Canaria, los bosques termófilos del entorno de su capital (barranco Seco, Tafira, La Vega, Guinguada) comienzan a ser roturados con este fin ya desde los repartimientos de 1485-1489 (Hansen Machín, 1992).

Ejemplo paradigmático de esta dinámica es la desaparición del famoso Monte Lentiscal, cuyo núcleo principal lo conformaban la caldera y el pico de Bandama, así como el barranco de Las Goteras, constituyendo la formación boscosa más próxima a las ciudades de Telde y Las Palmas de

fragmentación y alteración de los bosques termófilos canarios



Carboneo

- Extracción de leñas para fabricar carbón.



Industria de la loza

- Utilización de leñas para el cocido de la loza (La Atalaya).



Uso medicinal

- Aprovechamiento económico y popular.



Actividades agrícolas relacionadas

- Construcción de aperos de labranza e instalaciones (molinos, colmenas, etc.).
- Uso del mantillo del bosque y monte picado como fertilizante.



Uso de la madera como moneda

- Aprovechamiento económico y popular.

Gran Canaria, y que recibió esta denominación por la abundancia del lentisco (*Pistacia lentiscus*). A raíz de la Conquista fue sufriendo un deterioro progresivo hasta su desaparición como bosque continuo a principios del siglo XIX, siendo sustituido inicialmente por cultivos, y posteriormente por un uso residencial disperso. Viera y Clavijo (1981) habla en 1791 refiriéndose al Monte Lentiscal del “*triste espectáculo que presentaba aquel lentiscal, no ha muchos años tan frondoso, pues se hallaba en vísperas de haberse de talar enteramente y de acabarse de repartir en datas...*”

Durante el siglo XVII, el hundimiento del mercado de la caña de azúcar hace que la producción agrícola en Canarias se centre en el autoconsumo. Ello propicia, por un lado, un incremento de la roturación de terrenos, pero al mismo tiempo disminuye la presión sobre el bosque, lo que facilita su recuperación. A lo largo del siglo XVIII se produce una



AGUSTÍN MARRANCO

El almácigo (*Pistacia atlantica*) es un árbol integrante de los bosques termófilos que en ocasiones puede dar lugar a comunidades casi monoespecíficas, que reciben el nombre de almacigar. En la fotografía, una de las pocas manchas de almacigar que quedan en Canarias, en este caso en La Aldea (Gran Canaria), que se encuentra amenazada por la expansión de los cultivos bajo invernaderos.

nueva crisis económica debido a un descenso de la exportación de vinos y del comercio con América, acompañado de un incremento de la población, lo que motivó la puesta en cultivo de nuevas tierras, aun cuando éstas fueran pobres, desde el punto de vista de la agricultura. A esta situación ayudó el incremento de precio de las producciones agrícolas. Como consecuencia de ello, se produjo una gran reducción de la superficie ocupada por bosques y un gran deterioro de sus condiciones ecológicas, lo que generó también problemas de erosión.

El lamentable estado de los bosques termófilos movilizó a algunos cabildos insulares a imponer restricciones a su corta, extracción de leña o entrada de ganado en el mismo, en un intento desesperado de evitar su desaparición (Rodríguez Delgado & Marrero, 1990). Incluso en algunos lugares, como en el Monte Lentiscal, a principios del siglo XIX y a propuesta de la Real Sociedad Económica de Amigos del País, se abordan tareas de reforestación, plantándose olivos, acebuches, higueras, algarrobos, tarajales y palmeras (Hansen Machín, 1992). Sin embargo, para finales del siglo XIX la presión que sobre los montes termófilos públicos ejerce el incremento de la población, y por tanto del consumo, va a acabar paulatinamente con ellos, tal vez con la excepción de los ubicados en las islas occidentales, menos pobladas. Finalmente, en la época de la posguerra (años 40–50 del siglo pasado) el bosque termófilo fue de



RODÍGER OTTO

nuevo castigado por la expansión de la agricultura y la explotación de la leña (Sabaté, 2003).

Aunque todos los ecosistemas canarios han sido objeto de un aprovechamiento más o menos intensivo desde que el ser humano se asentó en las islas, es indudablemente el bosque termófilo (la figura 1.11 recoge sus usos humanos más frecuentes) el que ha sufrido la reducción más significativa de su área de distribución. La principal actividad humana desarrollada en estos montes ha sido la tala y la sustitución del bosque por parcelas de cultivo (papas, cereales, frutales, etc.). Además, la sabina y el acebuche fueron especialmente apreciados por la calidad de su madera para usos tradicionales artesanales (Santos, 1979; Rodríguez Delgado & Marrero, 1990).

Hoy en día, de hecho, prácticamente ha desaparecido en algunas de ellas (Lanzarote, Fuerteventura) o se encuentra en estado muy fragmentado en otras (Gran Canaria, Tenerife y La Palma). Sólo en La Gomera y El Hierro el bosque termófilo tiene aún cierta entidad, que nos permite sospechar la importancia que hubo de tener en el pasado ●

El desarrollo de la agricultura y los asentamientos humanos han hecho retroceder al bosque termófilo desde su ubicación original, próxima a la costa, hasta su situación actual en los paleoacantilados de La Culata, en la Isla Baja, al noroeste de Tenerife.

CUADRO 1.4: El bosque termófilo de Madeira: el zambujal y



JUAN J.G. SILVA

LOS VARIANTES de los bosques termófilos canarios se dan en las costas y medianías bajas de la vecina isla de Madeira, y ya de forma muy fragmentada en las cumbres de Porto Santo (517 m) y, tal vez, incluso de Deserta Grande (479 m). El clima de Madeira hace que este bosque termófilo se distribuya lógicamente más cerca de la costa que en Canarias, ya que allí las precipitaciones son mayores y las temperaturas algo más frescas. En su estructuración participan muchas de las especies leñosas que lo hacen en Canarias, más un conjunto de especies vicariantes con Canarias y, finalmente, unas pocas exclusivas de Madeira (ver tabla adjunta).

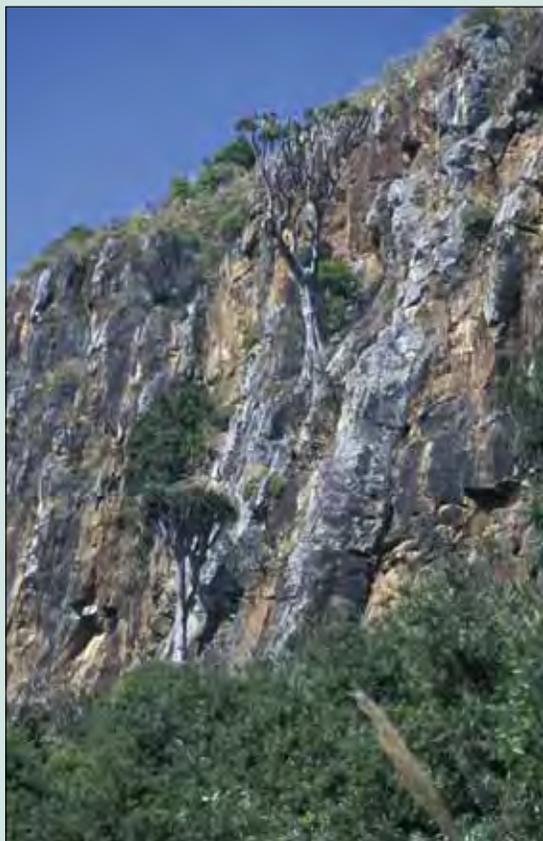
La comunidad potencial entre la línea costera y los 200 m de altitud a sotavento (costa

Especies	Canarias	Madeira
Exclusivas	<i>Dracaena tamaranae</i> <i>Phoenix canariensis</i> <i>Phillyrea angustifolia</i> <i>Pistacia</i> spp. <i>Rhamnus crenulata</i>	<i>Chamaemeles coriacea</i> <i>Myrtus communis</i>
Vicariantes	<i>Cheirolophus</i> spp. <i>Echium</i> spp. <i>Euphorbia</i> spp. <i>Marcetella moquiniana</i> <i>Olea cerasiformis</i> <i>Sideroxylon canariense</i> <i>Maytenus canariensis</i> / <i>senegalensis</i>	<i>Cheirolophus massonianus</i> <i>Echium nervosum</i> <i>Euphorbia piscatoria</i> <i>Marcetella maderensis</i> <i>Olea maderensis</i> <i>Sideroxylon mirmulans</i> <i>Maytenus umbellata</i>
Compartidas	<i>Asparagus scoparius</i> <i>Carlina salicifolia</i> <i>Dracaena draco</i> ssp. <i>draco</i> <i>Globularia salicina</i> <i>Hypericum canariense</i> <i>Heberdenia excelsa</i> <i>Jasminum odoratissimum</i> <i>Juniperus turbinata</i> ssp. <i>canariensis</i> <i>Teucrium heterophyllum</i> <i>Visnea mocanera</i>	

Relación de algunas especies arbóreas y arbustivas exclusivas, vicariantes y compartidas que participan en los bosques termófilos de Canarias y de Madeira.

el matagal de marmulano

meridional de Madeira) es una formación arbustiva conocida como *zambujal*, nombre local con el que se designa a la especie que lo caracteriza, el *zambuheiro* (*Olea maderensis*) (foto de la izquierda). Además de *Olea*, el *zambujal* incorpora al arbusto endémico *Chamaemeles coriacea*, así como a *Dracaena draco* –cuyos últimos ejemplares silvestres (foto de la derecha) se localizan en Ribeira Brava, en la vertiente meridional de la isla– y a *Asparagus scoparius*, estas últimas especies también presentes en Canarias. Inmediatamente por encima del *zambujal*, hasta los 300 m y en el primer centenar de metros de la costa septentrional a barlovento, se desarrolla el denominado *matagal* de marmulano, dominado por el marmolán de Madeira (*Sideroxylon mirmulans*) y en el que pueden participar especies como *Maytenus umbellata*, *Globularia salicina* y *Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*, estas dos últimas compartidas con Canarias. Cuando estas formaciones arbustivas se degradan, son sustituidas por un matorral costero dominado por *Euphorbia piscatoria*, *Globularia salicina* y *Echium nervosum* (Jardim *et al.*, 2007).



GUILLERMO DELGADO

Las especies amenazadas del bosque termófilo

EL BOSQUE TERMÓFILO NO SOLAMENTE ES EL ECOSISTEMA zonal más diverso en especies del archipiélago, sino que desgraciadamente también atesora el dudoso privilegio de ser el que más especies vegetales y animales en peligro de extinción alberga. Esto es algo bastante lógico si consideramos que a la vulnerabilidad propia de las especies insulares –la gran mayoría de ellas habitualmente constituidas por pocas poblaciones, a veces distantes unas de otras, y éstas por un número limitado de individuos–, hay que añadir el intensi-

simo uso humano que estas comunidades han tenido que soportar, tanto en la prehistoria como en la historia del archipiélago.

La tabla 1.3 (*doble página siguiente*) recoge las especies vegetales que los diferentes catálogos de especies amenazadas y libros rojos existentes en la actualidad consideran en peligro, de las que participan en el bosque termófilo, bien siendo exclusivas del mismo o compartidas con otros lindantes con él, como los matorrales costeros o las comunidades rupícolas que se desarrollan en el seno del dominio potencial del bosque termófilo. En total se incluye a 55 taxones, de los cuales una veintena ha sido catalogada tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias (CEAC) en la categoría «En Peligro de Extinción (EN)». Además, el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascul*



RUDIGER OTTO

👉 **Jocama** (*Teucrium heterophyllum*) en plena floración. Esta especie constituye uno de los arbustos característicos de las zonas de contacto del cardonal-tabaibal con los reductos termófilos.



GERARDO GARCÍA CASANOVA

Amenazada de España incorpora a 16 taxones más del termostófilo, no presentes en el CNEA, como amenazados. Del total recogido por el Atlas, 35 taxones, una especie ya se considera «Extinta» (EX) en la naturaleza (*Kunkeliella psilotoclada*), 22 taxones se han ubicado en la categoría de «En Peligro Crítico» (CR), nueve más «En Peligro de Extinción» (EN) y tres «Vulnerables» (VU). Por su parte, el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias incluye 19 especies más en la categoría de «Sensibles a la Alteración del Hábitat» (S). Finalmente, la Directiva Hábitats de la Unión Europea nombra específicamente a seis especies en sus anexos, y el Convenio de Berna hace lo propio con 14.

Llama la atención la presencia en la lista de hasta nueve especies diferentes de cabezones (género *Cheirolophus*), cinco de chahorras (*Sideritis*) y cuatro de magarzas (*Argyranthemum*), corregüelas (*Convolvulus*) y siemprevi- ➔

🗨 Vista de La Graciosa, Montaña Clara y Alegranza desde Famara, Lanzarote, con varios ejemplares del matorrisco de Famara (*Lavandula pinnata*) en primer término.



Nombre científico	Distribución insular	Estatus CNEA	Estatus Vascular Amenazada de España	Estatus CEAC	Directiva Hábitats	Convenio de Berna
<i>Anagyris latifolia</i>	C, T, P, G	EN	CR	EN	+	+
<i>Argyranthemum lemsii</i>	T			S		
<i>Argyranthemum maderense</i>	L			S		
<i>Argyranthemum sundingii</i>	T	EN		EN		
<i>Argyranthemum vinterei</i>	F			S		
<i>Bupleurum handiense</i>	L, F			S		
<i>Cheirolophus duranii</i>	H	EN	CR	EN	+	+
<i>Cheirolophus fulvisectus</i>	C	EN	EN	EN	+	+
<i>Cheirolophus puntallanensis</i>	P			S		
<i>Cheirolophus santos-abreu</i>	P	EN	CR	EN	+	+
<i>Cheirolophus satarataniensis</i> ssp. <i>dariasi</i>	G		CR			
<i>Cheirolophus sventenii</i> ssp. <i>gracilis</i>	P			EN		
<i>Cheirolophus sventenii</i> ssp. <i>sventenii</i>	P			S		
<i>Cheirolophus togananensis</i>	T		EN			
<i>Cheirolophus vebbitanus</i>	T					
<i>Convolvulus fruticosus</i>	T, P, H			S		
<i>Convolvulus lopesocasi</i>	L		EN	S		
<i>Convolvulus volubilis</i>	T, G		EN			
<i>Convolvulus subauriculatus</i>	G	EN		EN		
<i>Crambe scoparia</i>	C		EN			
<i>Crambe tamadabensis</i>	C		CR			
<i>Crepis canariensis</i>	L, F			S		
<i>Doryenium broussonetii</i>	C, T		CR	S		
<i>Doryenium spectabile</i>	T	EN	EN	EN	+	+
<i>Dracaena draco</i>	C, T		EN	S		
<i>Dracaena tamaranae</i>	C	EN	CR	EN		
<i>Echium handiense</i>	F	EN	CR	EN		+
<i>Euphorbia bourgaeana</i>	T	EN	EN	EN		+

Nombre científico	Distribución insular	Estatus CNEA	Estatus Vascular Amenazada de España	Estatus CEAC	Directiva Hábitats	Convenio de Berna
<i>Euphorbia bravoana</i>	G		VU			
<i>Helianthemum gonzalezferrei</i>	L	EN	CR	EN		
<i>Kunckeliella canariensis</i>	C	EN	CR	EN		+
<i>Kunckeliella psilotoclada</i>	T	EN	EX	EN		+
<i>Limonium arborescens</i>	T, P			S		
<i>Limonium bourgeai</i>	L, F			S		
<i>Limonium dendroides</i>	G	EN	CR	EN	+	+
<i>Limonium redicivum</i>	G			S		
<i>Lotus cremiticus</i>	P	EN	CR	EN		+
<i>Micromeria glomerata</i>	T	EN	CR	EN		
<i>Micromeria rivus-martinezii</i>	T			S		
<i>Navaca phoenicea</i>	T		VU	S		
<i>Oxyris lanceolata</i>	T, P, G			VU		
<i>Parolinia glabriuscula</i>	C		CR			
<i>Parolinia platipetala</i>	C			S		
<i>Ruta microcarpa</i>	G	EN	CR	EN		+
<i>Salvia braussonnetii</i>	T			S		
<i>Sideritis amargoi</i>	C		CR			
<i>Sideritis infernalis</i>	T			S		
<i>Sideritis marmorea</i>	G			S		
<i>Sideritis pumila</i>	L, F		EN			
<i>Sideritis scentenii</i>	C		CR			
<i>Solanum vespertilio</i> ssp. <i>doramae</i>	C	EN	CR	EN		
<i>Tanacetum oshanahani</i>	C	EN	CR	EN		+
<i>Telime nervosa</i>	C	EN	CR	EN		+
<i>Telime pallida</i> ssp. <i>pallida</i>	T		VU			
<i>Telime pallida</i> ssp. <i>silenensis</i>	T		CR			

TABLA 1.3: LISTADO DE LA FLORA AMENAZADA DEL BOSQUE TERMOFILLO

EX= Extinto

CR= En Peligro Crítico

EN = En peligro de extinción/ En Peligro

VU = Vulnerable

S = Sensible a la alteración del hábitat

Fuentes: Bañares *et al.* (2004), Martín-Esquivel *et al.* (2005) y Rodríguez Lucengo *et al.* (2008).



ANTONIO HERNÁNDEZ

El oro de risco (*Anagyris latifolia*) es una de las plantas termófilas más amenazadas, estando presente en Gran Canaria, Tenerife, La Gomera y La Palma.

vas (*Limonium*). Como era de esperar, la mayor parte de las especies amenazadas son endemismos exclusivos de una determinada isla, aunque uno de ellos (*Anagyris latifolia*) tiene poblaciones en cuatro islas diferentes.

Finalmente, en la Tabla 1.4 se muestra el elenco de especies constituyentes de las comunidades de aves de las formaciones termófilas de Tenerife, y su estatus y categorías de protección y amenaza regional, nacional e internacional. De las 24 especies censadas, en el CNEA existen 14 recogidas como «De Interés Especial» (IE), una «En Peligro de Extinción» (E) (*Falco pelegrinoides*) y una «Sensible a la alteración del hábitat» (S) (*Columba junoniae*), mientras que en el CEAC, aparte de las especies IE y E, hay dos en la categoría S, que son *C. junoniae* y *Corvus corax*. Por su parte, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) cataloga a la subespecie endémica *Buteo buteo insu-*

Nombre común	Nombre científico	Estatus	CNEA	DIRECTIVA AVES
Gavilán común	<i>Accipiter nisus granti</i>	NS	IE	I
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo insularum</i>	NS	IE	
Cernicalo vulgar	<i>Falco tinnunculus canariensis</i>	NS	IE	
Halcón de Berbería	<i>Falco pelegrinoides</i>	NS	E	
Perdiz moruna	<i>Alectoris barbara</i>	IS		I,II,III
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	NS		II
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	NS		II
Paloma rabiche	<i>Columba junoniae</i>	NS	S	I
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	NS		II
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	?		II
Vencejo unicolor	<i>Apus unicolor</i>	NS	IE	
Bisbita caminero	<i>Anthus berthelotii berthelotii</i>	NS	IE	
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea canariensis</i>	NS	IE	
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula superbus</i>	NS	IE	
Mirlo común	<i>Turdus merula cabreræ</i>	NS		II
Curruca tomillera	<i>Sylvia conspicillata orbitalis</i>	NS	IE	
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala leucogastra</i>	NS	IE	
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla heineken</i>	NS	IE	
Mosquitero canario	<i>Phylloscopus canariensis canariensis</i>	NS	IE	
Reyezuelo sencillo	<i>Regulus regulus teneriffæ</i>	NS	IE	
Herrerillo canario	<i>Cyanistes teneriffæ teneriffæ</i>	NS	IE	
Cuervo	<i>Corvus corax canariensis</i>	NS		
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs canariensis</i>	NS	IE	
Canario	<i>Serinus canarius</i>	NS		

larum como «No evaluado» (Ne) mientras que el *Libro Rojo de las Aves de España* lo clasifica como «Casi Amenazado» (NT).

Tras esta extensa introducción estamos en condiciones de estudiar de forma más pormenorizada los diferentes tipos de bosques termófilos existentes en Canarias. En el siguiente capítulo centraremos nuestra atención en los sabinares. Más adelante, en el tercer capítulo, profundizaremos en el conocimiento de los acebuchales, almacigares, lentiscales y retamares blancos, para finalmente detenernos en el capítulo 4 en los palmerales y dragonales, y en el quinto abordar las aves de los bosques termófilos. El libro concluye con un capítulo, el sexto, dedicado a la restauración del bosque termófilo del barranco de Taburco de Adentro, en el macizo de Tenó (Tenerife), que ha sido el objeto del presente proyecto ●

BERNA	BONN	CITES	CEAC	RD439/1980 (Orden 10/3/2000)	D151/2001
II	II	C1	IE	IV	IE
II	II	C1	IE	IV	IE
II	II	C1	IE	IV	IE
II	II	C1	E	I	
III					
III					
II			S		
III	II				
III					
II			IE	IV	IE
II			IE	IV	IE
II			IE	IV	IE
II	II		IE	IV	IE
	II				
II	II		IE	IV	IE
II	II		IE	IV	IE
II	II		IE	IV	IE
II	II		IE	IV	E
II	II		IE	IV	IE
II			IE	IV	S
III			S		
III			IE		
III					

☞ TABLA 1.4: Estatus de conservación y biogeográfico de las aves detectadas en estaciones de censo en sabinares y formaciones asimilables en Tenerife (sólo aves nidificantes en Canarias):

NS = Nativa segura
 NP = Nativa probable
 NO = Nativa posible
 IP = Introducida probable
 IS = Introducida segura
 II = Introducida invasora



ALFREDO REYES BETANCORT

☞ *Convolvulus lopezsocasi* es un endemismo de Lanzarote con una distribución muy restringida, centrada en el macizo de Famara, por lo que se considera amenazado.



ARNOLDO ALVAREZ

☞ La malva de risco de flor anaranjada (*Navaea phoenicea*) es un arbusto endémico de Tenerife, claramente ligado al bosque termófilo, que se encuentra en peligro de extinción.

El sabinar de Vallehermoso, en la isla de La Gomera, constituye la mancha continua de esta formación más extensa del archipiélago. En primer plano puede observarse cómo las sabinas están recolonizando las terrazas abandonadas.

LOS sabinares

El sabinar canario es un bosque perennifolio–esclerófilo con afinidad mediterráneo–norteafricana dominado por la sabina (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*), un árbol que alcanza los 10 m de altura, y representa la variante más extendida del bosque termófilo. El sabinar canario se sitúa en la zona semiárida de las medianías bajas, entre el matorral costero y la laurisilva a barlovento, con un rango altitudinal entre 0–200 y 500 m, y entre el matorral costero y el pinar a sotavento de las islas, con un rango más amplio, entre 300–500 y 700–900 m. La sabina se encuentra en casi todas las islas, faltando sólo en Fuerteventura y Lanzarote, y muestra una distribución actual muy escasa, excepto en El Hierro y La Gomera, debido a la destrucción y degradación masiva por la actividad antropogénica. Los sabinares canarios están integrados en el hábitat prioritario de interés comunitario «**9560 Bosques endémicos de *Juniperus***», de distribución mediterráneo–macaronésica (Bartolomé *et al.*, 2005).

El género *Juniperus*



DANIEL MONTESINOS

Algunos ejemplares de otras especies de sabinas, como este bello ejemplar de sabinas albar (*Juniperus thurifera*) de Calatañazor (Soria), tal vez el sabinar mejor conservado del mundo, pueden sobrepasar los 10 m de altura.

SE TRATA DE UN GÉNERO DE LA FAMILIA CUPRESÁCEAS de amplia distribución, integrado por coníferas arbóreas o arbustivas, de hojas siempreverdes, generalmente dioicas, caracterizadas por poseer conductos secretores en la corteza. Sus frutos tienen forma de conos globosos u ovoides, siempre carnosos, denominados arcéstidas, que albergan una semilla cada una. El género comprende unas 50 especies distribuidas por el Hemisferio Norte, repartidas entre enebros (sección *Juniperus*), de acículas cortas y punzantes, y sabinas (sección *Sabina*), de hojas en forma de escamas y no punzantes. Hasta hace un par de décadas la sabinas canaria se englobaba junto a las sabinas negrales mediterráneas y norteafricanas (*Juniperus phoenicea*), de la que fue segregada para pasar a adquirir su estatus actual, *Juniperus turbinata* ssp. *canariensis* (Rivas Martínez *et al.* 1993 b). Sin embargo, basándose en un estudio genético que compara las poblaciones de *Juniperus turbinata* en Canarias, norte de África y sur de la Península Ibérica, Adams *et al.* (2006) han puesto en duda el estatus endémico de la sabinas canaria a nivel subspecífico. En Canarias están representadas dos especies, un enebro (*Juniperus cedrus*), llamado localmente cedro, en la actualidad bastante escaso y que probablemente formó en el pasado un cinturón (cedral de cumbre) entre los pinares y los matorrales de alta montaña, hoy prácticamente extinto, y la sabinas (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*), especie que cede su nombre a la formación que domina fisonómicamente, los sabinares. Ambas especies también están presentes, aunque muy escasas, en Madeira, mientras que un pariente próximo del cedro canario, el *cimbro* (*Juniperus brevifolia*), está presente en Azores.

La sabinas

La sabinas (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*) es un endemismo canario-madeirense que se encuentra en Canarias en las islas centrales y occidentales, siendo abundante en La Gomera y El Hierro. Se trata de un árbol monoico que puede medir hasta 6 m, de hojas dimorfas, aciculares de plántula y escamosas de adulto. Las inflorescencias son muy pequeñas y los frutos globosos, de color pardo rojizo y de 1 cm de diámetro. La sabinas muestra reproducción sexual (plántulas), pero no vegetativa (chu-

Majestuoso aspecto de una sabinas centenaria de porte abanderado en el sabinar de La Dehesa (Isla de El Hierro).





AEONUM

☞ El roque Cano, poblado por sabinas, es la referencia paisajística más llamativa de la comarca de Vallehermoso, en la isla de La Gomera.

pones). Es una especie monoica pero con cierta tendencia a la dioecia funcional. La regeneración depende de la estructura de la comunidad, de las condiciones ambientales y de la presión de los herbívoros. Los mejores dispersores de los frutos de *Juniperus* en Canarias, los cuervos (*Corvus corax canariensis*), se han vuelto raros en las últimas décadas, sobre todo en las islas de La Palma, Tenerife y Gran Canaria. Dispersores más abundantes son, sin embargo, los mirlos (*Turdus merula*), las ratas (*Rattus rattus*) y, sobre todo, los lagartos (*Gallotia* spp.).

La sabina constituye la especie más característica del sabinar, a la que cede su nombre. Domina en el estado maduro el bosque en toda su extensión, fundamentalmente por su longevidad y competencia. Debido a su crecimiento lento y sus problemas de regeneración, tiene ciertas dificultades para recolonizar los terrenos de donde fue eliminada. Su presencia y abundancia en la comunidad certifican el buen estado de la misma. La madera fue utilizada en carpintería y ebanistería, e infusiones de sus hojas como uso medicinal. También se ha usado como planta abortiva.

El sabinar

El sabinar constituiría gran parte del área potencial del bosque termófilo de las islas occidentales y centrales. Mientras que en Gran Canaria los sabinares ocuparían tal vez las medianías de las vertientes meridionales, a sotavento de los vientos dominantes, en las islas occidentales (Tenerife, La Palma, La Gomera y El Hierro) lo hacen en las medianías de ambas vertientes, llegando a formar un cinturón circumsular en algunas de ellas. Esta ubicación les proporciona unas temperaturas suaves a lo largo de año (no en vano integran junto con otras comunidades los denominados bosques termófilos), con medias anuales situadas entre los 17 y 19° C, y unas precipitaciones anuales, centradas entre otoño y primavera, que pueden oscilar entre los 200 y los 500 mm dependiendo de la isla y la vertiente que ocupen. Hoy en día sólo existen restos bien conservados de sabinar en El Hierro y La Gomera (Fernández-Galván, 1983; von Gaisberg, 2005), donde se encuentran actualmente las mejores representaciones del archipiélago, y sólo aparecen de forma aislada en La Palma (Mazo, Las Breñas, proximidades de Fuencaliente y barranco de San Juan) y Tenerife (Afur, punta de Anaga, Tigaiga, El Guincho, valle de Güímar, Arico y Chío). En

Gran Canaria apenas hay sabinas dispersas en las cabeceiras de los barrancos meridionales (González Artiles, 2007), por lo que no deberíamos de hablar de sabinar propiamente dicho. En las islas orientales no quedan sabinas en la actualidad, aunque se considera que probablemente las hubo en un pasado no muy lejano. Esta suposición se apoya en el hecho de que aún sobreviven en Lanzarote y Fuerteventura distintas especies arbóreas y arbustivas claramente indicadoras del bosque termófilo, las cuales suelen acompañar a la sabina.

Dada su ubicación altitudinal entre el matorral costero y la laurisilva a barlovento, y entre el matorral costero y el pinar a sotavento de las islas, el sabinar está en contacto con todos los grandes ecosistemas del archipiélago, con la excepción del matorral de cumbre. Por lo tanto, podemos diferenciar en función de la orientación y de la altitud: a) un sabinar seco o típico, ubicado en las fachadas a sotavento, con precipitaciones entre 200 y 300 mm, una evapotranspiración elevada y temperaturas más altas, debido a su orientación meridional; y b) un sabinar húmedo, situado generalmente en las fachadas a barlovento e influidas indirectamente por el mar de nubes por una irradiación atenuada, que da lugar a temperaturas más bajas, una evapotranspiración reducida y precipitaciones un poco más elevadas, entre 300 y 450 mm.

 Individuos aislados de sabina en las medianías de la isla de La Palma.





RÜDIGER OTTO



RÜDIGER OTTO

(E) El granadillo (*Hypericum canariense*) constituye uno de los arbustos más constantes en los dominios potenciales del termófilo. Se trata de un endemismo canario-madeirense.

El sabinar húmedo es típico de las fachadas a barlovento en la zona de transición entre los bosques termófilos y el monte verde (300 y 500 m de altitud), pero puede aparecer localmente también en sitios a sotavento con condiciones más húmedas (Fernández-Galván, 1983; Santos, 1983; Rivas Martínez *et al.*, 1993a; del Arco *et al.*, 1996; von Gaisberg, 2005). Se sitúa generalmente justo debajo de la zona de la influencia directa del mar de nubes. Participan elementos termófilos más exigentes respecto a la disponibilidad de recursos hídricos, como el granadillo (*Hypericum canariense*), la vinagrera (*Rumex lunaria*), el alhelí (*Erysimum bicolor*), el tajinaste (*Echium strictum*) y el palo de sangre (*Marcetella moquiniana*), amén de especies de *Sonchus* (cerrajas), *Argyranthemum* (magarzas), *Pericallis* (flores de mayo) y *Lavatera/Navaea* (malvas de risco). Además, entran a formar parte de él elementos típicos de la laurisilva seca, como el mocán (*Visnea mocanera*), el marmolán (*Sideroxylon canariense*), el saquitero (población termófila de *Heberdenia excelsa*) (ver Cuadro 2.1), el brezo (*Erica arborea*), la faya (*Myrica faya*), el palo

CUADRO 2.1:

Saquiteros y adernos

Con estos dos nombres vulgares se designa a *Heberdenia excelsa*, un árbol endémico de Canarias y Madeira, propio del bosque termófilo (**saquitero**) y de la laurisilva más umbría (**aderno**). La extraña distribución bimodal que posee la especie, con presencia simultánea en dos hábitats de características bien diferentes, enmascara probablemente la existencia de dos ecotipos, e incluso, tal vez, de dos especies diferentes.

En la actualidad se están realizando análisis genéticos que permitirán ofrecer luz a este respecto. El aderno está restringido a Tenerife (donde es común en Anaga aunque rarísimo en Teno), La Gomera (El Cedro y Epina) y La Palma (Tagoja y Tajadre), mientras que el saquitero se encuentra en todas las islas con excepción de Lanzarote, aunque es extremadamente raro en todas ellas salvo en Teno (Tenerife), donde se encuentran sus mejores poblaciones. Por su parte, en Madeira es probable que coexistan ambas formas, aunque éstas son poco comunes entre el conjunto de especies arbóreas propias de la laurisilva y de los reductos termófilos.

blanco (*Picconia excelsa*) o el madroño (*Arbutus canariensis*). Finalmente, aparecen también helechos termófilos y de la laurisilva como *Polypodium macaronesicum*, *Adiantum reniforme* o *Davallia canariensis*. Los sabinares húmedos, si no están demasiado antropizados, suelen ser más densos que los sabinares secos y pueden llegar a una cobertura del 80% (von Gaisberg, 2005). La regeneración también está favorecida por el aumento de la disponibilidad de agua y la mayor cobertura.

Por su parte, el sabinar seco está presente en todas las islas Canarias centrales y occidentales sobre todo en las fachadas a sotavento o en las zonas más secas a barlovento. Posiblemente también estuvo representado en el pasado en las cumbres altas de Lanzarote (Famara) y Fuerteventura (Jandía). A veces se considera esta variante como sabinar típico (Fernández-Galván, 1983; Rivas Martínez *et al.* 1993a). Se trata de un bosqueque abierto sin llegar a formar una bóveda continua, rico en arbustos heliófilos. Participan elementos termófilos adaptados a un



RÜDIGER OTTO

El palo de sangre (*Marcella moquiniana*) es exclusivo de Gran Canaria, La Gomera y Tenerife, siendo relativamente común en algunos sectores del sur y oeste de esta última isla, y más raro en el macizo de Anaga. Su sugestivo nombre deriva del color rojizo de sus tallos y la base de las hojas.



MANUEL ARTEAGA



RÜDIGER OTTO

☞ El verode (*Kleinia neriifolia*) es una especie arbustiva de porte candelabroforme endémica de Canarias, característica del cardonal-tabaibal y de las zonas de transición con el piso termófilo.

estrés hídrico moderado en verano, como el almácigo (*Pistacia atlantica*), el espino negro (*Rhamnus crenulata*), el acebuche (*Olea cerasiformis*), las malpicas (*Carlina salicifolia*, *Carlina canariensis*) el guaydil (*Convolvulus floridus*), el jazmín (*Jasminum odoratissimum*), la lengua de pájaro (*Globularia salicina*), el ajinajo (*Echium aculeatum*), la retama blanca (*Retama rhodorhizoides*) o el anís silvestre (*Bupleurum salicifolium*), y además se entremezclan, en zonas más abiertas y más bajas, especies típicas del matorral costero como las tabaibas (*Euphorbia lamarckii*, *E. balsamifera*), el cardón (*Euphorbia canariensis*), el tasaigo (*Rubia fruticosa*), el verode (*Kleinia neriifolia*), el cornical (*Periploca laevigata*) o especies de lavandas (*Lavandula* spp.) y magarzas (*Argyranthemum* spp.). Un subtipo del sabinar seco se puede considerar el sabinar con pinos (o pinares con sabinas), situado en la transición con el pinar a sotavento entre 700 y 900 m, que cuenta con la presencia del pino canario (*Pinus canariensis*) y especies de los géneros *Cistus* (jaras y amagantes) y *Micromeria* (tomillos) (Salas *et al.*, 1998; von Gaisberg, 2005; González Artiles, 2007).

CUADRO 2.2:

El sabinar de La Dehesa

El sabinar de La Dehesa en la isla de El Hierro constituye una de las mejores expresiones de esta formación en Canarias. Este sabinar está caracterizado por el porte abanderado de sus sabinas, de densas copas, que reflejan la incidencia de los constantes vientos alisios, que al volcarse por la arista que hace de divisoria con El Golfo, barre las laderas impidiendo su desarrollo vertical. Su conservación hasta nuestros días ha sido en gran medida posible gracias al carácter comunal de su propiedad, y de hecho constituye la única dehesa comunal que subsiste en la actualidad en Canarias. Además de la sabina, indudable protagonista del paisaje, destaca la presencia de la tabaiba amarga o salvaje (*Euphorbia lamarckii*), el jaguarzo (*Cistus monspeliensis*), el tasaigo (*Rubia fruticosa*), el ajinajo salvaje (*Echium aculeatum*), el tomillo (*Micromeria hyssopifolia*) y el verode (*Kleinia neriifolia*), entre otras especies.



Debido al carácter abierto de estos bosquetes, se encuentra un gran número de especies arbustivas formando un sotobosque o un matorral de sustitución alrededor de los grupos de árboles termófilos, con participación de elementos del matorral costero en zonas más secas o de la laurisilva en las más húmedas. En áreas sometidas a pastoreo intenso durante siglos (p. ej. La Dehesa, El Hierro, ver Cuadro 2.2), existen sabinares abiertos con grupos de sabinas dentro de una matriz de pastizales y matorrales de sustitución. En general, la mayoría de los restos de sabinares en el archipiélago se encuentran en un estado muy degradado, lo que se refleja en una presencia muy reducida de *Juniperus* (a veces sólo hay pies sueltos), al igual que de los otros árboles termófilos como *Olea*, *Maytenus* o *Pistacia*. Por otro lado, se nota una presencia fuerte de elementos de matorrales de sustitución. Algunos de estos sabinares sobre suelos menos degradados y con recursos hídricos suficientes, muestran una regeneración importante (Otto *et al.* 2006). De todas formas, la regeneración de la sabina es muy lenta, debido a los problemas de germinación de los frutos y de establecimiento de las plántulas por el estrés hídrico, así como al crecimiento muy lento de esta especie ●



RÜDIGER OTTO

El cabezote o cardo de Cristo (*Carlina salicifolia*) es un elemento rupícola típico de las zonas termófilas, cuya distribución abarca los archipiélagos de Madeira y Canarias.

Localización y análisis *de los últimos relictos de sabinar en Tenerife*

EN TENERIFE LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL DEL SABINAR se sitúa en torno a 440 ha. Los mejores restos de sabinares se encuentran en el macizo de Anaga, en el noreste de la isla (Afur y punta de Anaga), en la zona alrededor del pueblo de Chío, en la montaña de Tejina de Guía en el oeste y en las laderas de Tigaiga (ver Cuadro 2.3) y El Guincho en el norte, donde las poblaciones llegan hasta la costa formando una variante halófila del sabinar, y en la ladera y algunos barrancos del valle de Güimar y de Arico en el sureste de la isla. Además, existen grupos de individuos aislados –generalmente en zonas inaccesibles– en casi toda la isla entre el rango altitudinal antes mencionado, menos en la zona comprendida entre el valle de La Orotava y Bajamar,

Figura 2.1: Localización de los últimos relictos de sabinar en la isla de Tenerife. Puede observarse cómo éstos se encuentran muy aislados y repartidos por toda la geografía insular.



donde el sabinar fue eliminado por completo por la acción humana. Estas localidades coinciden en gran medida con las estudiadas por Rodríguez *et al.* (1990) y Marrero *et al.* (1991).

Debido a que el sabinar, sobre todo por su escasa representación, ha sido tradicionalmente poco estudiado en la isla de Tenerife, hemos tratado de obtener más información acerca de la distribución geográfica de las últimas poblaciones de sabina en la isla, así como sobre la riqueza y composición florística de sus comunidades y los factores ambientales que podrían influir en ellas. Ello nos ha ayudado a entender en qué entorno se desarrolla la sabina canaria y con qué especies perennes suele asociarse. Estos resultados han sido de gran importancia para optimizar el proyecto LIFE en Teno, en cuanto a la selección de especies a plantar y al conocimiento de los requerimientos de cada una de ellas, es decir, en qué franja altitudinal de la parcela de restauración crecerán mejor.

Después de un estudio exhaustivo se localizó más de un centenar de lugares con presencia de elementos termófilos en la isla de Tenerife (Figura 2.1), en los que se realizaron inventarios florísticos y ecológicos, consistentes en la identificación y estimación de la abundancia de todas las plantas vasculares perennes dentro de un círculo de 10 m de



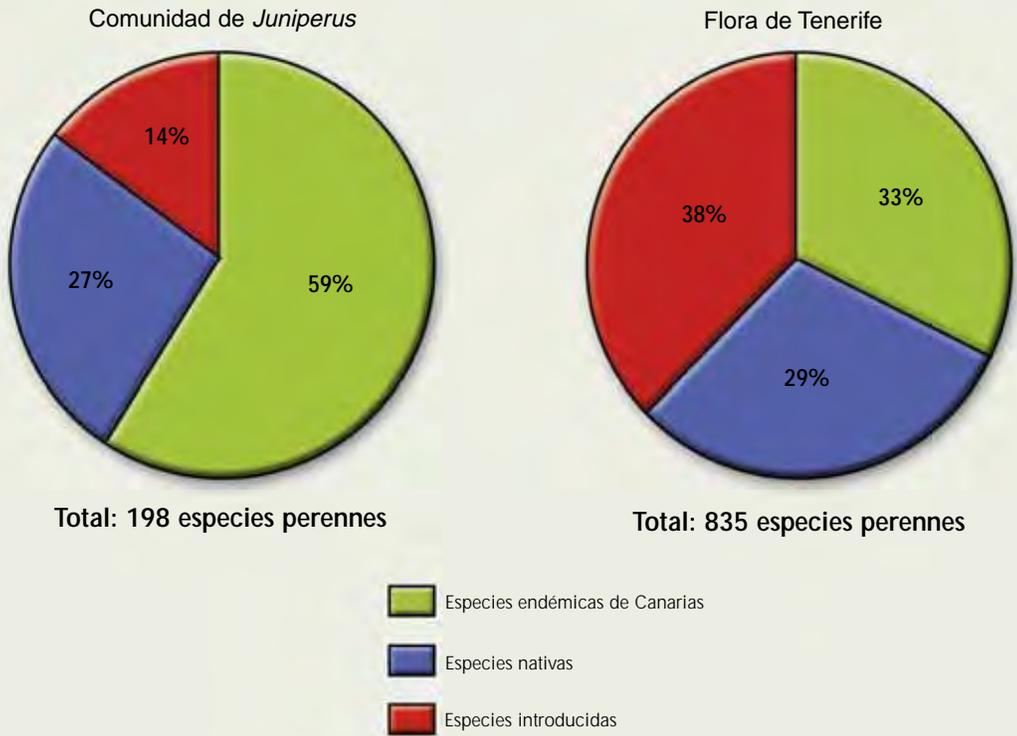
RUBÉN BARONE

El sabinar de la punta de Anaga es uno de los más densos e importantes de Tenerife. Se ubica dentro de la Reserva Natural Integral de Ijuana, que es uno de los enclaves más aislados y mejor conservados de la isla.

Individuos dispersos en las medianías de Arico (Tenerife), forma habitual en la que se presentan las sabinas en la vertiente meridional de la isla.



RÜDIGER OTTO



Total: 198 especies perennes

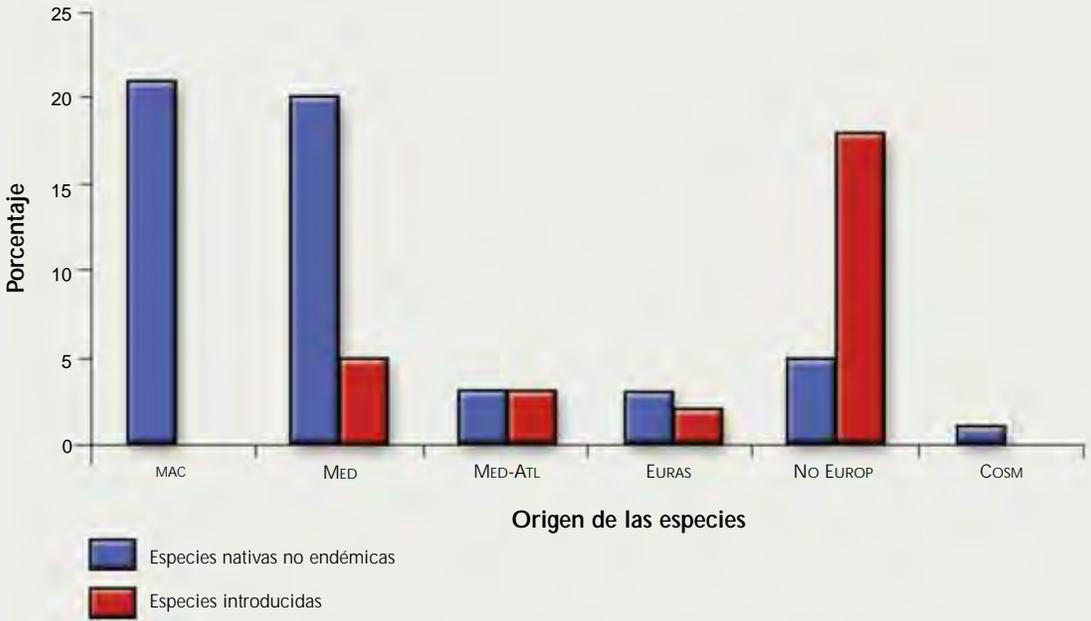
Total: 835 especies perennes

Figura 2.2: Porcentajes de especies endémicas de Canarias, nativas e introducidas en la flora de los inventarios de sabina y otros reductos termófilos y en el conjunto de la flora de Tenerife.

radio (314 m² de área) alrededor de la sabina seleccionada.

En Tenerife la sabina crece a barlovento, por lo general desde el nivel del mar (costa de El Guincho) hasta los 500 m, y a sotavento entre los 300 y 1.100 m (montaña de La Hoya, Arguayo y montaña de Los Brezos, Ifonche), estando presente en casi toda la isla en este rango altitudinal, explicándose los huecos observados por la fuerte presión humana. Ello nos lleva a pensar que anteriormente existió un cinturón vegetal de bosque termófilo con abundancia de sabinas en la isla.

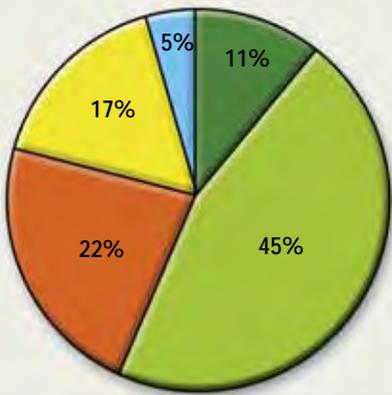
Se encontró un total de 198 especies de plantas vasculares perennes diferentes, de las cuales el 59% son endémicas de Canarias, el 27% nativas y el 14% de especies introducidas (Fig. 2.2), con una riqueza media de 20 especies vasculares por inventario, con un valor mínimo de 9 y un máximo de 41 especies. Contrastando estas cifras con inventarios del mismo tamaño para el cardonal-tabaibal,



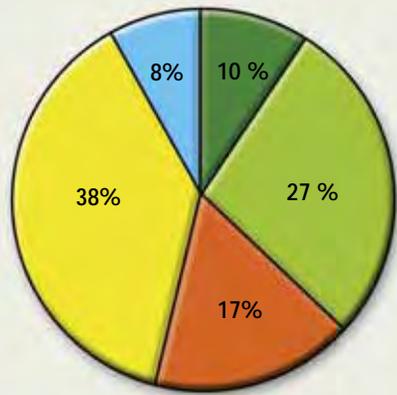
el pinar o la laurisilva, podemos hablar de una riqueza bastante más alta, superando los valores de los otros ecosistemas. Si comparamos estos datos con la flora vascular perenne de Tenerife (unas 835 especies, que se dividen aproximadamente en tercios respecto a especies endémicas, nativas y introducidas), se observa que los endemismos canarios están muy bien representados, mientras que las plantas introducidas no son muy frecuentes en los reductos de sabinas en Tenerife. En sólo 104 inventarios hemos recogido el 43% de los endemismos canarios presentes en Tenerife, el 48% de los endemismos macaronésicos y más de una quinta parte de los endemismos insulares. No obstante, hay que tener en cuenta que estudiamos individuos sueltos o grupos pequeños de sabinas dentro de matorrales de sustitución que no representan ecosistemas maduros. En cuanto aumente la cobertura y la densidad de las sabinas con la madurez del ecosistema, se espera una disminución de la riqueza de plantas acompañantes debido a la competencia que se establece (von Gaisberg, 2005). También es necesario comentar que aunque la participación de plantas perennes exóticas es baja (9%), dos especies de tuneras (*Opuntia maxima* y *O. dillenii*) se encuentran con mucha frecuencia en estas comunidades, lo que habla de cierta degradación.

Figura 2.3: Origen de las especies nativas no endémicas e introducidas encontradas en los inventarios de sabinas en Tenerife:

MAC: endemismo macaronésico
 MED: mediterráneo
 MED-ATL: mediterráneo-atlántico
 EURAS: euroasiático
 NO EUROP: no europeo
 COSM: cosmopolita



Comunidad de *Juniperus*



Flora de Tenerife

- Árboles (>2 m de altura, MPh)
- Arbustos (0,5-2 m de altura, NPh)
- Pequeños arbustos (0-50 c m de altura, Ch)
- Hierbas perennes (H)
- Plantas perennes con bulbo (G)

Figura 2.4: Formas de vida de las especies presentes en los inventarios del sabinar relicto de Tenerife y de la flora de Tenerife:

MPh: Macrofanerófitos
 NPh: Nanofanerófitos
 Ch: Caméfitos
 H: Hemcriptófitos
 G: Geófitos

Así mismo, se analizaron los inventarios florísticos en relación con el origen de las especies, observándose que las nativas no endémicas son principalmente endemismos macaronésicos o especies de origen mediterráneo, mientras que las introducidas tienen su origen fuera de Europa. Las especies con origen mediterráneo-atlántico, euroasiático y cosmopolitas no son muy abundantes en la flora de los sabinares (Fig. 2.3).

En general, los actuales restos sabinar en Tenerife crecen en sitios caracterizados por una pendiente elevada (35°), un sustrato muy rocoso (51%) y un porcentaje relativamente bajo de suelo superficial (30%). Además, la cobertura arbórea es baja (28%), aunque las arbustivas es importante (38%). Estas últimas comunidades de sabinar en Tenerife se podrían caracterizar por formar bosquetes abiertos con abundancia de arbustos en zonas bastante inclinadas y rocosas. Los sabinares destacan por un porcentaje muy elevado de arbustos y pequeños arbustos (el 45% y el

22%, respectivamente), mientras las hierbas perennes están poco representadas (el 17%).

Las poblaciones del norte (a barlovento) se encuentran generalmente en sitios menos inclinados, menos rocosos y con más suelo superficial que las del sur. Además, en el norte la cobertura arbórea es mayor y la herbácea menor, diferencias probablemente relacionadas con la humedad ambiental más elevada y las temperaturas más moderadas de las fachadas a barlovento de las islas, pudiendo distinguirse entre un sabinar húmedo y otro seco, como ya se indicó anteriormente.

Además, la ubicación a barlovento o sotavento influye de forma significativa el número de especies por inventario, siendo ligeramente más alto a sotavento. Así, la pendiente y la rocosidad inciden positivamente en la riqueza, mientras que la pedregosidad y la cobertura de herbáceas, negativamente. El aumento de la pendiente y de la rocosidad está probablemente relacionado con un aumento de heterogeneidad del hábitat, es decir, con el número de micro-sitios con diferentes microclimas dentro de la parcela, lo que permitirá la convivencia de muchas especies. Al mismo tiempo, estas poblaciones son generalmente inaccesibles y, por lo tanto, se hallan menos degradadas por el ser humano y el pastoreo que las zonas más llanas, donde abundan más las hierbas y gramíneas, así como vegetación de sustitución del matorral.

En la figura 2.4 se compara la importancia entre la flora asociada al sabinar y la de la isla de cada forma de vida, según Raunkiaer (1934), que distingue árboles (macrofanerófitos, altura superior a los 2 m), arbustos (nanofanerófitos, altura de 0,5–2 m), pequeños arbustos (caméfitos, 0–50 cm altura), hierbas perennes, plantas perennes con bulbo (geófitos) y plantas anuales (terófitos, clase no incluida en este análisis). Puede apreciarse cómo el sabinar destaca por un porcentaje muy elevado de arbustos y pequeños arbustos (el 45% y el 22%, respectivamente), mientras las hierbas perennes están poco representadas (el 17%).

La variación florística de las comunidades dominadas por la sabina es extraordinaria, dado que están en contacto con todos los grandes ecosistemas zonales de la isla, con excepción del matorral de cumbre. En su límite inferior (300 m en el sur) se mezcla con elementos del cardonal-tabaibal, y en su límite superior entra en comunidades de pinar (a partir de 750 m en el sur) y se mezcla con el monteverde (a partir de 300 m en el norte). La exposición (barlovento/sotavento) y la altitud son los factores más



RUDIGER OTTO

El hediondo (*Bosea yervamora*) es una de las plantas termófilas más ampliamente distribuidas en Canarias.



RUDIGER OTTO

Peralillo (*Maytenus canariensis*), pequeño árbol endémico de Canarias frecuente en distintos tipos de bosques termófilos, a menudo refugiado en situaciones rupícolas.



RUDIGER OTTO

La lengua de pájaro (*Globularia salicina*) es una de las especies arbustivas más constantes en los reductos termófilos. Esta planta es exclusiva de los archipiélagos de Madeira y Canarias.



RUDIGER OTTO

El marmolán (*Sideroxylon canariense*) es un árbol termófilo típicamente rupícola que, salvo en contados enclaves, es muy raro.

importantes en determinar la composición florística de los restos de sabinares en Tenerife, lo que permite distinguir entre un sabinar húmedo que crece a barlovento y un sabinar seco a sotavento.

La elevada riqueza nos indica que la composición florística de las comunidades dominadas por *Juniperus* es muy variada. Hemos localizado casi todos los árboles de la laurisilva en algún inventario, sobre todo en las poblaciones de sabinas a barlovento: *Laurus novocanariensis*, *Apollonias barbujana*, *Persea indica*, *Ilex canariensis*, *Picconia excelsa*, *Viburnum rigidum*, *Myrica faya* o *Erica arborea*. También podemos encontrar poblaciones de sabina mezclándose con muchos elementos del matorral costero, siendo a veces *Juniperus turbinata* la única especie termófila dentro de un matorral xérico con abundancia de *Euphorbia balsamifera*, *Euphorbia canariensis*, *Euphorbia lamarckii*, *Kleinia neriifolia*, *Neochamaelea pulverulenta*, *Campylanthus salsoloides*, *Kickxia scoparia* o *Lotus sessilifolius*.

Además, a sotavento y a unos 750–1.100m de altitud, la sabina crece con frecuencia en la cercanía del pinar o, incluso, dentro de un pinar abierto, aunque refugiada en los sitios más rocosos. Además del pino canario (*Pinus canariensis*), aparecen especies como *Cistus monspeliensis*, *C. symphytifolius*, *Chamaecytisus proliferus*, *Phagnalon saxatile*, *Aeonium smithii*, *Sideritis roteneriffae* o *Polycarpha aristata*. Elementos de las comunidades rupícolas se encuentran en toda la isla donde la pendiente y la rocosidad es suficientemente alta, y entre ellos hay que destacar hasta siete especies del género *Aeonium* y varios helechos como *Adiantum reniforme*, *Cheilanthes catanensis*, *Cheilanthes pulchella* y *Polypodium macaronicum*.

Finalmente, los elementos del bosque termófilo, unas 40 especies, integran el núcleo de este ecosistema. *Globularia salicina* y *Rhamnus crenulata* son muy abundantes en estas formaciones vegetales en casi toda la isla, mientras que otras especies como *Euphorbia atropurpurea* o *Retama rhodorhizoides*, pero también *Phyllis viscosa* o *Echium aculeatum*, parecen estar más asociadas a un sabinar seco. Las especies más ligadas a un sabinar húmedo en transición al monteverde pueden ser, entre otras, *Visnea mocanera*, *Sideroxylon canariense*, *Maytenus canariensis*, *Echium giganteum*, *Echium strictum*, *Hypericum canariense* y *Jasminum odoratissimum*●

Seguimiento de la regeneración natural de un sabinar.

El caso de Afur, Anaga, Tenerife.

EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE RESTAURACIÓN que comenta este libro requirió, entre otras actuaciones, profundizar en el conocimiento de las claves de la regeneración natural en un sabinar bien conservado. El objetivo fue analizar la tasa de supervivencia de las plántulas que se han establecido de forma natural y estudiar los factores abióticos y bióticos que podrían influir en la supervivencia de las mismas, para poder realizar comparaciones entre las tasas de supervivencia y los parámetros vitales de plántulas establecidas espontáneamente con las de los pies plantados en la zona de restauración. →

El sabinar de Afur, Anaga (Tenerife), objeto de estudio del presente apartado, simultanea dos vertientes bien contrastadas, una a barlovento, más fresca, en la que se desarrolla un sabinar húmedo, y otra a sotavento, más cálida y árida, en la que se da un sabinar seco.

RÜDIGER OTTO



CUADRO 2.3:

El sabinar de Tigaiga, un gran desconocido

En el municipio norteño de Los Realejos, y más concretamente cerca de la localidad de Tigaiga, se ubica uno de los mejores sabinares de Tenerife (en la foto), que destaca tanto por la cantidad de árboles presentes (más de 200) como por su peculiar situación, densidad y composición florística. Resulta curioso el hecho de que, aun tratándose de una de las formaciones más importantes de sabinas de la isla, tras las de Afur y mesa del Sabinal o punta de Anaga—ambas ubicadas en el macizo homónimo—, ésta resulte, en gran medida, desconocida para

los habitantes tinerfeños, e incluso para muchos biólogos, geógrafos y naturalistas.

Con una cobertura vegetal muy variable (35–85% en el estrato arbóreo y 10–45% en el arbustivo), este sabinar se desarrolla aproximadamente entre los 250 y 350 m de altitud, en unas laderas de pendiente bastante pronunciada (30–45°) y con orientación norte–noreste. El sustrato aquí es dispar, en función del sector concreto en el que nos situemos, siendo más rocoso en las zonas expuestas, de solana, y con una mayor potencia de suelo en las vaguadas sombrías. Es en estas últimas donde la sabina se mezcla con elementos florís-



ticos propios del monteverde, tales como el barbusano (*Apollonias barbujana*), el brezo (*Erica arborea*), el laurel o loro (*Laurus novocanariensis*) y el follao (*Viburnum rigidum*), siendo de destacar también la presencia aislada de la bicacarera (*Canarina canariensis*). Además de estas plantas, resalta la mayor o menor abundancia de especies muy características de las formaciones termófilas, tales como el almácigo (*Pistacia atlantica*), el espinero o leña negra (*Rhamnus crenulata*), el tasaigo (*Rubia fruticosa*), la esparraquera (*Asparagus umbellatus*), el granadillo (*Hypericum canariense*), el hediondo (*Bosea yervamora*) y la

lengua de pájaro o mosquera (*Globularia salicina*). No hay ningún otro lugar de la isla en el que se aprecie tan bien la transición o ecotono entre un sabinar y un bosque de monteverde, aunque en este caso no se trata de la laurisilva húmeda, sino de un tipo de monteverde seco, en el que domina de forma clara el barbusano, y que se asemeja bastante a su equivalente en el archipiélago de Madeira.

El sorprendente estado de conservación de este sabinar es resultado, sin duda, de un acceso dificultoso y de una recuperación progresiva de la vegetación de la zona tras el abandono de buena parte de los bancales que, hasta un pasado reciente, fueron cultivados.



RÜDIGER OTTO



RÜDIGER OTTO

En las etapas iniciales de su desarrollo, las sabinas poseen hojas primordiales aciculiformes (arriba), mientras que posteriormente adquieren las hojas definitivas en forma de escamas (abajo).



RÜDIGER OTTO

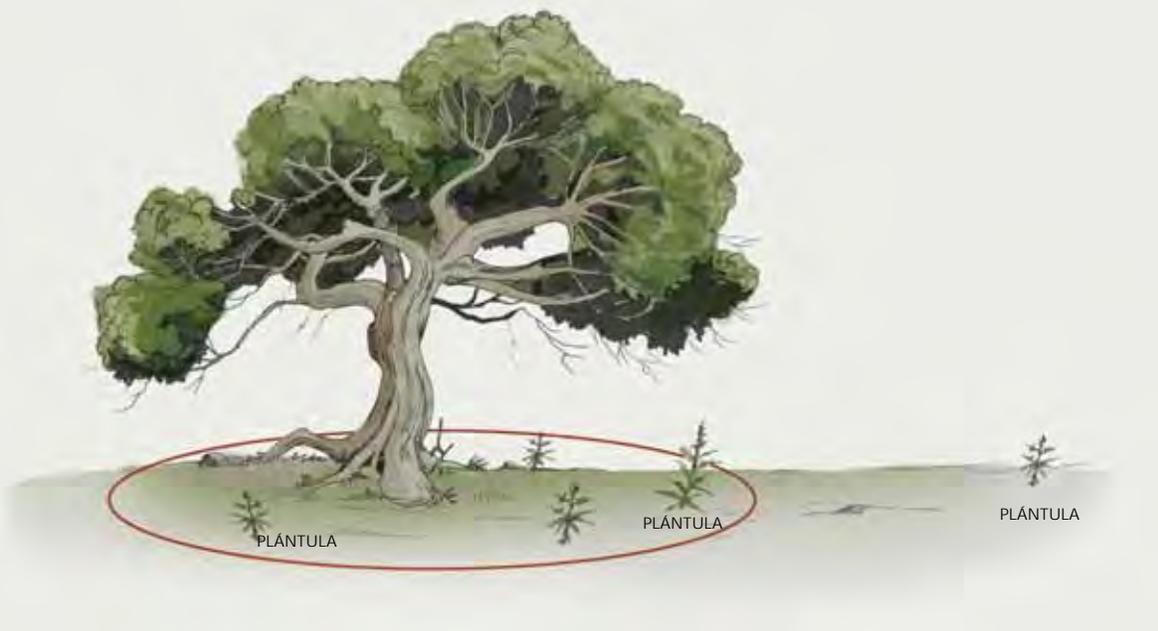
Con este fin se procedió a analizar, a lo largo de los años 2006 y 2007, la regeneración natural del sabinar de Afur en el Parque Rural de Anaga, en Tenerife. Para que los resultados fueran del todo comparables, se escogió una ladera orientada hacia el sur, como lo era la ladera que iba a ser objeto de restauración en Teno. Esta formación termófila ya había sido estudiada desde un punto de vista geográfico por Criado (1982) y Luis *et al.* (2005).

En mayo de 2006 se marcaron todas las plántulas (un total de 50) de *Juniperus turbinata* ssp. *canariensis* localizadas dentro de dos parcelas rectangulares de 20 x 100 m (2.000 m² de superficie) dispuestas a lo largo de un gradiente altitudinal, en una ladera con exposición sur. En octubre de 2006 se realizó el primer seguimiento, que consistió en medir las plántulas y estimar su estado vital, y en octubre de 2007 se realizó el segundo seguimiento.

En octubre de 2006, después del primer verano, 26 (52%) de las 50 plántulas marcadas tenían todavía hojas verdes, que es lo mismo que decir vivas aunque, en general, mostrando una baja vitalidad (valor medio del 21% de hojas verdes), mientras que el resto del los individuos estaban secos. En octubre de 2007, después del segundo verano, se encontraron 20 individuos vivos, lo que corresponde a una tasa de supervivencia del 40%, mientras que 30 individuos (60%) estaban secos. Cinco individuos considerados secos en octubre 2006 se recuperaron durante el invierno de 2006–2007 mostrando valores de hojas verdes >5%. La vitalidad de las plántulas vivas en octubre de 2007 fue similar a la de octubre de 2006 (valor medio 20,5%).

Las plántulas marcadas tenían, en otoño de 2006, una altura media de 9,6 cm por sólo 8 cm en otoño de 2007, debido a que sólo un 16% de los individuos crecieron (1,6 cm) en este intervalo de tiempo, mientras que el resto perdió altura (2,8 cm). Además, casi la mitad de los individuos se han ramificado durante el periodo de seguimiento, mientras que sólo seis individuos (12%) han perdido ramitas. Las plántulas muestran una distancia media al tronco de la sabina cercana a 1,4 m y se ubican en un 76% de los casos debajo de la copa de un adulto, mientras sólo el 14% crecen justo en el borde y el 10% fuera de la copa.

La zona de estudio se caracteriza por poseer un sustrato muy pedregoso, con poco suelo pero con bastante mantillo, que alcanza su cobertura máxima (45%) en el borde de la copa, siendo su valor también alto bajo copa (38%), mientras que fuera de la copa sólo se registró un 10%. El mismo patrón sigue la vitalidad de las plántulas, aunque



las relaciones no son significativas dado el número bajo de muestras, sobre todo fuera de la copa (10 individuos). El efecto del mantillo en la supervivencia es explicable por la retención de humedad y aislamiento de temperaturas altas en verano y por el nivel de materia orgánica y nutrientes probablemente elevados. Por otra parte, la profundidad del suelo es escasa, lo que indica que se trata de suelos poco desarrollados. El porcentaje de plántulas vivas es más alto en sitios donde hay suelos más profundos, menos rocas y más mantillo.

Estudios anteriores han revelado que la mosquera o lengua de pájaro (*Globularia salicina*), una de las especies más abundantes en el bosque termófilo de Tenerife, podría beneficiar a las plántulas de *Juniperus*, bien sea por crearles un microclima o por un aumento de mantillo y nutrientes. Hemos tratado de testar esta hipótesis comparando la cobertura de *G. salicina* de las parcelas de plántulas muertas con las de las plántulas vivas. En el caso de la parcela grande (1 m de radio), se puede observar una diferencia entre el 17% para las secas y el 27% para las vivas, lo que parece confirmar nuestra hipótesis. No obstante, esta diferencia no es significativa. Tendríamos que aumentar el número de muestras para averiguar si este patrón se confirma.

 **Figura 2.5:** El rol protector de la copa de los individuos adultos facilita el establecimiento de plántulas de sabinas respecto a las que germinan lejos de éstos.

Después de analizar el seguimiento de 50 plántulas de sabina marcadas en Afur, y sin olvidar que se trata aún de un estudio preliminar con una base de datos todavía muy reducida, podemos llegar a algunas conclusiones. Al menos en los años estudiados, la tasa de supervivencia de las plántulas de regeneración natural es media-alta (un 52% después del primer verano y un 40% después del segundo). Además, no se encuentran señales de depredación sobre las plántulas y el tamaño o edad de las mismas no parecen influir en su supervivencia. Es decir, las plántulas muy pequeñas (de menos de 10 cm de altura y con menos de 5 ramas) no muestran una tasa de supervivencia reducida. Tal y como representa la Figura 2.5, la mayoría de las plántulas se encuentran refugiadas debajo de la bóveda de los adultos, lo que indica que aprovechan el microclima

CUADRO 2.4:

¿Qué edad pueden alcanzar las sabinas?

El análisis dendrocronológico consiste en evaluar, mediante los anillos de crecimiento que se marcan en las secciones de los troncos de las especies leñosas, debido a la parada en el crecimiento que ocurre en Canarias durante la estación seca, la edad de los individuos y los avatares (sequías, incendios, etc.) que éstos han sufrido a lo largo de sus vidas. En general, existe un problema en relacionar directamente el número de anillos con los años de edad en especies de *Juniperus*, dado que, en zonas semiáridas, pueden faltar anillos en años extremadamente secos por ausencia total de crecimiento. El porcentaje de estos anillos ausentes es variable según especie y climatología. Por lo tanto, el número de anillos contados en este estudio representa una ligera subestimación de la edad real del individuo.

En una primera aproximación para conocer la tasa de crecimiento y la edad que pueden alcanzar los individuos adultos de sabina, se analizó un total de 117 árboles adultos en tres

poblaciones naturales: Afur norte, Afur sur (Tenerife) y Tamargada (La Gomera). Los resultados nos indican que el crecimiento anual de la sabina en altura es muy lento (valor medio de 2,7 cm/año). El valor en Afur norte (3,8 cm) duplica al de Tamargada (1,7 cm), probablemente debido a la mayor disponibilidad hídrica del primer lugar, mientras que en Afur sur, el valor es intermedio, creciendo las sabinas con un ritmo de 2,5 cm al año. Además, una sabina con 300 anillos (años) tendrá como valor medio una altura máxima de 11,3 m en Afur norte, de 7,29 m en Afur sur y de sólo 5,3 m en Tamargada. Las sabinas de Afur norte son las más jóvenes y tienen como promedio entre 73 y 97 años, las de Afur sur, entre 118 y 179 años, y las de Tamargada, las más viejas, con edades medias entre 138 y 196 años. El individuo más viejo de los estudiados se ha encontrado en Tamargada, con 358 años de edad.

Es decir, basándonos en las ecuaciones alométricas (que relacionan diámetro y edad de los individuos) que hemos construido con estos datos, algunos individuos de sabina del archipiélago (como el de la foto, localizado en Buenavista del Norte, Tenerife) tendrían más de 500 años, es decir, habrían sido testigos de la conquista del archipiélago.

creado por éstos. Un 80% de las plántulas crecen bajo o en el borde la copa de un adulto y sólo un 10% lo hace fuera, lo que podría explicar la alta supervivencia observada. Individuos que parecen secos después del verano pueden recuperarse con las lluvias de invierno.

En general, y como era de esperar, la tasa de supervivencia de las plántulas en la población natural de sabinas es más alta que la tasa de supervivencia de los pies plantados en la zona de restauración (ver capítulo 6). No obstante, es necesario tener en cuenta que incluso la tasa de mortalidad de las plántulas en este ecosistema natural ha sido importante, de un 48% aproximadamente, por lo que ha de ser éste el dato con el que deben ser comparadas las tasas de supervivencia de la repoblación●



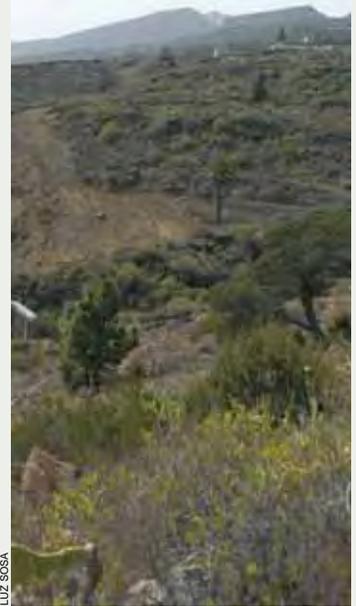
RUDIGER OTTO



Recomendaciones para la conservación

Con la excepción de las islas de El Hierro y La Gomera, la situación actual de los sabinares en el archipiélago es muy desfavorable. La conservación y restauración del sabinar requerirá pues una serie de medidas, entre las que recomendamos las siguientes actuaciones:

- Protección inmediata de todos los restos de sabinares o grupos numerosos de sabinas que aún no se encuentren protegidos.
- Eliminación de cualquier tipo de uso o manejo de los restos de sabinares exigüos, para facilitar la mejora de los procesos naturales, especialmente la regeneración.
- Buscar una fórmula de gestión sostenible que garantice la preservación del funcionamiento del ecosistema por un lado, y por otro permita un uso moderado de los sabinares extensos (El Hierro, La Gomera).
- Aumentar la superficie de los sabinares existentes mediante la adquisición, por parte de las administraciones públicas, de terrenos privados ubicados en zonas con restos de sabinar, de forma que permita la recuperación espontánea de éste.
- Desarrollar programas de restauración ecológica con sabinas dentro del área potencial del sabinar, que incluyan la eliminación de especies exóticas –especialmente tuneras (*Opuntia* spp.) y piteras (*Agave americana*)– en zonas concretas, la plantación de juveniles de sabina en zonas donde la regeneración natural sea problemática, y plantar otras especies termófilas que mejoren los procesos naturales y aumenten la diversidad.
- Profundizar en el conocimiento de este ecosistema, pues existe muy poca información sobre la ecología y dinámica de las principales especies termófilas.



LUIZ SOSA

⚠️ Pese a los esfuerzos que hacen las administraciones públicas por proteger las manchas mejor conservadas de bosque termófilo en Tenerife, algunos proyectos de infraestructuras públicas, que destrozan las pocas comunidades aún existentes (como el sabinar de Chío, afectado por la construcción del anillo insular), ponen en entredicho el alcance de las políticas de conservación.

📍 Ejemplar aislado de sabina en el barranco del Río, Arico-Granadilla de Abona (Tenerife).

El acebuchal del barranco de los Cernícalos, en Gran Canaria, nos permite hacernos una idea de qué aspecto pudieron tener las medianías bajas orientadas a barlovento, tanto en Gran Canaria como en el resto de islas del archipiélago, antes de que éstas fueran holladas por los humanos.

Acebuchales, almacigares, lentiscales y retamares blancos

Al margen de los sabinares (ya vistos en el capítulo anterior) y de los palmerales, (objeto del siguiente capítulo), existen otras formaciones de bosque termófilo actualmente peor representadas que éstas, por haber recibido un castigo aún mayor por parte de la actividad humana, pero que sin duda jugaron un papel esencial en la vegetación potencial del archipiélago. Nos referimos a unas formaciones arbustivo–arbóreas denominadas acebuchal, almacigar, lentiscal y retamar blanco, por estar dominadas respectivamente por el acebuche (*Olea cerasiformis*), el almacigo (*Pistacia atlantica*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*) y la retama blanca (*Retama rhodorhizoides*). Si bien en la actualidad sólo adquieren cierta notoriedad en la isla de Gran Canaria, la presencia de los elementos que las dominan e integran en el resto de las islas, nos hace pensar que antes de que fueran degradadas por los humanos en ellas también jugaron estas formaciones un papel relevante. Los acebuchales canarios, en sentido amplio, pertenecen al hábitat de interés comunitario “9320 Bosques de *Olea y Ceratonia*”, de distribución mediterráneo–macaronésica (Bartolomé *et al.*, 2005).



El género *Olea*

EL GÉNERO *OLEA* ESTÁ COMPUESTO POR entre 20 y 40 especies, según diferentes autores, presentes en las regiones templado cálidas y tropicales del sur de Europa, África, sur de Asia, Australia e islas del Pacífico. Este género lo configuran árboles o arbustos siempreverdes, con hojas pequeñas, opuestas y enteras. El fruto es una drupa, es decir, un fruto carnoso con una única semilla. En relación a su importancia como cultivo, la especie más destacada es el olivo (*Olea europaea*), única especie con frutos comestibles, si bien próxima genéticamente al resto de especies del género. En estudios genéticos realizados se observa que el origen geográfico determina la proximidad de las diferentes especies, apreciándose una clara separación entre las africanas y asiáticas. Dentro de las primeras, la influencia geográfica ha determinado claramente la asociación de especies del entorno norteafricano: *O. cerasiformis* (islas Canarias) con *O. maroccana* (noroeste de Marruecos) y *O. laperrini* (Argelia y Níger), siendo, a su vez, éstas las más próximas a los cultivares comerciales de olivo •



El olivo (*Olea europaea*) se cultiva extensamente en todo el sur de Europa, y el aceite que se extrae de sus frutos (aceitunas), el aceite de oliva, es el elemento más característico de la afamada dieta mediterránea.

El acebuche

El acebuche (*Olea cerasiformis*) es una especie endémica de Canarias presente en todas las islas, aunque es en Gran Canaria donde mejor está representada, siendo muy escasa en Lanzarote, Fuerteventura y El Hierro. Se trata de un árbol perennifolio que puede alcanzar los 12 m de altura, aunque es más frecuente con un porte arbustivo. Tronco con la corteza gris oscura y rajada; copa alta y densa. Hojas simples, lanceoladas, coriáceas y lustrosas por la cara superior, opuestas y de hasta 8 cm de largo por 1 cm de ancho. Las flores son pequeñas, blanquecinas, y se agrupan en inflorescencias axilares cortas. El fruto es una pequeña aceituna, poco carnosa y con una semilla.

El acebuche es un elemento característico de las comunidades termófilas, presentando una distribución altitudinal entre los 200 y 1.000 m. Aunque esta especie forma localmente comunidades propias, donde llega a dominar la vegetación (acebuchales), es bastante común en los sabinares de las islas occidentales. Muestra dispersión endozoócora y, además de la reproducción sexual, presenta una capacidad considerable de reproducción vegetativa por

El acebuche canario, al igual que sus parientes mediterráneos y norteafricanos, posee unas contrastadas apetencias termófilas, lo que le ha llevado a ocupar la franja altitudinal más castigada por el desarrollo humano en Canarias, y con ello ver mermados sus efectivos de forma muy importante.



El interior de la caldera de Bandama (Gran Canaria) alberga una magnífica representación de acebuchal, en la que participan, junto al acebuche, palmeras, lentiscos, retamas blancas y marmolanes.

chupones, especialmente después de cortar las ramas. Finalmente, hay que comentar que su madera, de dureza extraordinaria, fue utilizada para fabricar garrotes y herramientas ●

El acebuchal

El acebuchal es una formación arbórea dominada por el acebuche (*Olea cerasiformis*), y constituye en la actualidad la más característica del bosque termófilo en las islas más orientales (Lanzarote, Fuerteventura y Gran Canaria). Aunque muy mermados en la actualidad, los acebuchales



JAVIER GIL LEÓN



RÜDIGER OTTO

📖 La zona de Valle Brosque, situada en el macizo de Anaga (Tenerife), alberga un reducto de acebuches importante a nivel insular, que aparece entremezclado con un cardonal.

CUADRO 3.1: El acebuchal del barranco de los Cernícalos



JAVIER GIL LEÓN

EL BARRANCO DE LOS CERNÍCALOS (Gran Canaria) constituye la mayor formación boscosa continua de acebuchales de Canarias. Cuenta con una superficie aproximada de 426 ha, tanto de acebuchales casi monoespecíficos como de retamar blanco (de *Retama rhodorhizoides*). Se trata de un barranco excavado en "V", sobre materiales de la serie Roque Nublo, pliocénicos, si bien su entorno está configurado por otros recientes, donde se observan conos y materiales del Pleistoceno.

Aunque en el estrato arbóreo domina casi exclusivamente el acebuche (*Olea cerasiformis*), también se ha detectado la presencia de ejemplares de sabina (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*) y, en las zonas más húmedas, de otras especies arbóreas propias de la transición del bosque termófilo al monteverde xérico, como peralillos (*Maytenus canariensis*), saquiteros (*Heberdenia excelsa*), mocanes (*Visnea mocanera*) y barbusanos (*Apollonias barbujana*). Además, en este barranco se localiza una de las cuatro poblaciones de oro de risco (*Anagyris latifolia*) existentes en Gran Canaria, especie catalogada como en peligro de extinción. Bajo el dosel arbóreo aparecen especies

como la tacorontilla (*Dracunculus canariensis*), el bicácaro (*Canarina canariensis*), la morgallana (*Ranunculus cortusifolius*) y los tajinastes (*Echium decalznei* y *E. callithyrsum*). En las laderas bajas e intermedias domina la retama blanca (*Retama rhodorhizoides*), mientras que en las más despejadas lo hace la retama amarilla (*Teline microphylla*). En el entorno se localizan también orobales (*Withania aristata*), lavandas (*Lavandula canariensis*), flores de mayo (*Pericallis webbii*), salvias (*Salvia canariensis*), etc.

Mención especial merece la saucedá que ocupa el cauce, una de las de mayor extensión de Canarias, con una longitud aproximada de casi 3 km ininterrumpidos, de los cuales algo menos de la mitad discurren en medio del acebuchal. Esta última formación se encuentra conformada casi exclusivamente por ejemplares de sauce o sao (*Salix canariensis*) (Ortega & Fraile, 1988).

Aproximadamente la mitad de estos acebuchales y retamares se encuentran recogidos dentro de la Reserva Natural Especial de Los Marteles y justifican, en parte, la declaración de la misma como Lugar de Importancia Comunitaria de la Red Natura 2000.



RÜDIGER OTTO

constituyen, al margen de los palmerales, como veremos más adelante, los únicos vestigios de vegetación termófila que sobreviven de la voracidad de las cabras en las zonas más inaccesibles de Lanzarote y Fuerteventura. Allí llamados chaparros y aceitunos, han prestado su nombre a la toponimia del lugar, como montaña del Aceitunal. Por su abundancia, los acebuchales constituyen la comunidad termófila más característica de Gran Canaria, ocupando en la actualidad unas 1.550 ha, repartidas en diferentes fragmentos (barranco de los Cernicalos [ver Cuadro 3.1], San Lorenzo, Bandama), siempre a barlovento y en el sector noreste de la isla. Aunque en Tenerife no hay grandes acebuchales, pueden apreciarse agrupaciones de acebuches de cierta entidad en enclaves como el barranco del Río (entre Arico y Granadilla de Abona) o Valle Brosque (Anaga), entre otros.

 Detalle de las hojas y los frutos de un acebuche.

Los acebuchales, al igual que el resto de los bosques termófilos, son amantes de altas temperaturas, por lo que su distribución se encuentra limitada por este factor. Requieren de precipitaciones superiores a los 350 mm al año y temperaturas medias anuales dentro de un rango aproximado de 16 a 19° C. En general, estos bosques se encuentran en exposiciones a barlovento entre los 300 y los 600 m de altitud, por lo que en Gran Canaria lindarían en su límite altitudinal inferior con los matorrales costeros y en el superior, delimitado por la incidencia del mar de



RUDIGER OTTO

El almácigo es uno de los escasos árboles nativos de Canarias con carácter caducifolio, es decir, que se desnuda por completo de hojas una vez al año, lo que ocurre al comienzo del invierno.

nubes, con la laurisilva. Como hemos dicho, en Lanzarote y Fuerteventura estas formaciones supondrían el único ecosistema forestal que ocupó en el pasado sus cumbres más elevadas●

El género *Pistacia*

EL GÉNERO *PISTACIA* PERTENECE A LA FAMILIA ANACARDIÁCEAS y está compuesto por unas 11 especies, presentes en las islas Canarias, el noroeste de África, el sur de Europa, Asia central y oriental y sur de Norteamérica (México, Texas).

Se trata de árboles y arbustos, con una altura que, en general, oscila entre los 5 y 15 m. Las hojas son alternas, compuestas y pinnadas, y puede haber especies siempreverdes o deciduas (pierden la hoja en algunos periodos del año). Todas ellas son dioicas, es decir, las flores masculinas y femeninas se producen sobre distintos árboles.

Económicamente, la especie más importante es el alfóncigo (*Pistacia vera*), por sus semillas comestibles, los conocidos pistachos. El lentisco (*Pistacia lentiscus*), arbusto o pequeño árbol de la región mediterránea con hojas siempreverdes, produce una resina que presenta usos



JOSE ALBERTO DELGADO BELLO

El almácigo figura en la heráldica del municipio de Arona. En la imagen, uno de los ejemplares de mayor tamaño existentes en Tenerife.

CUADRO 3.2: Los almacigares de La Aldea



AGUSTIN NARANJO

HOY EN DÍA, los almacigares de mayor superficie del archipiélago se encuentran en el oeste de Gran Canaria, destacando los presentes en el valle de Agaete, pero, sobre todo, los existentes en el valle de La Aldea, tanto en el barranco de Tocodomán como en el entorno del caserío de Artejévez, que ocupan una superficie aproximada de 20 ha (Martínez *et al.*, 2000).

Se trata de una comunidad conformada por un estrato arbóreo dominado, casi en exclusiva, por ejemplares de almácigos (*Pistacia atlantica*), sin excluir la presencia de algún acebuche (*Olea cerasiformis*) y/o frutales como almendros (*Prunus dulcis*), que posee un estrato arbustivo rico en especies de sustitución, donde abundan verodes (*Kleinia neriiifolia*), tabaibas amargas (*Euphorbia regis-jubae*), bejeques (*Aeonium percarneum*), salvias (*Salvia canariensis*), tuneras (*Opuntia maxima*), lavandas (*Lavandula minutolii*), jaras (*Cistus monspeliensis*), etc.

Como tal almacigar, hay que destacar su situación en un cauce de barranco, sobre sustratos sedimentarios, por lo que se ve favorecido por las escorrentías, superficiales o sub-

superficiales, provenientes de las vertientes noreste del macizo de Güigüí, que se caracteriza en sus cotas más altas por interceptar puntualmente el flujo de los alisios, cargados de humedad.

Es reseñable la juventud de esta formación, ya que en la foto aérea de 1962 se observan algunos ejemplares aislados, en zonas marginales de antiguos terrenos de cultivo existentes en la zona (Pérez-Chacón *et al.*, 1984), por lo que la superficie ocupada actualmente se genera en los últimos 40 años, favorecida inicialmente por la existencia de un denso matorral de tuneras, que protege la regeneración de esta especie frente al pastoreo, todavía existente en la actualidad.

Estas comunidades se encuentran protegidas por la Reserva Natural Especial de Güigüí y por el Parque Rural del Nublo, pero existen unas 3,7 ha fuera de espacio natural. Su existencia justifica, entre otros motivos, la inclusión en la Red Natura 2000 de los Lugares de Importancia Comunitaria del macizo de Güigüí y de El Nublo.



RUDIGER OTTO

La tabaiba roja (denominada así por el color púrpuro de sus flores), a veces mal llamada majorera (pues es un endemismo tinerfeño), se distribuye en las comunidades termófilas de la vertiente meridional de Tenerife, desde la ladera de Güimar hasta el macizo de Teno, siendo aquí donde es más abundante.



RUDIGER OTTO

Detalle de un almácigo fructificado. El origen árabe del nombre común con que denominamos a este árbol (*Pistacia atlantica*) se justifica por estar ampliamente distribuido en el Magreb.

diversos: como barniz, medicinal, e incluso como chicle en Turquía. La cornicabra (*Pistacia terebinthus*), nativa del Mediterráneo, se usa por su trementina. En cuanto al almácigo (*Pistacia atlantica*), propio tanto del norte de África y el este del Mediterráneo como de las islas Canarias, se usa como patrón de injertos de *Pistacia vera*, tanto en California como en la España continental.

El lentisco

El lentisco (*Pistacia lentiscus*) es una especie de amplia distribución en el Mediterráneo y el norte de África. En Canarias se localiza en La Gomera, Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote, aunque de forma abundante sólo aparece en Gran Canaria. Se trata de un arbusto siempreverde, dioico, de hasta 5 m de altura, ramificado desde la base. Posee hojas paripinnadas de 8-10 foliolos, con flores masculinas anaranjadas en racimos cortos y las femeninas rosadas en racimos más largos. Sus frutos son carnosos, rojizos, de 4 a 7 mm de diámetro.

Se distribuye a barlovento entre los 200 y 600 m de altitud, pudiendo dominar localmente las formaciones en las que participa, como en el Monte Lentiscal de Gran Canaria. Presenta una menor resistencia a la sequía que otros fanerófitos termófilos, comportándose como una especie de transición al monteverde. Su madera se utilizó en ebanistería.

El lentiscal

El lentiscal es una formación arbóreo-arbustiva presente casi exclusivamente en el noreste de la isla de Gran Canaria, pues aunque existen lentiscos (*Pistacia lentiscus*) en Famara (Lanzarote), Jandía (Fuerteventura), barranco Hondo (Santa Úrsula, Tenerife) o La Gomera, lo cierto es que, al menos en la actualidad, sólo en Gran Canaria llegan a caracterizar el paisaje. Se trata de la denominación fisonómica de una de las comunidades de bosque termófilo a barlovento (González Artiles, 2007), donde la frecuencia del lentisco es mayor que en el ámbito geográfico que ocupan el resto de dichas comunidades.

Junto a los lentiscos aparecen otras especies arbóreas, principalmente acebuches, palmeras en ámbitos menos expuestos y, puntualmente, almácigos, acompañados generalmente por un matorral compuesto de tabaiba amarga (*Euphorbia regis-jubae*), granadillo (*Hypericum cana-*



RUDIGER OTTO

riense), guaydil (*Convolvulus floridus*), retama blanca (*Retama rhodorhizoides*), incienso (*Artemisa thuscula*), verode (*Kleinia neriifolia*), etc. En ámbitos puntuales de mayor insolación y de menor suelo pueden aparecer cardones (*Euphorbia canariensis*) y tabaibas dulces (*E. balsamifera*), mientras que en las más húmedas puede enriquecerse con marmolanes (*Sideroxylon canariense*), peralillos (*Maytenus canariensis*), e incluso laureles (*Laurus novocanariensis*) y barbusanos (*Apollonias barbujana*) ●

📖 La única población conocida de lentisco en Tenerife, a la que pertenece el ejemplar fotografiado, se encuentra en el barranco Hondo (Santa Úrsula), en la vertiente septentrional de la isla.

El almácigo

El almácigo (*Pistacia atlantica*) es una especie de origen mediterráneo nativa de Canarias, presente en todas las islas excepto Lanzarote y El Hierro. Se trata de un árbol caducifolio, dioico, de hasta 12 m de altura, de hojas compuestas imparipinnadas con 5-9 foliolos, frecuentemente deformadas por agallas o protuberancias de color rojo-púrpúreo que, a su vez, también son vistosas. Las flores masculinas son verdoso-amarillentas y las femeninas rosadas, mientras que los frutos son carnosos rojizos y dispuestos en racimos.

El almácigo es un árbol de crecimiento rápido que se encuentra entre los 100 y aproximadamente 1.000 m de altitud. Es bastante resistente a la sequía, lo que explica su



RÜDIGER OTTO

Detalle de la hoja imparipinnada del almácigo, característica que lo distingue del lentisco.

El porte semiesférico del almácigo caracteriza a esta especie. En la fotografía, un notable ejemplar del noroeste de Gran Canaria.

papel en la transición entre el matorral costero y los acebuchales, así como su presencia en entornos muy áridos. Juega un papel importante en el bosque termófilo de Tenerife y La Palma, pudiendo llegar a abundar localmente, dando lugar a los almacigares. Es muy frecuentemente utilizado como árbol ornamental, amén de haberse explotado su madera, así como su resina, que sirve para fabricar barnices y perfumes ●

El almacigar

El almacigar constituye una variante del bosque termófilo dominada por el almácigo (*Pistacia atlantica*), especie arbórea caducifolia y dioica, autóctona aunque no endémica de Canarias, pues posee una distribución más amplia, especialmente en el norte de África. En la actualidad apenas representada en las islas, se considera que en el pasado pudo ocupar territorios extensos, especialmente en las medianías orientadas a sotavento de las islas centrales, como pueden atestiguar la supervivencia de algunos topónimos o el hecho de que el almácigo sea protagonista de algunos escudos heráldicos de municipios de las medianías del sur, como es el caso de Arona y Guía de Isora en Tenerife (ver cuadro 1.3). Los mejores almacigares del archipiélago se conservan en el oeste de Gran Canaria (ver



AGUSTÍN NARANJO

Cuadro 3.2), aunque en Tenerife también se hallan grupos relativamente importantes en las laderas de Garachico y Los Silos, así como, en menor medida, en otras localidades de la isla (macizo de Anaga, comarca de Acentejo, Arona, Guía de Isora, etc.) ●

La retama blanca

LA RETAMA BLANCA (*Retama rhodorhizoides*) es una especie endémica de Canarias, estando presente en todas las islas, excepto Lanzarote. Se trata de un arbusto retamoi-de sin hojas, muy ramoso, de 2–4 metros de altura; follaje verde grisáceo, ramillas estriadas, delgadas y péndulas. Posee flores blancas aromáticas y por fruto una legumbre rugosa, amarillenta y con 1 ó 2 semillas negras. Se distribuye por lo general entre los 150 y los 600 m de altitud, cre-

 Ejemplar de retama blanca en plena floración. Esta especie endémica presenta claras afinidades mediterráneas.



ciendo bien sobre derrubios y piroclastos, llegando a dominar el paisaje formando retamares. Resiste bien la sequedad estival. Sus ramas se han usado como cama de ganado y sus flores son apreciadas por las abejas por su olor melífero.

El retamar blanco

El retamar blanco, comunidad dominada por la retama blanca (*Retama rhodorhizoides*), desempeña un papel dual en la vegetación termófila canaria. Ello se debe a que puede ser simultáneamente una comunidad madura, cuando se asienta sobre suelos coluviales o también sobre piroclastos recientes, en el dominio potencial del sabinar y del acebuchal, y una etapa de sustitución de bosques termófilos cuando éstos han sido degradados, por ejemplo por incendios o pastoreo intensivo, en el pasado (del Arco, 2006).



RUDIGER OTTO

La tabaiba amarga (*Euphorbia lamarckii*) participa en las formaciones secundarias, resultado tanto de la degradación del bosque termófilo como de ciertas facies del cardonal-tabaibal.



Además de la especie dominante, pueden formar parte de los retamares blancos otros arbustos como verodes (*Kleinia neriifolia*) y tasaigos (*Rubia fruticosa*), así como tabaibas y tajinastes exclusivos o compartidos por varias islas. Entre los tajinastes podemos encontrar *Echium aculeatum* en Teno, La Gomera y El Hierro, *E. hierrense* exclusivo de El Hierro, *E. decaisnei* en Gran Canaria o *E. brevirame* en La Palma, mientras que entre las tabaibas están *Euphorbia lamarckii* en todas las islas occidentales, *E. atropurpurea* en Teno y parte del sur de Tenerife, *E. regis-jubae* en Gran Canaria o *E. berthelotii* en La Gomera.

En la actualidad el retamar blanco está distribuido puntualmente en todas las islas centrales y occidentales, totalizando casi 4.800 ha, de las cuales más de la mitad (2.500 ha) se encuentran localizadas en las medianías de la isla de La Palma (Tabla 1.2) ●

📖 Aunque pueden estar presentes puntualmente en la vertiente meridional de la isla, es en el macizo de Teno, en la foto, donde los retamares blancos adquieren su máxima expresión en Tenerife.

RÜDIGER OTTO



Los bosques termófilos de Canarias

☞ En las medianías de la vertiente occidental de La Palma, los retamares blancos (como el de la fotografía, que aparece enriquecido con otras especies del matorral costero, como verodes y tabaibas), son la comunidad termófila más abundante.

FÉLIX M. MEDINA



CUADRO 3.3: El cultivo del olivo en Canarias

El cultivo del olivo en Canarias ha tenido históricamente su mayor desarrollo en la isla de Gran Canaria. El área de cultivo más importante se localiza en el sureste de la isla, entre 650 y 950 m de altitud, destacando el caserío de Temisas, en Agüimes (en la foto), como una referencia etnográfica vinculada a este cultivo. Este municipio, junto con los de Santa Lucía y San Bartolomé de Tirajana, acaparan prácticamente la totalidad de la producción de aceitunas en la isla. Tradicionalmente, los olivos han sido cultivados para la obtención tanto de aceituna de mesa como para la producción de aceite de oliva, conservándose molinos de aceite del siglo XVIII.

Hasta hace muy poco no se tenía caracterizada la variedad existente en Canarias, carencia que se subsanó remitiendo muestras de las diferentes localidades de la isla al Banco Mundial de Germoplasma de Olivo en Córdoba, que identificó la variedad canaria popularmente conocida como «del país», con la variedad Verdial de Huévar. Esta variedad se cultiva principalmente en el suroeste peninsular y la denominación "Verdial" es relativa a que los frutos no llegan a adquirir color negro en maduración, utilizándose la denominación «Verdial de Huévar» para distinguirla de

otros cultivares de igual denominación genérica. Actualmente su cultivo llega a las 30.000 ha en las provincias de Huelva y Sevilla, estando también presente en el Alentejo (Portugal).

Se trata de árboles vigorosos, de porte erguido y densidad de copa espesa. Los ramos fructíferos presentan entrenudos en longitud media y son de color verde grisáceo. Pese a tratarse de la misma variedad, los aceites vírgenes extra obtenidos en Gran Canaria presentan características organolépticas y químicas distintas a las de los aceites peninsulares, debido a las diferentes condiciones climáticas y edáficas.

El aceite obtenido se considera de muy buena calidad y su cata se caracteriza por sus intensos aromas frutados a tomatera fresca, con matices de almendras, gran equilibrio y armonía en picor y amargor, lo cual contribuye a dotarlos de gran personalidad e identidad. Los parientes silvestres del olivo, las distintas especies agrupadas bajo la denominación de acebuches (*Olea cerasiformis* en Canarias, *Olea europaea* var. *sylvestris* en el mundo mediterráneo), han sido profusamente utilizadas como patrones para el injerto de las variedades cultivadas.

Recomendaciones para la conservación

En los acebuchales de Gran Canaria se está produciendo un incremento de la superficie de modo natural, sólo frenado por el desarrollo urbanístico, en gran medida ilegal. La situación en Fuerteventura y Lanzarote (Rodríguez Delgado, 2005) no es tan halagüeña, pues los poquísimos fragmentos restantes no son suficientes para propiciar la recuperación de esta formación. Por ello, para la conservación de estas comunidades termófilas tan interesantes proponemos las siguientes actuaciones:

- Adquisición pública de terrenos destinados a la regeneración de este hábitat en entornos estratégicos por su localización, como posibles conectores entre poblaciones ya establecidas.
- Restauración del hábitat allí donde se den las condiciones adecuadas, creando núcleos que sirvan como favorecedores de la dispersión de las especies que lo integran.

- Hacer especial hincapié en el mantenimiento de la disciplina urbanística.
- Favorecer la utilización de especies vinculadas a este hábitat en las jardinerías públicas o privadas del entorno potencial.
- Reintroducir, a partir de zonas bien conservadas no alejadas, especies animales o vegetales cuya existencia en el pasado pueda ser constatada.
- Realización de tareas de control de la erosión.
- Control de las pistas, para evitar su proliferación, así como que sirvan de vías de penetración de la degradación a partir de las mismas.





Capítulo 4

Aunque los palmerales no son muy abundantes en la isla de Tenerife, en lugares como Las Furnias, en Icod de Los Vinos, es posible contemplar como éstos se interdigitan con otras formaciones termófilas dando lugar a un paisaje ciertamente atractivo.

LOS palmerales

Los palmerales canarios son comunidades caracterizadas por la palmera endémica *Phoenix canariensis*, que suele ser el único árbol presente. Aunque por lo general se consideran como parte integrante de los bosques termófilos, poseen indudablemente una entidad propia. De hecho, son recogidos por la Unión Europea como hábitat prioritario de interés comunitario «9370 Palmerales de *Phoenix*», siendo este hábitat exclusivo de Canarias (Bartolomé *et al.*, 2005).



CARLO MORICI

 Esbelto ejemplar de palmera canaria de más de 25 m de altura situado junto al cauce del barranco de Vallehermoso, en la isla de La Gomera. Sin duda se trata de uno de los individuos más altos de esta especie que se puedan encontrar.

 Palmeral de Tazo, en La Gomera. Es en esta isla, junto a Gran Canaria, donde se encuentran los mayores y mejores palmerales del archipiélago.

El género *Phoenix*

EL GÉNERO *PHOENIX* CUENTA CON 13 ESPECIES distribuidas por los climas cálidos del Viejo Mundo, desde Canarias hasta Hong Kong (China), pasando por África y el Mediterráneo, la Península Arábiga, la India e Indochina. El tamaño varía mucho entre las especies: *Phoenix canariensis* es la más imponente de todas, y en el otro extremo existen especies pequeñas con tallos cortos y semisubterráneos que no alcanzan el metro de altura. La diversidad ecológica es sorprendente: en el sureste de Asia existe una especie reófito, *P. roebelenii*, ampliamente cultivada en Canarias, que crece en las orillas de los ríos que se ven inundadas durante las crecidas. Hay un taxón semiacuático, *P. paludosa*, que vive en pantanos costeros bordeando los manglares, y también especies asiáticas que viven en los matorrales arenosos y en los sotobosques de pinares hasta los 2.000 m de altitud (Morici, 1998) ●

La palmera canaria

LA PALMERA CANARIA O PALMA (*Phoenix canariensis*) es un endemismo canario presente en todas las islas del archipiélago. Se trata de un árbol dioico de tronco esbelto, no ramificado que puede alcanzar los 30 m de altura. Tiene entre 60 y 100 hojas de hasta 7 m de largo y cada uno de ellos numerosos pares de segmentos, que en la base actúan como espinas. Posee inflorescencias ramificadas con frutos amarillo anaranjados (támaras), de 1,5 a 2 cm de largo.

Al ser la palmera una especie dioica, los órganos reproductores masculinos y femeninos aparecen en pies distintos. Hablamos por tanto de palmeras “hembras”, que producen támaras, y palmeras “machos”, que no dan frutos, y por ello en muchos lugares se habla popularmente de individuos o ejemplares estériles.

La palmera canaria se clasifica como un elemento freatófito, ya que se muestra en general muy agresiva en la captación de agua, y es capaz de explotar acuíferos a ciertas profundidades, a la vez que soportar tanto el encharcamiento temporal de sus raíces como una prolongada sequía en el suelo, lo que le da ventaja frente a sus arbustos competidores, impidiendo el arraigo de otras especies. En casi todas las islas muestra una marcada aptencia por ocupar fondos de barrancos y tramos de laderas próximos a ellos, barranqueras en pendiente y laderas escarpadas.



AEONILUM



CARLO MORICI

Ejemplar de palmera canaria que está siendo explotada para la obtención de su savia, el guarapo.

Las palmeras han sido explotadas secularmente en Canarias, obteniéndose de ellas, entre otros productos, corchos para colmenas, frondes como escobas, etc.

Palmeral de Tirajana (Gran Canaria), que es probablemente una de las mejores representaciones de esta formación vegetal en la isla.

Además, la palmera posee una excelente resistencia a los incendios, que incluso llega a favorecer porque cada año deja caer una gran cantidad de hojas secas muy inflamables. Los incendios a menudo ayudan a estas plantas, exterminando sus competidores, que sin embargo a veces pueden ser valiosos árboles nativos.

En la actualidad, en la isla de La Gomera (en el pasado también ocurrió en otras islas) pervive la explotación de la savia de la palmera para la producción de miel de palma. Se trata de una explotación sostenible, pues los ejemplares no mueren y pasados unos cinco años están de nuevo en condiciones de ser aprovechados. Ésta se basa en practicar una serie de cortes en el cogollo de la palmera (el punto más alto de la misma) una vez cortados los frondes más recientes, en donde se recoge su savia,



el guarapo, que posteriormente se hierva lentamente para concentrarlo, producto que se comercializa con el nombre de miel de palma. Ello hace que las palmeras en esta isla se protejan abiertamente, por lo que son numerosas (se han censado más de 150.000), llegando incluso a estar en régimen de alquiler de sus propietarios a los guaraperos, que pagan un cierto dinero por su explotación. Las palmeras que han sido guarapeadas se reconocen por los aros metálicos que tienen colocados en su tronco, para evitar la subida de ratas y ratones al cogollo. Son mucho más apreciadas las palmeras que crecen en laderas que las que lo hacen en cauces de barranco, pues éstas últimas, al acceder al agua con mayor facilidad, poseen una savia mucho más diluida, comercialmente menos rentable.



CARLO MORICI

▣ Ejemplares masculino (izquierda) y femenino (derecha) de palmera canaria. Aunque el dimorfismo sexual está muy extendido entre los animales, el poder distinguir pies machos de pies hembras entre los vegetales, como ocurre con la palmera canaria, es un fenómeno absolutamente insólito.



JAVIER GIL LEÓN



AEONIUM

👉 El palmeral del caserío de Taguluche, La Gomera, constituye un magnífico ejemplo de un palmeral rural en el que las palmas crecen junto a las casas, protegiéndolas con su sombra.

Los palmerales

Los palmerales pueden presentarse en comunidades puras, en los que es la única especie arbórea, o en masas mixtas en distinta proporción con acebuches, sabinas, lentiscos, almácigos y ocasionalmente con pinos, sauces y dragos. También son abundantes las especies vegetales autóctonas como las piteras (*Agave americana*), las tuneras (*Opuntia* spp.) o las cañas (*Arundo donax*), estas últimas en los fondos de los barrancos. Igualmente, es frecuente observar troncos de palmeras cubiertos de plantas epífitas, constituyéndose por tanto como un hábitat especial para múltiples especies vegetales (ver Cuadro 4.1).

En Canarias los palmerales ocupan hoy unas 3.200 ha. Aunque en la actualidad la palmera canaria se distribuye en todas las islas mayores del archipiélago, se considera que en El Hierro los palmerales están ausentes, y en Lanzarote, pese a existir (Haria y Máguez), no son naturales. Sólo están presentes



NÉLIDA RODRÍGUEZ, MONTEDEOCA

de forma aislada en Tenerife (barranco del Cercado, Masca y Los Silos) y La Palma (Mirca), con menos de 50 ha en cada una de estas localidades, mientras que en Fuerteventura (casi 500 ha) el origen de la mayor parte de los mismos (Gran Tarajal, Vega del Río Palmas) se atribuye a la actividad humana. Sólo en Gran Canaria (1.200 ha) y La Gomera (1.450 ha) los palmerales adquieren verdadera impronta paisajística, con destacados ejemplos como los barrancos de Tirajana, Guinguada, Guayadeque, Fataga, etc., en Gran Canaria, y Valle Gran Rey, Alojera, Tazo, Hermigua, barranco de la Villa, etc., en La Gomera.

Podemos encontrar palmerales tanto en los derrubios de laderas que ocurren dentro de la franja climática que caracteriza al bosque termófilo como en los cauces de los barrancos situados por debajo o por encima de la distribución altitudinal del termófilo, gracias a su gran capacidad de explotar acuíferos a cierta profundidad. En la naturaleza, los palmerales muestran una marcada apetencia por ocupar los fondos de los barrancos y tramos de laderas próximos a ellos. También se desarrollan en

 Las palmeras canarias, como las de la foto en la cuenca de Vallehermoso (La Gomera), muestran una llamativa habilidad para rebrotar tras un incendio. Sobre los frondes quemados surgen en poco tiempo nuevos frondes que dan a estas palmeras un aspecto muy singular.

los cauces cercanos al mar, pero no directamente influidos por la brisa marina, alcanzando su óptimo desarrollo en el fondo y laderas de los mismos, donde hay suficiente humedad edáfica. Dentro de los barrancos se distribuye desde prácticamente el nivel del mar, sobre todo en las islas orientales, donde comparte las trasplayas con el tarajal (*Tamarix canariensis*), adentrándose en el dominio del matorral costero y de otras formaciones arbóreas termófilas, con muy marcada presencia en el dominio del acebuchal, hasta constituir ecotonos con el monteverde (como ocurre en Las Hayas, La Gomera) e, incluso, con el pinar (como ocurre en mucho barrancos del noreste de La Palma). Llega a alcanzar más de 1.000 m en Gran Canaria, Tenerife y La Gomera.

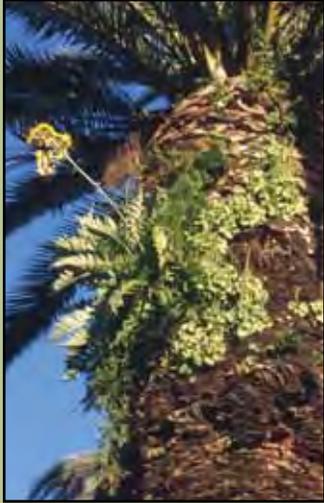
RÜDIGER OTTO



Además de los palmerales silvestres, como hemos visto, asociados a espacios no agrícolas (barrancos y barranqueras, caideros, escarpes, etc.), con una dinámica escasamente afectada por la actividad humana, podemos encontrar en la actualidad otros palmerales, sobre todo en Gran Canaria y La Gomera, en donde la especie se desarrolla en torno o dentro de bancales y andenes anexos a áreas de cultivo, demostrándose la ligazón de la palmera con el sistema agrario tradicional canario. Estos palmerales, de origen claramente antropogénico, se pueden denominar según las circunstancias en las que crezcan como: palmeral agrícola, localizado en una zona agrícola en explotación, tanto de secano como de regadío, ligados a las tierras agrícolas de valle y caseríos; palmeral agrícola asilvestrado, el cual se halla en zonas

El palmeral del barranco del Cercado, Anaga (Tenerife), se ha desarrollado en los últimos cincuenta años a partir de algunos ejemplares adultos de palmera que subsistieron a la actividad agrícola desarrollada en su cauce.





CARLO MORICI

Cuadro 4.1: LA FLORA VASCULAR EPÍFITA EN *PHOENIX CANARIENSIS*

EL tronco de la palmera canaria es uno de los más gruesos de entre todas las palmeras y es capaz de albergar una rica y abundante flora epífita. Las bases de las hojas viejas persisten después de la caída de la hoja y durante décadas protegen y retienen las abundantes fibras que actúan como sustrato para una multitud de especies interesantes. Hay una gran diversidad que abarca suculentas, arbustos, helechos y geófitos, que proceden principalmente de la flora rupícola y en segundo lugar de la ruderal. Según las condiciones, la flora epífita asociada varía su composición, desde los espacios más naturales hasta los jardines de todas las ciudades. >>>

agrícolas abandonadas, normalmente en tierras marginales; y palmeral rural, que se encuentra en asentamientos humanos de poca entidad, ligado igualmente a cultivos (Sosa et al., 2007).

En cauces y zonas cercanas a actividades agrarias tradicionales domina una vegetación arbustiva y subarborescente de tajinastes (*Echium* spp.), verodes (*Kleinia neriifolia*), incienso (*Artemisia thuscula*) y tabaibas (*Euphorbia* spp.), acompañados por la vegetación introducida que caracteriza los ámbitos rurales. En áreas más termófilas aparecen almendros asilvestrados junto a los acebuchales (comunidades de *Olea cerasiformis*), escobonales (comunidades de *Chamaecytisus* spp.) y retamares (comunidades de *Teline* spp.). En los cauces de los barrancos es dominante sobre todo la caña (*Arundo donax*), que forma parte integral de la estructura del hábitat. Otras veces crecen sauces (*Salix canariensis*) junto a las palmeras. Finalmente, las omnipresentes pitas (*Agave* spp.) y tuneras (*Opuntia* spp.) se encuentran en las proximidades de las áreas rurales y cultivos.

La relevancia de la palmera canaria y los palmerales en el ámbito del archipiélago canario es indudable. Su amplia distribución y utilización entre los canarios hace que la palmera canaria sea posiblemente uno de los vegetales más representativos e importantes de las islas, ya que la especie y sus poblaciones (los palmerales) han constituido desde siempre un elemento característico y distintivo del paisaje canario, formando parte de su propia identidad. Ello ha contribuido considerablemente en su designación como Símbolo Vegetal del archipiélago canario por el Parlamento de Canarias, según la ley 7/1991 de 30 de abril.

La hibridación en las palmeras

LA PALMERA CANARIA PUEDE CRUZARSE CON CUALQUIERA de las otras especies del género *Phoenix*, pero con ninguna palmera de otros géneros. Las semillas resultantes de los cruces dan lugar a plantas híbridas que presentan caracteres variables, más o menos intermedios entre el padre y la madre. Hoy muchas palmeras y muchos palmerales están «contaminados» genéticamente por alguna de las especies exóticas, y el problema sigue agrandándose, amenazando la integridad genética de la especie autóctona (ver Cuadro 4.2).

La datilera doméstica, *Phoenix dactylifera*, es con diferencia la especie que más huella genética ha dejado en los palmerales de Canarias, aunque no la única, pues en los jardines también existen híbridos con *P. reclinata*, *P. rupicola* y, más recientemente

te, con *P. roebelenii*. La palmera datilera (*P. dactylifera*), que no tiene patria conocida, y para algunos botánicos no es ni siquiera una especie propiamente dicha, ha sido cultivada desde hace al menos 5.000 años, siendo uno de los primeros frutales domesticados en el Viejo Mundo, junto con la vid, el olivo y la higuera. Se cultiva a gran escala desde tiempo inmemorial en la Península Arábiga y el norte de África, y desde épocas más recientes en Australia y California. Al igual que otras plantas domesticadas, la palmera datilera produce un polen poco fértil y para su reproducción depende en gran medida del ser humano, que desde hace miles de años poliniza manualmente las plantaciones para mejorar la cosecha. Se reproducen casi siempre asexualmente, transplantando los hijuelos (brotes basales), para mantener las mejores variedades y reproducir un número de hembras mucho mayor que de machos. Varios autores creen que no existen poblaciones realmente naturales de *Phoenix dactylifera*, sino sólo plantaciones y poblaciones cimarronas, que se crearon a partir de ejemplares escapados del cultivo.

Es difícil establecer una fecha de llegada para la palmera datilera a Canarias, y es probable que se haya introducido y reintroducido en varias ocasiones por los barcos que visitaron las islas en el pasado, y que sin duda habrían llevado dátiles en sus despensas. Los autores Santana y Toledo (1997) consideran que ya los fenicios pudieron haber introducido y cultivado la datilera en varios puntos del archipiélago. Estas datileras domésticas se cultivaron e incluso se asilvestraron, pero cabe pensar que nunca alcanzaron una gran extensión, y que muchos palmerales canarios se salvaron del contacto. Las plantaciones se limitaron a casos aislados cercanos a los asentamientos humanos, y nunca hubo en las islas una fuerte industria del dátil.

Sin embargo, es durante estas últimas décadas cuando las palmeras datileras se extienden desmedidamente por el territorio, al importarse desde Elche, Egipto u otros países árabes miles de plantas adultas para decorar las nuevas urbanizaciones hambrientas de verde rápido. Muchos centros turísticos de Canarias se embellecieron con las palmeras que durante las décadas anteriores habían sido plantadas y regadas en otro país para cosechar sus frutos y hojas.

Hoy tenemos en las islas palmerales canarios puros y palmerales híbridos. En general se observa un alto grado de pureza en La Gomera y un mayor avance de la hibridación en Gran Canaria, pero cada población es un caso distinto. Además, hay híbridos en los jardines de casi todos los núcleos urbanos de cierta entidad. Para las poblaciones ya muy hibridadas quizás sea demasiado tarde, pero los palmerales puros o casi puros están a tiempo de ser estudiados y recuperados, eliminando con criterio a los «culpables» y, por supuesto, evitando que en los

En las zonas urbanas y agrícolas encontramos una mayor diversidad de especies, porque aparecen “infiltrados”, como malas hierbas y exóticas. En cambio, en los espacios más naturales, los troncos albergan endemismos muy locales y protegidos, usualmente rupícolas, como *Crambe* spp., *Sonchus* spp., varias especies de crasuláceas y otros. Ejemplos de especies que pueden observarse incluyen:

- Helechos reptantes y caducifolios, como *Polypodium macaronesticum* y *Davallia canariensis*.
- Geófitos, como *Drimia maritima*, *Oxalis pes-caprae* y *Umbilicus gadi-tanus*.
- Suculentas, como los endemismos locales de los géneros *Aeonium*, *Greenovia*, *Aichryson* y *Monanthes*.
- Anuales, como *Fumaria officinalis* y *Achyranthes aspera*.
- Pequeños arbustos endémicos locales, como *Crambe* spp., *Sonchus* spp. y *Echium* spp.
- Arbustos perennes, como *Bituminaria bituminosa*, *Rubia fruticosa*, *Rubus* spp., *Nicotiana glauca*, *Artemisia thuscula* y *Rumex lunaria*.

Ocasionalmente se hallan plantas de gran porte que excepcionalmente crecen en las palmeras, como brezos (*Erica* spp.), dragos (*Dracaena draco*) o grandes suculentas, como tuneras (*Opuntia* spp.) y cardones (*Euphorbia canariensis*), que difícilmente llegan a adultos, bien por terminar cayéndose al suelo, bien por quedar reprimidos por la escasez de recursos.



CARLO MORICI

Característico aspecto de un ejemplar híbrido entre palmera canaria y palmera datilera, situado en el barranco del Cercado, Anaga, Tenerife.

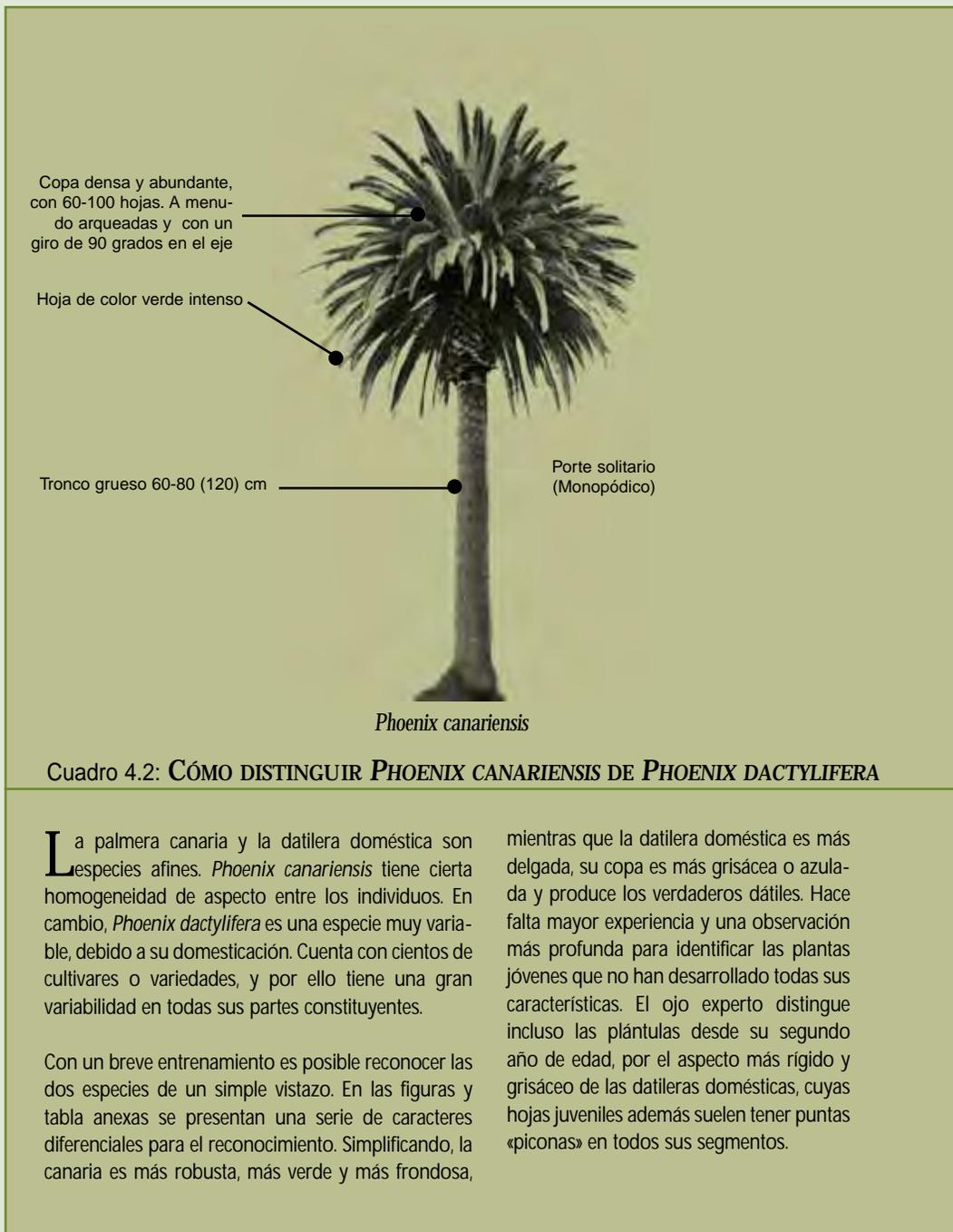
Palmeral en Los Silos (Tenerife), que es probablemente una de las mejores representaciones de esta formación vegetal en la isla.

territorios cercanos se planten o germinen nuevas *Phoenix* híbridas o exóticas.

En la última década los viveros de Canarias han dejado de sembrar *Phoenix dactylifera*, tanto por haberse desarrollado una mayor conciencia del problema como por la aparición en el mercado de «nuevas» especies de palmeras, más ornamentales que la datilera e incapaces de producir híbridos con la especie canaria. Sin embargo, hasta el año 2004 han seguido importándose datileras adultas procedentes de las plantaciones del norte de África. Las datileras fueron además culpables de haber traído nuevas plagas al archipiélago, como la del picudo rojo (*Rhynchophorus ferrugineus*), que está acabando con muchas palmeras en las islas, hasta que en el año 2004, tras un escándalo que llegó a la opinión pública, se prohibió importar toda especie de *Phoenix* a las islas.



RÜDIGER OTTO



Cuadro 4.2: CÓMO DISTINGUIR *PHOENIX CANARIENSIS* DE *PHOENIX DACTYLIFERA*

La palmera canaria y la datilera doméstica son especies afines. *Phoenix canariensis* tiene cierta homogeneidad de aspecto entre los individuos. En cambio, *Phoenix dactylifera* es una especie muy variable, debido a su domesticación. Cuenta con cientos de cultivares o variedades, y por ello tiene una gran variabilidad en todas sus partes constituyentes.

Con un breve entrenamiento es posible reconocer las dos especies de un simple vistazo. En las figuras y tabla anexas se presentan una serie de caracteres diferenciales para el reconocimiento. Simplificando, la canaria es más robusta, más verde y más frondosa,

mientras que la datilera doméstica es más delgada, su copa es más grisácea o azulada y produce los verdaderos dátiles. Hace falta mayor experiencia y una observación más profunda para identificar las plantas jóvenes que no han desarrollado todas sus características. El ojo experto distingue incluso las plántulas desde su segundo año de edad, por el aspecto más rígido y grisáceo de las datileras domésticas, cuyas hojas juveniles además suelen tener puntas «piconas» en todos sus segmentos.



Tronco delgado:
30-40 (80) cm

Porte a menudo múltiple, con brotes basales y a veces aéreos.

Copa laxa, con 20-50 hojas. A menudo rígida y "estilizada", a veces más plumosa con los foliolos "despeinados"

Hoja de color verde claro, con tonalidades grisáceas o azuladas. A menudo cerosas.

Phoenix dactylifera

Más claves para su identificación:

Característica	Palmera canaria	Palmera datilera doméstica
Hoja-Base del peciolo	Tipicamente ensanchado en su base, con sección en forma de rombo, perpendicular al tronco.	Sección más redondeada, a menudo erectos y más paralelos al tronco.
Hoja-Acantófilos o espinas	Grandes y verdes, con aristas amarillentas. Más perpendiculares al raquis. Hay transición brusca entre acantófilos y foliolos normales.	Más breves, más delgados, a menudo grisáceos-azulados. Más paralelos al raquis.
Fibras	Marrones y «lanosas».	Más grisáceas y «bastas».
Época de floración	Generalmente en verano-otoño.	Generalmente en primavera.
Infrutescencia	Más abierta, con raquillas más anaranjadas, más oscuras que los frutos.	Menos abierta, con raquillas y frutos (dátiles) más amarillos.
Semilla	Redondeada, corta.	Comúnmente muy estirada. Es un hueso de dátil.

¿Cómo distinguir los híbridos? Se necesita cierta experiencia para identificar los ejemplares híbridos, que son más variables y presentan caracteres algo intermedios entre las dos especies. La identificación visual se complica cuando los genes se diluyen en las siguientes generaciones, pudiendo existir plantas con sólo un cuarto, un octavo o menos de «sangre» de datilera en sus genes. Para caracterizar con certeza los ejemplares dudosos son especialmente útiles las herramientas moleculares (González-Pérez *et al.*, 2004). Los cruces que vemos a menudo en los

palmerales «híbridos» de Canarias raras veces poseen caracteres intermedios, y la mayoría de los ejemplares son visualmente más próximos a una u otra especie. Entre los híbridos aparecen «datileras» verdes y frondosas o «canarias» con hojas azuladas, «canarias» que brotan de la base y «canarias» que producen dátiles grandes y sabrosos. Son híbridos peculiares aquellas palmeras pequeñas azuladas, muy ramificadas, con hojas rígidas y muy arqueadas que crecen en muchas laderas del archipiélago y que incluso llegan a formar poblaciones (Morici, 2006).

Los dragonales

BAJO ESTE TÉRMINO NOS REFERIMOS a una posible formación vegetal dominada por dragos (*Dracaena* spp.), que tal vez pudo haber existido en el pasado en Canarias, pero que en todo caso no aparece en la actualidad, pues el famoso dragonal de Buracas en Las Tricias (La Palma) tiene un reconocido origen antropogénico. Los dragos naturales que quedan en Canarias son muy escasos y apenas están presentes en los riscos más inaccesibles de Anaga, Teno, Güímar, Arona, Adeje y Guía de Isora en Tenerife (*D. draco*) o del sur de Gran Canaria (*D. tamaranae*) (Almeida, 2003), al igual que ocurre en otras islas macaronésicas (São Jorge, Madeira, Santo Antão, São Nicolau o Fogo).

Sin embargo, el rodal de dragos que pervive en la cima del roque de Tierra de Anaga, a 190 m de altitud y fuera del alcance de las cabras, integrado por unos 30 a 50 individuos adultos, nos hace pensar, sobre todo al ver las imágenes de los dragonales de Socotra (ver Cuadro 4.3), que esta formación pudo existir, e incluso ser abundante en el pasado, antes de la colonización de las islas Canarias por los humanos. Una situación similar a la descrita se da en otros enclaves de Anaga, sobre todo en el roque de Las Ánimas (Taganana) y el barranco de Taborno, donde hay varias decenas de ejemplares en los riscos. Tal vez futuras investigaciones puedan ofrecer más luz acerca de si existieron o no dragonales naturales en Canarias.



RAFAEL ALMEIDA PÉREZ

📖 Ejemplar adulto de drago de Gran Canaria, especie descrita sólo recientemente para la ciencia y que se halla en peligro crítico de extinción, con menos de un centenar de ejemplares conocidos, todos ellos refugiados en los riscos de las cabeceras de los barrancos del mediodía grancanario.

📖 Pese a ser un símbolo de Canarias, los dragos también son naturales del resto de archipiélagos macaronésicos, como estos tres ejemplares que crecen en terrenos cultivados de la isla de São Nicolau, en Cabo Verde.

📖 La cabecera del barranco del Infierno, en Adeje, es uno de los pocos lugares en los que aún pueden observarse dragos silvestres en Tenerife, como los recogidos en esta foto de la siguiente página.



RUBEN BARONE





GARY BROWN

Cuadro 4.3: LOS DRAGONALES DE SOCOTRA

En ningún otro lugar del mundo como en la isla de Socotra (3.609 km²), ubicada a 225 km del cabo Guardafui (Somalia) en el océano Índico, pero perteneciente al Yemen, pueden contemplarse en la actualidad bosques de dragos como los que pudieron existir en Canarias antes de la llegada de los humanos y de su ganado. Este fragmento continental granítico se desgajó del continente africano hace unos 80 millones de años, permaneciendo aislado desde entonces. Hoy se sabe que estos bosques de dragos, al igual que los macaronésicos, for-

maron parte de la vegetación termo–esclerófila que durante el Paleógeno orlaba en los riscos y pendientes rocosas soleadas a los bosques tropicales que se extendieron en los bordes del mar de Tethys y que, tras la desertización del Sáhara en el Oligoceno, desaparecieron de allí para quedar exclusivamente refugiados en la Macaronesia y en el cuerno de África (Adolt & Pavlis, 2004), dando lugar a la distribución disjunta que muestran las seis especies de dragos conocidas (ver tabla). En la actualidad estos dragos ocupan localidades con precipitaciones entre 200 y 500 mm y temperaturas medias entre 18 y 20° C, que en Madeira se alcanzan en la costa, pero en Somalia se sitúan por encima de los 1.500 m de altitud.

Especie de <i>Dracaena</i>	Distribución
<i>D. cinnabari</i>	Socotra
<i>D. draco</i> ssp. <i>ajgal</i>	Marruecos
<i>D. draco</i> ssp. <i>draco</i>	Macaronesia
<i>D. ombet</i>	Egipto, Sudán y Eritrea
<i>D. schizantha</i>	Somalia y Djibuti
<i>D. serrulata</i>	Arabia Saudí, Yemen y Omán
<i>D. tamaranae</i>	Gran Canaria
<i>D. saportae</i> (†)	Bohemia
<i>D. guinetii</i> (†)	Túnez

Recomendaciones para la conservación

Aunque la palmera canaria sea el símbolo de nuestro archipiélago y esté entre las especies más protegidas de nuestro entorno, no hay que descuidar la vigilancia de las amenazas a las que está expuesta. Para ello proponemos las siguientes actuaciones:

- Vigilancia, control y, cuando sea posible, la erradicación de plagas como el picudo rojo (*Rhynchophorus ferrugineus*) o la diocalandria (*Diocalandra frumentii*), ya establecidas en las islas.
- Evitar la sobreexplotación de los acuíferos en las inmediaciones de los palmerales actuales.
- Erradicar las palmeras datileras presentes en hábitats naturales.
- Prohibir la importación de la palmera datilera como planta ornamental, para evitar la pérdida del acervo genético por hibridación con la palmera canaria.
- Determinar poblaciones puras de palmera canaria para la recolección segura de material genético destinado a la reproducción de la especie, y evitar las plantaciones de ejemplares de dudosa procedencia.
- Evitar la realización de podas en verde como las secas, así como los trasplantes indiscriminados por personal poco cualificado, que favorecen su muerte prematura.
- Realizar controles poblacionales periódicos de especies invasoras como la caña (*Arundo donax*), los eucaliptos (*Eucalyptus globulus* y *E. camaldulensis*) o el rabogato (*Pennisetum setaceum*) en los cauces de los barrancos.
- Evitar las plantaciones de palmeras de todo tipo a lo largo de carreteras y avenidas, que hacen de corredores naturales para la propagación de plagas y enfermedades.



La paloma rabiche (Columba junoniae) es uno de los elementos faunísticos más interesantes del bosque termófilo. Se trata de un endemismo canario muy antiguo, emparentado con ciertas palomas del oeste de África, como han demostrado recientes estudios genéticos.

Las aves

de los bosques termófilos

La fauna presente en los escasos restos de bosques termófilos está incluso menos estudiada que el componente florístico del ecosistema. Los invertebrados, tal y como sucede en el resto de los ambientes terrestres canarios, son sin duda el componente faunístico más rico de los bosques termófilos en número de especies, pero debido al escaso tamaño de los fragmentos supervivientes del mismo, éstos apenas se conocen. Dentro de los vertebrados, la distribución de los reptiles, por su naturaleza ubicua, no es buena descriptora de ningún ecosistema en particular, y los bosques termófilos no constituyen una excepción. Además, la mayoría de los mamíferos que pueblan estas comunidades termófilas, como ratas, ratones, conejos, erizos, gatos, cabras cimarronas, etc., son introducidos y poseen en Canarias un amplio rango de distribución, por lo que carecen así mismo de valor descriptor. Así pues, por eliminación, la avifauna se erige en el único grupo faunístico con cierto valor indicador sobre las comunidades termófilas. Este capítulo se centrará pues en el estudio de las aves que integran las comunidades ornitológicas del bosque termófilo.



¿ALBERGAN LOS RESTOS DE BOSQUES TERMÓFILOS de Canarias una comunidad de aves diferenciada? Por lo que sugiere la gran heterogeneidad mesoclimática, topográfica y de composición florística de este bosque, no sólo a escala insular sino entre distintas islas, se esperaría que las comunidades animales vinculadas reflejen de algún modo esta diversidad. Sin embargo, la amplitud ecológica es la norma en muchas de las especies de aves canarias, especialmente si las comparamos con las comunidades continentales (Báez, 1992; Lorenzo *et al.*, 2006). Tal fenómeno se debe a la evolución de estas especies en condiciones de insularidad, lo que conlleva una gran amplitud en el espectro de hábitats y recursos que una misma especie puede utilizar (Wright, 1979). Por consiguiente, el grado de generalización e indefinición de las comunidades orníticas esperable en Canarias es bastante alto. No obstante, algunos ecosistemas canarios contienen una o más especies de aves exclusivas o casi exclusivas de dicho ambiente, que acoge al grueso de sus poblaciones insulares. Así, por ejemplo, en el pinar canario se encuentran de forma preferente el pico picapinos (*Dendrocopos major*) y el pinzón azul (*Fringilla teydea*); en la laurisilva y sus formas degradadas las palomas turquí (*Columba bollii*) y rabiche (*C. junoniae*) y el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*); y los brezales densos de *Erica arborea* son el hábitat predilecto del reyezuelo sencillo (*Regulus regulus*). Al lado de estas adscripciones más o menos certeras, numerosas especies muestran una menor especialización respecto a su hábitat, frecuentando varios ecosistemas hasta la virtual ubicuidad del mosquitero canario (*Phylloscopus canariensis*), presente en casi todos los ecosistemas en número significativo.

Por otro lado, la existencia del termófilo en forma de manchas aisladas y pequeñas hace que su avifauna se vea ampliamente complementada por especies provenientes de los ecosistemas circundantes, sean cuales sean. Por lo tanto, un primer rasgo de la avifauna de las formaciones termófilas de nuestro archipiélago es que albergan comunidades de aves relativamente diversas comparadas con las de otros ambientes canarios. A esta riqueza posiblemente contribuyen las características del termófilo como zona de transición o ecotono altitudinal entre el cardonal-tabaibal y los ecosistemas forestales (laurisilva a barlovento, pinares a sotavento), dado que en estas manchas se dan cita especies de aves propias de matorrales de zonas bajas tanto como especies más forestales, engrosándose así el elenco de especies.

Poco se conoce de las comunidades de aves nidificantes en esta formación relicta insular, en cuanto a composición de especies, diversidad, estructura y variaciones espacio-temporales, y no disponemos hasta la fecha de estudios concentrados en su avifauna. La información al respecto se encuentra dispersa en la literatura ornitológica desde hace décadas, con

☞ **Canario (*Serinus canarius*).** Este paseriforme, endémico de los archipiélagos macaronésicos de Azores, Madeira y Canarias, es uno de los habitantes más fieles de los bosques y matorrales termófilos.





DOMINGO TRUJILLO

 Ejemplar de búho chico (*Asio otus canariensis*). Es una de las dos rapaces nocturnas presentes en los dominios termófilos y en la generalidad del archipiélago, que a menudo utiliza los árboles y arbustos de este piso de vegetación como dormitorio y lugar de cría.

notas e investigaciones más amplias sobre especies concretas y su distribución, fenología, hábitos de nidificación, poblaciones e historia natural (véase Martín & Lorenzo, 2001, y referencias allí citadas). La avifauna de los sabinares canarios se conoce parcialmente a partir de numerosos trabajos sobre especies que, aún no siendo exclusivas, cuentan con poblaciones importantes en el dominio termófilo. Tal es el caso del cuervo (*Corvus corax*), que ocupa una gran variedad de hábitats y que en El Hierro (sabinares de La Dehesa) mantiene una población importante, que sostiene importantes relaciones mutualísticas de dispersión de semillas con esta planta (Nogales, 1992, 1994, 1995; Nogales *et al.*, 1999; Barone, 2004). Algunos de estos reductos disfrutaban de cierto aislamiento, y por tanto deparan protección pasiva frente a las perturbaciones humanas, pudiendo servir como refugio a especies que en el pasado fueron más abundantes (Mompó, 1876; Bannerman,

1963), y que hoy van siendo relegadas a fragmentos cada vez más pequeños y que son capaces de albergar cada vez menos especies y poblaciones más mermadas (Martín & Lorenzo, 2001).

En Canarias, por lo tanto, los sabinares y otras asociaciones termófilas han sufrido y siguen experimentando una marcada regresión por la presión humana, de modo que en zonas donde antaño existían extensiones considerables de estas arboledas y sus avifaunas asociadas posiblemente presentando una mayor singularidad, hoy quedan únicamente manchas de menor entidad, franjas difusas con individuos dispersos, o incluso sólo ejemplares vegetales aislados (Rodríguez Delgado & Marrero, 1990; Delgado *et al.*, 2001). Como ejemplo actual de pérdida de superficie y alteración de este ecosistema, tenemos en Tenerife la extensa banda ocupada por sabinas dispersas sobre malpaís en la vertiente oeste, entre Guía de Isora y Chío, que está siendo fragmentada por el corredor viario del anillo insular, como también lo está siendo el rico pero breve reducto de sabinas, almácigos y acebuches de El Guincho (noroeste de la isla).

Algunas manchas de sabinar canario poseen un elevado interés ornitológico, por encontrarse en ellas ciertos paleoendemismos amenazados, como la paloma rabiche (*Columba*

El cuervo (*Corvus corax canariensis*), representado por una subespecie endémica del archipiélago, tiene un papel muy importante como dispersor de semillas de sabina. Su notable reducción poblacional, causada por distintos factores no del todo conocidos, podría afectar seriamente a la regeneración natural de los sabinares.



Cuadro 5.1: ¿Puede alguna especie de ave caracterizar

LA IMPORTANCIA DE CONSERVAR las dispersas manchas de sabinares y formaciones termófilas estriba en su capacidad de cobijar a aves que escasean en otros ecosistemas, o de proveer a aquellas especies con recursos vitales adicionales. Las formaciones termófilas muestran en este aspecto una cierta complementariedad con respecto a otros ecosistemas canarios. Algunas de las especies de passeriformes que tienen en estos ecosistemas densidades comparativamente altas (especialmente si se contrastan con el pinar, la laurisilva o los matorrales leguminosos de alta montaña) son el canario y las currucas cabecinegra y capirotada (Trujillo, 1992; Lorenzo *et al.*, 2006). Estas aves prefieren zonas de porte arbustivo alto e incluso matorrales con algunos árboles dispersos, y en definitiva hábitats con una alta diversidad florística y estructural como la que se alcanza en los sabinares y acebuchales, y especialmente en enclaves con alta cobertura, porte y diversidad de arbustos, como los fragmentos aislados del noroeste y oeste de Tenerife (p. ej. El Guincho y Tamaimo).

Otros pájaros relativamente abundantes al mismo tiempo en el termófilo y en otros ecosistemas son el mosquitero canario, el mirlo, el petirrojo y el herrerillo canario. Algunos de ellos presentan sus máximas densidades poblacionales en la laurisilva, concentrándose en las transiciones inferiores del monteverde con las arboledas termófilas y matorrales altos y densos, a menudo formados por procesos de recrecimiento del bosque durante la sucesión secundaria (Tenerife: Valido & Delgado, 1996; La Palma: Lorenzo *et al.*, 2006). Por el contrario, los bosques termófilos de Tenerife tienen una presencia meramente puntual y localizada de reyezuelo sencillo y pinzón vulgar, ambas eminentemente forestales. Especies como estas últimas pueden aparecer allí donde los reductos termófilos presentan elementos florísticos del monteverde, hábitat que le es propio. Por su parte, el bisbita caminero es localmente frecuente, aunque presenta pequeñas densidades en sabinares abiertos con un estrato herbáceo desarrollado (p. ej. Afur).

En cuanto a aves no passeriformes, la

paloma rabiche es considerada tradicionalmente por los ornitólogos como una especie propia de los bosques de laurisilva y sus transiciones, tanto con el pinar como con el termófilo, siendo por ello tomada como un ave netamente forestal (Martín *et al.*, 2000; Martín & Lorenzo, 2001). Las preferencias de hábitat de la paloma rabiche vienen dadas por la disponibilidad de sitios de nidificación en cornisas y repisas de paredes rocosas inaccesibles y la cercanía de fuentes de alimento (principalmente frutos carnosos, aunque también semillas, brotes y flores) y agua (Martín *et al.*, 2000). La presencia de esta paloma endémica en los cultivos de frutales de medianías o incluso cerca de la costa, se puede achacar a una conjugación de factores. Por un lado, al establecimiento de suelo agrícola en el favorable dominio termófilo, y por otro, a la mezcla de elementos termófilos con lauráceas. Tanto unos como otros a menudo alcanzan cotas muy bajas en la vertiente de barlovento de la isla, siguiendo el microclima favorable del cauce de los barrancos y laderas sombrías, que además proveen enclaves de nidificación óptimos.

La paloma rabiche (en la foto) ha sido avistada en los censos realizados para este estudio en reductos de la vertiente norte (sabinar entre El Guincho y Genovés, San Juan de la Rambla, etc.). Estos enclaves contienen algunos ejemplares dispersos de sabina (que en El Guincho conforman un notable bosque) más un matorral diverso compuesto por *Euphorbia* spp., *Kleinia neriifolia*, *Rubia fruticosa*, *Withania aristata*, *Ruta pinnata*, *Globularia salicina*, *Hypericum* spp., *Bosea yervamora* y *Rhamnus crenulata*, entre otras. Aparte de la evidente riqueza florística de estos enclaves, lo escarpado del terreno, la proximidad de cultivos y puntos de agua y la cobertura de lauráceas y otros árboles del monteverde con su provisión de frutos (especialmente barbusanos, viñátigos y palo blancos), hacen de estos pequeños núcleos refugios apropiados para pequeños

al bosque termófilo?

números de paloma rabiche, fuera de las principales masas boscosas de la isla. También es crítica la presencia de depredadores introducidos (especialmente ratas –sobre todo la rata negra o campestre, *Rattus rattus*–), que se erige como uno de los factores de amenaza determinantes de la distribución y números de esta paloma endémica (Hernández & González, 1996). La abundancia de depredadores introducidos en el ámbito del termófilo y sus efectos sobre la población de palomas no se conocen bien, pero puede tratarse de un factor limitante para su supervivencia por lo visto en otros lugares.

En definitiva, la paloma rabiche, como también la paloma turqué (*Columba bollii*), ha sido registrada frecuentemente en el dominio del termófilo (Martín *et al.*, 2000; Martín & Lorenzo, 2001). No obstante, su distribución y abundancia en el seno de la laurisilva mejor conservada sugiere que quizá, junto a *C. bollii*, en este ecosistema encuentra su óptimo ecológico, como revelan las poblaciones principales del Parque Nacional de Garajonay (La Gomera) (Emmerson, 1985; Emmerson *et al.*, 1993) y de la laurisilva de La Palma. En cualquier caso, el bosque termófilo es un ecosistema que complementa al hábitat primario de ésta y otras especies que tienen una amplia movilidad y no ciñen su actividad vital a un solo hábitat. No hemos de perder de vista la posibilidad de que aves exclusivas de Canarias, como la paloma rabiche, pudieran en el pasado explotar una mayor diversidad de ambientes. Algunos hallazgos paleontológicos y arqueológicos apoyan tal especulación, como el hallazgo de huesos de paloma rabiche en Guinea, en la isla de El Hierro (Rando *et al.*, 1997).



DOMINGO TRUJILLO



DOMINGO TRUJILLO

La curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*) es el passeriforme más genuino de los bosquetes y matorrales termófilos, que muy probablemente fueron su principal hábitat en las islas antes de la humanización del territorio.

junoniae) (Martín *et al.*, 2000; Lorenzo *et al.*, 2006). Además, circunstancialmente podemos encontrar especies que, siendo infrecuentes en el resto del área insular, precisamente nidifican en este tipo de emplazamientos de fuerte relieve (Barone, 2004; Palacios, 2004; Rodríguez *et al.*, 2007; Siverio *et al.*, 2007). En efecto, puesto que muchos vestigios del termófilo se localizan en lugares aislados, a menudo riscos y taludes de gran pendiente, pueden aparecer especies que nidifican en acantilados rocosos: rapaces como el ubicuo cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), o el más localizado halcón de Berbería (*Falco pelegrinoides*) (véase p. ej. Rodríguez *et al.*, 2007). También el cuervo tiene querencia por las ubicaciones escarpadas para la cría, aunque depende en gran medida para el éxito reproductor de la presencia de ganado y otros recursos alimentarios (Siverio *et al.*, 2007). No en vano, sus principales cuarteles en Tenerife se hallan en el macizo de Teno, mientras que su área de dispersión potencial se expande por el oeste y suroeste de la isla (Siverio *et al.*, 2007); en esta zona se dispone una franja amplia a altitudes medias con algunos relieves escarpados, donde abundan sitios potencialmente aptos para el emplazamiento del nido y vestigios dispersos de sabinas y acebuchales. En 2006 se tuvo

noticia de la presencia de cuervos en el sabinar de Afur (Anaga), donde una pareja fue avistada por unos cabreros y cazadores de la localidad; es posible que este reducto albergara en el pasado reciente una nutrida población de cuervos. Por su parte, el búho chico (*Asio otus*) es una rapaz nocturna que habita preferentemente en la franja de hábitat comprendida entre el nivel del mar y los 400 m de altitud, quedando incluidas dentro de esta banda las asociaciones termófilas (Martín, 1987; Barone *et al.*, 1994 y referencias allí citadas).

Podemos extraer las siguientes conclusiones generales de lo expuesto hasta ahora: 1) las comunidades de aves de los restos de formaciones termófilas que aún se conservan en Tenerife son tanto o más diversas que las de otros ecosistemas como la laurisilva o el cardonal-tabaibal, pese a que su extensión local es más exigua y limitada, y a pesar de que el grado de conservación en esta franja altitudinal es variable y a menudo desfavorable por la cercanía humana y las invasiones de especies exóticas; 2) si bien no podemos designar un subconjunto de especies de aves, características y exclusivas, como indicadores del bosque termófilo, sí podemos aducir que el grado de complementariedad de la avifauna de esta formación respecto a los restantes ecosistemas altitudinales de Canarias es alto; 3) por el mismo motivo, y dada sus preferencias por un hábitat arbustivo denso, alto y diverso florísticamente, algunas especies presentan en esta formación densidades más altas que en otros hábitats (caso de la curruca cabecinegra y, en menor medida, la curruca capirotada); y 4) también la importancia del termófilo, en concreto las ricas manchas de sabinares y acebuchales en emplazamientos escarpados, viene dada por su relevancia como refugio localizado para las especies de palomas endémicas, en especial la paloma rabiche •

La avifauna del sabinar

LA COMUNIDAD DE AVES NIDIFICANTES en los restos termófilos que actualmente se conservan en Tenerife presenta una riqueza, diversidad y densidad de población moderadamente elevadas (Fig. 5.1, Tabla 5.1). El total de especies nidificantes detectadas en las estaciones de censo realizadas durante la época reproductora entre los años 2005 y 2006 ascendió a 24. Esta cifra no es completa, debido a que no se tienen datos fiables para aquellas especies a las que el método de censo no es sensible, como palomas, tórtolas, perdices o



DOMINGO TRUJILLO

Adulto de petirrojo europeo (*Erithacus rubecula superbus*). Esta especie típicamente forestal penetra en los reductos termófilos, sobre todo en aquellos más densos y de mayor altitud, donde llega a alimentarse de los frutos carnosos de algunos arbustos.

El herrerillo canario (*Cyanistes teneriffae*) cuenta con cuatro subespecies en el archipiélago canario. Es otra ave frecuente en los bosquetes y matorrales termófilos.



DOMINGO TRUJILLO

Tenerife, sabinares y otros restos termófilos

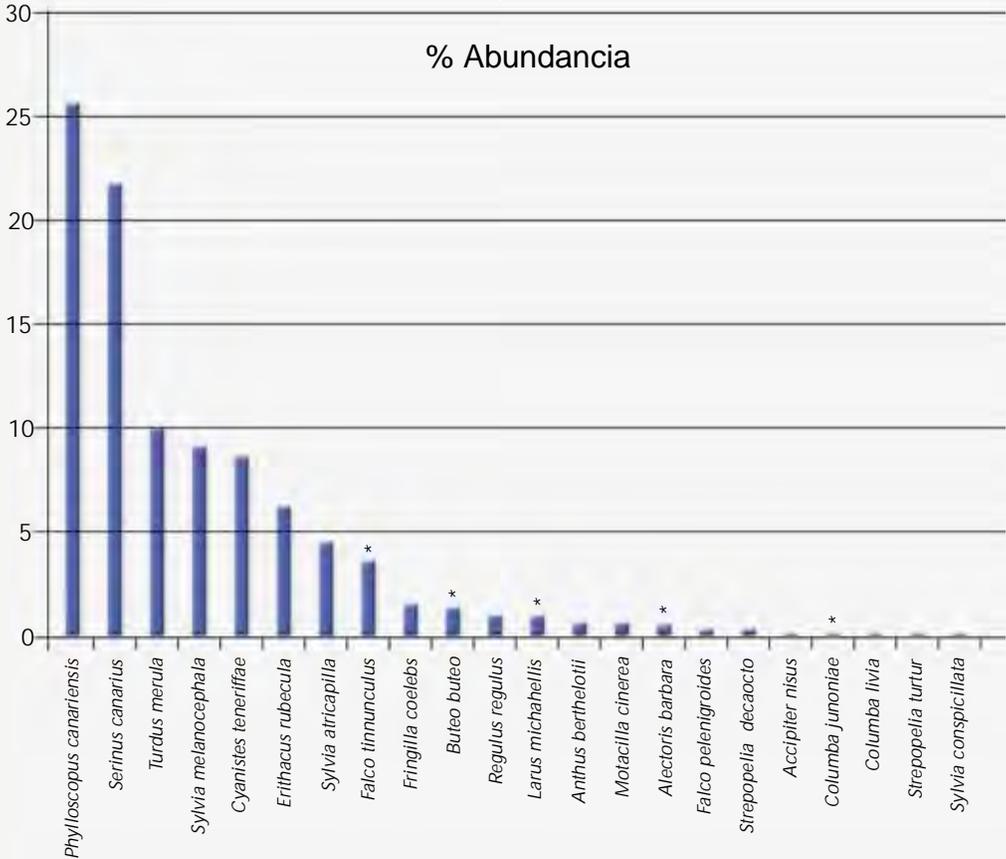


Figura 5.1: Composición y abundancia (porcentaje sobre el número de total de individuos) de la comunidad de aves en restos termófilos de Tenerife (a partir de puntos de escucha de radio fijo).

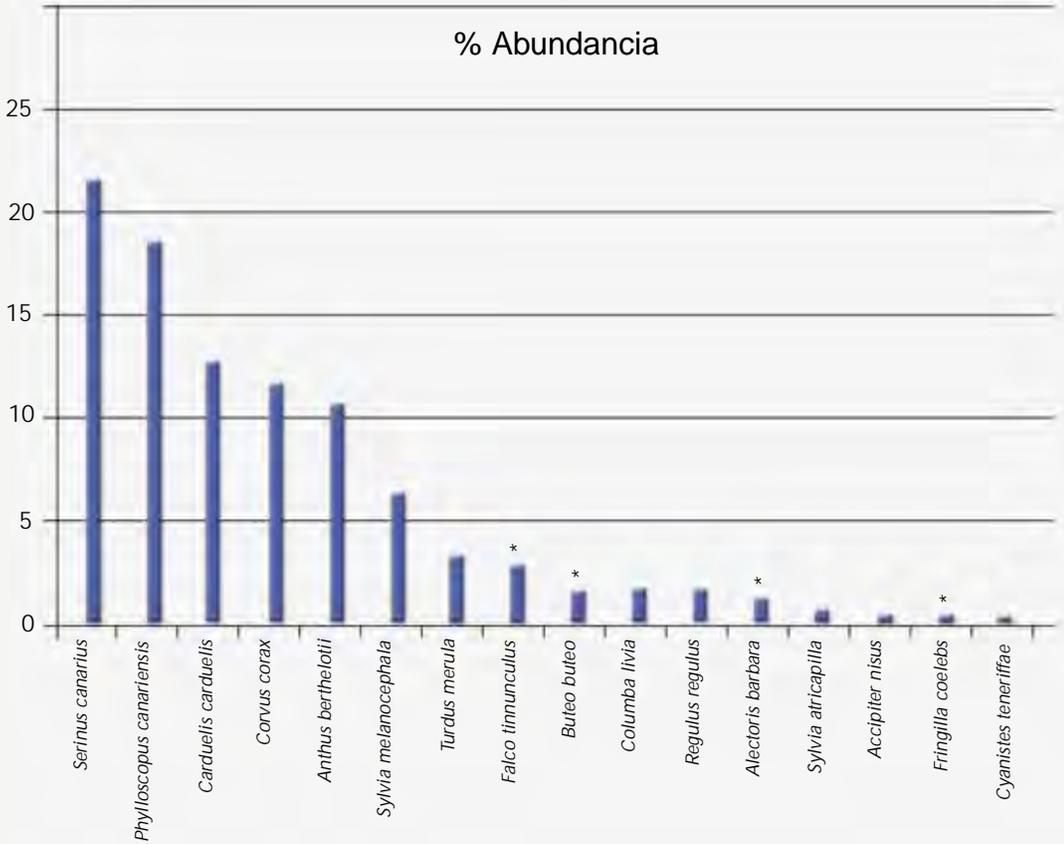
*Especies para las que el método de censo no permite extraer una estimación adecuada de la abundancia y por tanto datos que deben ser tomados con cautela (para el busardo ratonero [*Buteo buteo*] se incluyen los individuos observados posados y en vuelo en las unidades de censo).

Nótese que no se incluyen especies de rapaces nocturnas.

gaviotas, así como rapaces diurnas y nocturnas, entre las que destaca especialmente el búho chico (*Asio otus*), que tiene una distribución amplia dentro de la franja potencial de esta formación (Barone *et al.*, 1994; Carrillo, 2007). Tampoco fue posible cuantificar la abundancia del vencejo unicolor (*Apus unicolor*), aunque se pudo comprobar que es una especie frecuente que se registra en prácticamente todas las localidades. En suma, la riqueza de aves del bosque termófilo supone alrededor de un 24,5% de todas las especies nidificantes en las islas Canarias, que se cifra en torno a 98 (Martín & Lorenzo, 2001).

El hecho de que los restos de sabinar más extensos y mejor conservados radiquen en las islas de menor superficie (La Gomera y El Hierro) podría determinar una menor riqueza

La Gomera, sabinares



ornitológica en estas manchas debido a la menor extensión de la isla. Sin embargo, en censos realizados en los sabinares de La Gomera hemos identificado hasta 16 especies nidificantes mediante transectos lineales (Fig. 5.2). Esto supone una riqueza ornitológica apreciable, especialmente si la comparamos con la de formaciones similares de Tenerife, donde se detectaron sólo ocho más (24 especies nidificantes), estudiando una superficie total bastante mayor.

En Tenerife las especies que presentan mayor densidad poblacional en el conjunto de sitios son el mosquitero canario (*Phylloscopus canariensis*) (23,9 aves/10 ha), seguido del canario (*Serinus canarius*) (10,4 aves/10 ha), el herrerillo canario (*Cyanistes teneriffae*) (9 aves/10 ha) y el petirrojo (*Erithacus rubecula*) (8,3 aves/10 ha) (Fig. 5.1, Tabla 5.1). Las dos primeras son dominantes y acaparan el grueso de individuos de la pobla-

Figura 5.2: Composición y abundancia (porcentaje sobre el número de total de individuos) de la comunidad de aves en sabinares de Vallehermoso en La Gomera (a partir de transectos).

*Especies para las que el método de censo no permite extraer una estimación adecuada de la abundancia y por tanto datos que deben ser tomados con cautela (para el busardo ratonero [*Buteo buteo*] se incluyen los individuos observados posados y en vuelo en las unidades de censo). Para el cuervo se obtuvo una observación de un bando de 13 aves en Chijeré (Vallehermoso).

Nota: No se incluyen especies de rapaces nocturnas.



BENEHARO RODRÍGUEZ

El La curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*) es más conocida en Canarias por «capiroto». Este silvido suele consumir frutos de algunos de los árboles y arbustos más característicos de las formaciones termófilas.

ción, existiendo un reparto más equitativo de la abundancia entre las restantes especies (menos del 10% de abundancia relativa cada una). Algunas aves fueron encontradas en la práctica totalidad de los reductos de bosque termófilo estudiados. *Phylloscopus canariensis* estuvo presente en todas las manchas examinadas, siendo el ave más abundante de esta formación y la especie de más amplia distribución, seguida de *S. melanocephala*, *S. canarius* y *C. teneriffae*.

Por comparación con los enclaves tinerfeños, los transectos realizados en sabinares de La Gomera arrojan densidades menores de mosquitero canario (9,8 aves/10 ha), pero muy similares para el canario (10,7 aves/10 ha). Otra especie que, con 2,2 aves/10 ha, exhibió mayores densidades en los sabinar-



DOMINGO TRUJILLO

res de La Gomera, fue el bisbita caminero (*Anthus berthelotii*), en tanto que en Tenerife sólo fue detectado en bajo número en el sabinar de Afur, y aún más escasamente en el sabinar-acebuchal de la ladera de Güímar y las exiguas pero muy interesantes manchas de sabinar de la montaña de Tejina (Guía de Isora). La densidad sensiblemente superior de La Gomera se debe a que el paraje de sabinar allí estudiado es muy disperso y abierto, con amplios prados de gramíneas de pendiente moderada, adecuados para este bisbita, y de hecho son similares a las densidades promedio (3,3 aves/10 ha) estimadas por García del Rey y Creswell (2007) para esta especie en los llanos herbáceos semiáridos del sur de Tenerife.

☞ El mosquitero canario (*Phylloscopus canariensis*), más conocido por «hornero» o «chivito/a», desempeña un papel muy importante en la polinización de ciertas plantas endémicas.

Para la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*) las formaciones termófilas pueden ser tomadas como un hábitat

nombre vulgar	nombre científico	Densidad (aves/10 ha)	Nº de estaciones
Bisbita caminero	<i>Anthus berthelotii</i>	d.i.	3
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	d.i.	2
Petirrojo europeo	<i>Eritacus rubecula</i>	8,28	25
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	4,87	31
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	9,20	38
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	5,36	16
Mosquitero canario	<i>Phylloscopus canariensis</i>	23,92	56
Reyezuelo sencillo	<i>Regulus regulus*</i>	d.i.*	3
Herrerillo canario	<i>Cyanistes teneriffae</i>	8,98	34
Canario	<i>Serinus canarius</i>	10,39	36
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs*</i>	d.i.*	3

* Especies detectadas en reducidos con especies de fayal-brezal o lauroides: cotas altas del sabinar de Afur, en transición con brezal de cresta, e Icod (Finca de La Reina), en reducido mixto de palmeral y lauráceas.

▣ **Tabla 5.1:** Densidades poblacionales medias de las aves paseriformes en reducidos de sabinar y otras formaciones termófilas en Tenerife. Estimación por el método de Emlen (1971; en Tellería, 1986) modificado sobre el conjunto de reducidos, registrando las aves vistas u oídas en tres círculos concéntricos de 25, 50 y 100 m de radio, a intervalos de 10 minutos.

Nº de estaciones: número de unidades de censo por especie

d.i. = datos insuficientes

prioritario, preferencia que quizá venga dada por su selección de ambientes arbustivos altos, densos y diversos (Trujillo, 1992; Valido & Delgado, 1996; Martín & Lorenzo, 2001; Lorenzo *et al.*, 2006). De dicha especie en este trabajo estimamos densidades de entre 4,4 y 9,2 aves/10 ha en los amplios sabinars dispersos de la Gomera y en las manchas de termófilo de Tenerife, respectivamente (ver Tablas 5.1 y 5.2). Por comparación con las densidades señaladas en el presente estudio, éstas son mucho menores en los pinares de pino canario (p. ej. 0,17 aves/10 ha en Pílancones, Gran Canaria [Valido & Delgado, 1997]; 0,39 aves/10 ha en La Palma [Lorenzo *et al.*, 2006]), en tanto que en los pinares mixtos con sabinas de La Palma sus densidades fueron similares (7,96 aves/10 ha; Lorenzo *et al.*, 2006). En áreas de monte verde de composición florística termófila en La Palma se han obtenido densidades de hasta 6,4 aves/10 ha (Lorenzo *et al.*, 2006). Para la curruca capirotada o «capiroto» (*Sylvia atricapilla*), las densidades obtenidas en el termófilo tinerfeño no son muy distintas de las



DOMINGO TRUJILLO

halladas en otros ecosistemas canarios; así, se han registrado densidades de hasta 4,3 y 6,61 aves/10 ha en laurisilva higrófila y fayal-breza, 6,05 aves/10 ha en pinar canario húmedo y 4,86 aves/10 ha en saucedas de la caldera de Taburiente, en La Palma (Lorenzo *et al.*, 2006).

Algunas rapaces diurnas, como el gavilán común (*Accipiter nisus*) o el halcón de Berbería (*Falco pelegrinoides*), fueron observados en muy pocas localidades. Para la primera de ellas su

☞ El mirlo común (*Turdus merula cabrae*) es uno de los mayores dispersores de semillas de las especies arbóreas que componen el bosque termófilo y el monteverde, destacando los casos del drago y la palmera canaria.

Tabla 5.2: Densidades poblacionales medias de aves passeriformes en sabinares de La Gomera (Arguamul, Tazo, Chijeré y Vallehermoso), a partir de transectos mediante la aproximación de Kelker (Burnham *et al.*, 1980, en Tellería, 1986); se registraron todas las aves vistas u oídas a una distancia de 25 m a ambos lados de la línea de progresión. Sólo incluidas las especies con suficientes registros para calcular densidades.

nombre vulgar	nombre científico	Densidad (aves/10 ha)
Bisbita caminero	<i>Anthus berthelotii</i>	2,22
Petirrojo europeo	<i>Eritbacus rubecula</i>	d.i.
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	2,22
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	4,44
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	d.i.
Mosquitero canario	<i>Phylloscopus canariensis</i>	9,78
Reyezuelo sencillo	<i>Regulus regulus*</i>	0,89
Herrerillo canario	<i>Cyanistes teneriffae</i>	d.i.
Canario	<i>Serinus canarius</i>	10,67
Jilguero	<i>Carduelis carduelis**</i>	d.i.*
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs*</i>	d.i.*

registro estuvo ligado a la proximidad de masa forestal, ya sea en forma de pinares o laurisilva, y marginalmente puede acceder a algunos núcleos de termófilo limítrofes. Para la segunda, casi todas las observaciones se obtuvieron en emplazamientos acantilados o próximos a éstos en zonas medias y bajas de medianías de las vertientes norte y sur de Tenerife con alguna cobertura de sabinas, acebuches y almácigos (San Juan de La Rambla y barranco de Herques, entre Güímar y Fasnia). El busardo ratonero (*Buteo buteo*) resultó en cambio relativamente frecuente, ya que se avistaron hasta 10 individuos en siete localidades distintas.

La paloma bravía (*Columba livia*) y la tórtola europea (*Streptopelia turtur*) son observables con relativa facilidad en el dominio de los bosques termófilos; la primera fue detectada con regularidad en casi todos los sitios de estudio, pero habitualmente fuera del radio de conteo en las estaciones de censo, por lo que no pudo ser incluida en el cómputo de densidad poblacional. Por su parte, la paloma rabiche (*Columba*

junoniae) fue localizada en escasos fragmentos de sabinar o de otros restos termófilos con presencia de sabinas en el norte de la isla (concretamente, en el sabinar de Genovés, sobre el pueblo de El Guincho, y en los acantilados de San Juan de La Rambla, cerca del barranco de Ruiz). En cambio, no se detectó en la franja más árida constituida por sabinares dispersos y laxos que persisten en las medianías entre el macizo de Teno y el sur de la isla (Tamaimo, Chío, Guía de Isora y Adeje), ni en el sabinar de Afur en Anaga. Cabe destacar que fuera del periodo de estudio ha sido observada en el sabinar de Tigaiga. Una especie inesperada en el ámbito de estas formaciones es la tórtola turca (*Streptopelia decaocto*), que se encuentra en plena expansión en la isla y en el conjunto del archipiélago, proceso que parece deberse a una colonización natural desde el noroeste de África, a partir de la década de 1990 (Lorenzo & Barone, 2007). Durante el estudio de la comunidad de aves en bosques termófilos hemos constatado la nidificación de esta tórtola en un enclave de sabinar de El Guincho, noroeste de Tenerife.

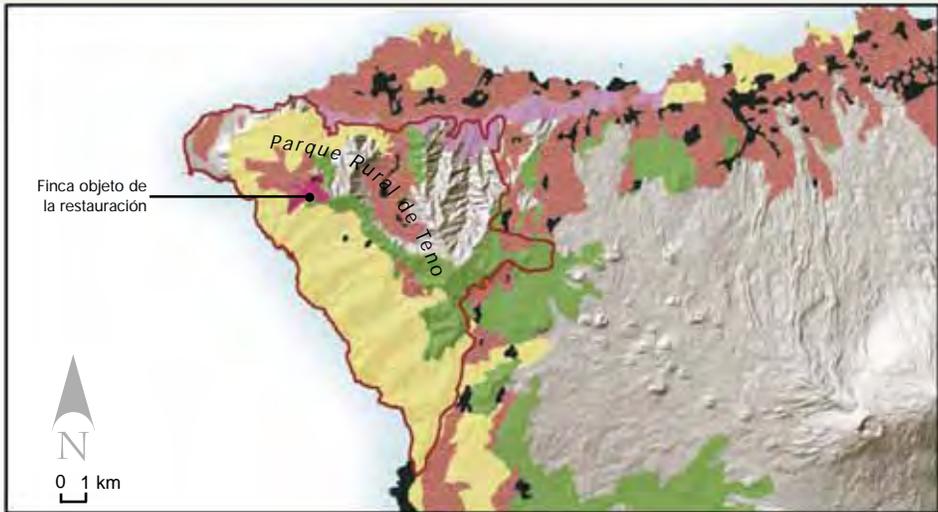
Respecto a la fauna de los palmerales, las tamaras forman parte de la dieta alimenticia de mirlos (*Turdus merula*), cuervos (*Corvus corax*) o herrerillos (*Cyanistes teneriffae*) principalmente. Los frutos caídos al suelo suelen ser roídos por ratas y ratones, además de por múltiples insectos. También, las propias palmeras suelen ser cazaderos, lugares de nidificación o dormitorios de rapaces como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el búho chico (*Asio otus*) y, más raramente, la lechuza común (*Tyto alba*). También nidifican en ellas especies como la tórtola europea (*Streptopelia turtur*), el gorrión moruno (*Passer hispaniolensis*) y otros passeriformes. Más esporádicamente se hallan nidos de abubilla (*Upupa epops*) y de mosquitero canario (*Phylloscopus canariensis*), especie esta última que también busca insectos a lo largo de sus escamosos troncos. Finalmente, en el palmeral es fácilmente observable la presencia de lacértidos (género *Gallotia*) y otros reptiles como los perenquenes (género *Tarentola*) •

Vista general de la dorsal de Baracán y la cumbre de Bólico, en el macizo de Teno. Al fondo se observa la Cruz de Gala, el punto más alto del macizo, y más atrás, en segundo plano, el Pico Viejo y El Teide.

El proyecto LIFE de restauración de bosque termófilo en Teno

EL MACIZO DE TENO constituye el extremo noroccidental de la isla de Tenerife, abarca unos 100 km² de superficie, alcanza una altitud máxima de unos 1.355 m en la Cruz de Gala y apenas dista unos 28 km de La Gomera y unos 85 km de La Palma. Sin embargo, aun cuando hoy en día Teno integra la isla de Tenerife, la mayor parte de la historia de este macizo transcurrió como una isla independiente, al igual

que hoy lo es, por ejemplo, La Gomera. De hecho, Teno emergió del mar hace unos 8 millones de años y fue sólo hace dos millones de años cuando, a raíz del gran ciclo volcánico que construyó el edificio Las Cañadas, este macizo se fusionó a través de la dorsal de Bilma al resto de la isla, al igual que pasó con el macizo de Anaga al noreste, para integrar lo que hoy en día denominamos Tenerife.



Fuente: Cabildo de Tenerife, sobre base cartográfica de Grafcan.

- Bosques y arboledas termófilas
- Matorrales de sustitución con plantas crasas
- Matorrales de sustitución con jaras
- Espacio agrícola
- Poblamiento humano

Figura 6.1: Distribución de los restos de bosques termófilos y de los matorrales que los sustituyen en el noroeste de Tenerife. La flecha indica la ubicación de la finca, dentro del Parque Rural de Teno, que ha sido objeto de la restauración ecológica contemplada en este proyecto LIFE.

Es decir, aun cuando Tenerife es geológicamente joven, Teno es, sin embargo, un macizo que está en su senectud, es decir en él predominan los procesos destructivos (erosión eólica, marina e hídrica) frente a los constructivos (erupciones volcánicas), habiéndose estos últimos apenas manifestado en el Pleistoceno en las formaciones de las plataformas costeras de la Isla Baja y de Teno. De ello cabe deducir que Teno fue en el pasado mucho más extenso y alto de lo que lo es en la actualidad, y que de mantenerse la dinámica geológica presente el macizo será desmantelado por completo, desapareciendo bajo el nivel del mar en algunos millones de años.

Es precisamente esa antigüedad inusitada de Teno lo que le hace albergar en su seno un patrimonio natural inigualable, producto tanto del dilatado lapso de tiempo con el que ha dispuesto la vida para especializarse en los diferentes ambientes del macizo, como al hecho de que la propia antigüedad del terreno ha ido labrando con el inevitable paso del tiempo un complicado relieve, dando lugar a muchas especies exclusivas de la zona. Éste está lleno de acantilados, riscos, barrancos y andenes, en los que las actividades humanas (ganadería, agricultura, explotación

forestal, asentamientos, etc.) capaces de desarrollarse en el resto de la isla desde la llegada de los primeros habitantes estuvieron aquí en gran medida imposibilitadas, hasta el punto de que especies y ecosistemas que desaparecieron en el resto de Tenerife o de otras islas, aquí pudieron permanecer refugiados lejos de la voracidad de los humanos y de sus ganados.

Entre los abundantes valores naturales de interés científico que alberga el macizo requieren de especial referencia las estructuras geomorfológicas, representadas por espectaculares barrancos, abruptos acantilados y elementos de interés científico que configuran un peculiar paisaje lleno de contrastes y belleza. Además, las masas forestales de sus cumbres ejercen un papel importante en la captación de aguas y en la protección de los suelos, entre las que destaca la laurisilva del Monte del Agua, tal vez el relicto mejor conservado de la isla de este tipo de bosque, y los restos de bosque termófilo, que, colgados de los muchos riscos del macizo y desafiando la gravedad, atesoran una gran biodi-

 El risco Blanco de Teno, una antigua chimenea fonolítica que ha resistido la erosión, alberga algunos individuos aislados de sabinas en el marco de un retamar blanco bien conservado.



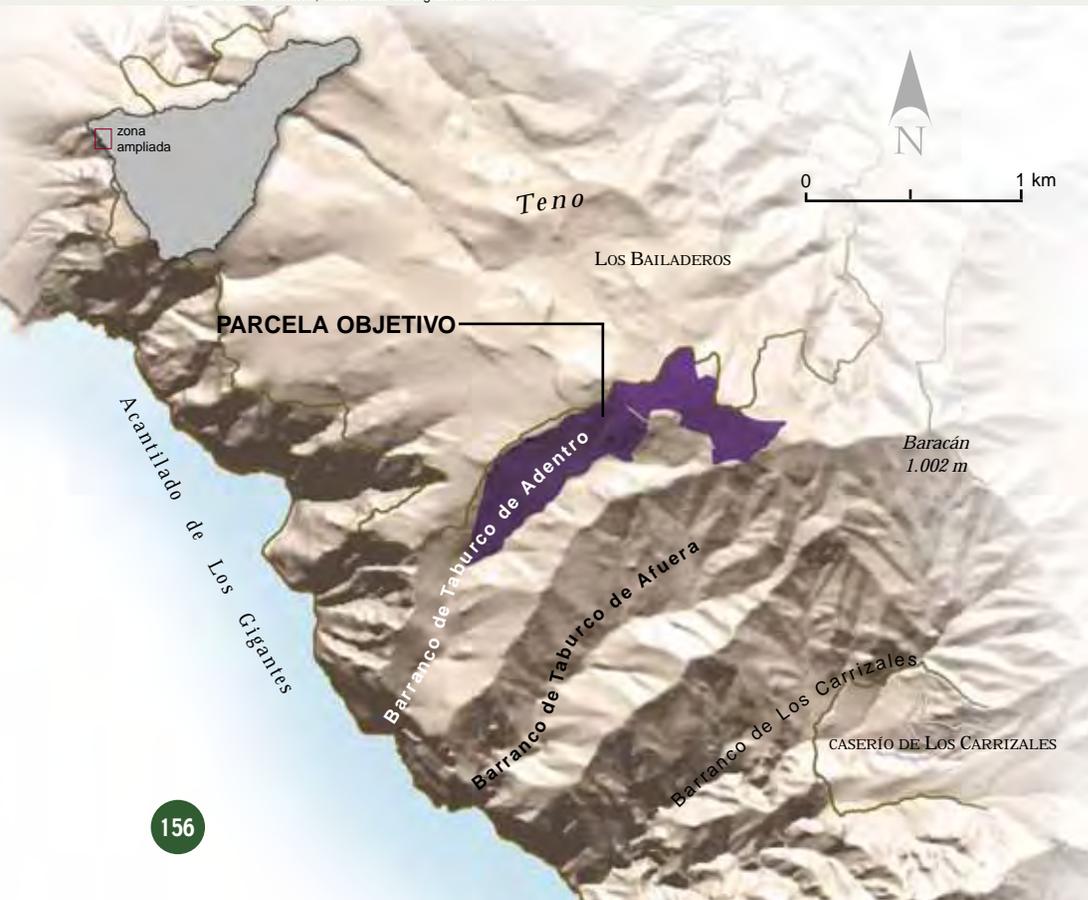
versidad de flora y fauna endémica. Mención especial requiere el estado de conservación del matorral costero, con sus comunidades maduras de tabaibales y cardonales o la riquísima vegetación rupícola que salpica los muchos riscos del macizo.

Entre la flora endémica del macizo podemos citar el bejeque de Masca (*Aeonium mascaense*), las siemprevivas de Teno (*Limonium fruticans*, *L. perezii* y *L. spectabile*), un corazoncillo (*Lotus mascaënsis*), un retamón (*Teline pallida* ssp. *silensis*), un cabezón (*Cheirolophus canariensis*), una chahorra (*Sideritis nervosa*) y la amargosa (*Vieraea laevigata*), así como *Hypochoeris oligocephala* o *Kunkeliella psilotoclada*, entre otras (Bramwell & Bramwell, 1990).

En lo que respecta a la fauna de Teno, destacan el recientemente descubierto lagarto canario moteado (*Gallotia intermedia*) y algunas especies de aves, que encuentran aquí zonas de gran importancia para su ciclo vital, como son la paloma turqué (*Columba bollii*) y la palo-

 **Figura 6.2:** Detalle de la localización de la finca objeto de restauración. La parcela a restaurar está incluida en la figura de protección de la Red Natura 2000 «Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) de Teno».

Fuente: Cabildo de Tenerife, sobre base cartográfica de Grafcan.



ma rabiche (*C. junoniae*), así como las mejores o únicas poblaciones insulares del cuervo (*Corvus corax*), el aguilucho pescador o «guincho» (*Pandion haliaetus*), el gorrión chillón (*Petronia petronia*) y la pardela pichoneta (*Puffinus puffinus*) (Siverio, 2000).

Sin embargo, los indiscutibles valores naturalísticos del macizo no pueden enmascarar el otro gran legado de Teno, su valor histórico y cultural, derivados de la importancia arqueológica de la comarca, con yacimientos aborígenes y pueblos donde la arquitectura tradicional todavía marca la tónica edificatoria. No en vano, Los Bailaderos, El Palmar, Las Lagunetas, Las Portelas, Los Carrizales y Masca, constituyen los núcleos de población más alejados de la capital de la isla, tanto en el espacio como en el tiempo, pues –sobre todo en sus caseríos más aislados– el paso del tiempo parece haberse detenido en la mitad del siglo pasado, antes de que las actividades agrarias tradicionales, especialmente la ganadería y la agricultura de medianías, fueran sustituidas por el turismo y los servicios a él asociados como motor económico insular ●

📖 Aspecto del macizo de Teno, visto desde la dorsal de Baracán, con las cabeceras de los barrancos de Taburco de Adentro y de Afuera. Al fondo se aprecia la divisoria entre el sector noroeste y suroeste de la isla, con la Cruz de Gala, el Pico Viejo y El Teide.

RÜDIGER OTTO



El Parque Rural de Teno

CUADRO 6.1:

Instrumentos de conservación en la Unión Europea

Desde la aprobación de la Directiva Hábitats, en 1992, la Unión Europea exige a sus estados miembros poseer una red de espacios naturales en los que se encuentren adecuadamente representados tanto los hábitats de interés comunitario relacionados en el anexo I de esa directiva presentes en dichos países, como las especies de interés comunitario relacionadas en los anexos II, IV y V de la directiva ya comentada y en los de su precursora, la Directiva Aves, aprobada en 1979 y transpuesta posteriormente por España tras su entrada en la UE.

Esta red, que abarca el conjunto del territorio comunitario, se denomina Red Natura 2000, y con ella los estados miembros se comprometen a proteger y conservar la biodiversidad del conjunto de la Unión Europea. La red está compuesta por dos tipos de figuras de protección, tanto marinas como terrestres: los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). En Canarias existían en el momento de su declaración 165 LIC, 31 ZEPA y 12 espacios que simultáneamente abarcan ambas categorías, dando un conjunto de 208 espacios integrantes de la Red Natura 2000, que abarcan en total de 5.320 km², de→→→

LA LEY DE ESPACIOS NATURALES DE CANARIAS, aprobada en 1994 (Ley 12/1994) como consecuencia de la revisión de una ley anterior de 1987 para ajustarla al nuevo marco legal del estado, creó la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos. Esta red engloba en siete figuras de protección diferentes 141 espacios, que, sumados a los cuatro Parques Nacionales que ya existían, pasaron a proteger algo más de 301.000 ha, aproximadamente un 40% del territorio del archipiélago.

Una de las nuevas figuras de protección que emanan de la Ley 12/1994 es la de Parque Rural, que pretende proteger zonas en las que coexistan actividades agrícolas y ganaderas o pesqueras con procesos de importancia ecológica, dando lugar a un paisaje de gran interés. Su finalidad principal es la protección de todo el conjunto, mediante el desarrollo armónico de las poblaciones locales y la mejora de sus condiciones de vida. El instrumento legal para la administración de un Parque Rural es su Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG), documento que engloba, entre otros aspectos, una síntesis informativa del parque, su zonificación y delimitación de áreas de sensibilidad ecológica, las normas generales del uso del parque y directrices para su gestión, amén un estudio financiero de las necesidades del parque y una base cartográfica. Además, los Parques Rurales cuentan con una oficina de gestión compuesta por diferentes profesionales, desde donde es administrado.

En Canarias existe un total de siete Parques Rurales, dos de los cuales abarcan los dos antiguos macizos volcánicos situados en los extremos oriental y occidental de Tenerife, Anaga y Teno. Concretamente, el Parque Rural de Teno, en el que se ha desarrollado este proyecto de restauración ecológica, comprende una gran parte del macizo del mismo nombre, con una superficie total de algo más de 8.000 ha, repartidas en cuatro municipios diferentes: Buenavista del Norte, el mayoritario, además de Los Silos, Santiago del Teide y El Tanque (Hernández Yanes *et al.*, 1998).

Finalmente, a raíz de la implantación de la Red Natura 2000 en Canarias (ver Cuadro 6.1), hecho que ocurre tras una decisión de la Comisión Europea a finales de 2001, una gran parte del Parque Rural de Teno, la mejor conservada y deshabitada, fue declarada Lugar de Importancia Comunitaria de Teno. Este LIC incluye al barranco de Taburco de Adentro, lugar objeto de la restauración ecológica que este capítulo narra ●

La finca del Marqués de las Siete Fuentes

LA FINCA DE SIETE FUENTES es una extensa porción de terreno agrícola a caballo entre la meseta de Teno y el barranco de Taburco de Adentro. Al morir sin herederos el propietario original de la finca, el Marqués de las Siete Fuentes, la finca pasó a integrar, por expreso deseo del difunto, el patrimonio del Obispado de Tenerife. Bastante tiempo más tarde, el Cabildo Insular de Tenerife entabló conversaciones con el Obispado, que concluyeron con la compra de esta finca, que junto con la cercana de cumbre de Bólico, engrosaron los suelos de propiedad pública del macizo en los que poder realizar una política de restauración activa, y que fue elegida entre otras para el desarrollo de este proyecto LIFE.

La zona restaurada, incluida por completo en esta finca y en el LIC de Teno, comprende una superficie total de unas 53,5 ha, que se extienden por la vertiente meridional (solana) y cabecera del barranco de Taburco de Adentro, aproximadamente entre los 500 m y los 900 m de altitud. La finca está constituida por antiguas terrazas de cultivo de secano (cereales), abandonadas hace más de un siglo, que albergan una vegetación arbustiva degradada de sustitución con altos niveles de erosión, que en la actualidad sigue siendo utilizada como ruta de paso y más excepcionalmente como zona de pasto por los rebaños de cabras del lugar ●



los cuales casi 3.500 km² constituían espacios terrestres y más de 1.800 km² espacios marítimos (Santana *et al.*, 2006). Más recientemente, la Red Natura 2000 ha sido ampliada en Canarias, de manera que actualmente está formada por 174 LIC y 43 ZEPA, que en conjunto suponen 348.038 ha terrestres y 184.349 ha marinas.

En estos espacios están representados 24 de los 231 hábitats de interés comunitario presentes en el conjunto de la UE, de los cuales seis son prioritarios (lagunas costeras, dunas costeras fijas con vegetación herbácea, brezales macaronésicos endémicos, laurisilvas macaronésicas, bosques de *Juniperus* endémicos y palmerales de *Phoenix*), siendo además este último, junto a los pinares canarios endémicos, los únicos exclusivos del archipiélago, ya que la laurisilva y los brezales macaronésicos constituyen hábitats compartidos con Azores y Madeira. Por su parte, de las 889 especies de interés comunitario presentes en el territorio europeo, en Canarias están 119, requiriendo, prácticamente todas ellas, de una protección estricta. ➔➔➔

📖 El ganado caprino utilizó la finca objeto de restauración como zona de pasto, hasta que fue adquirida por el Cabildo, momento en que dicha actividad fue eliminada.

La situación del termófilo en Teno

LAS MASAS DE BOSQUE TERMÓFILO han padecido históricamente, de forma constante, un deterioro debido a su particular localización, en zonas de medianías de las islas, donde reinan unas condiciones climáticas y edáficas ideales para la actividad agrícola. Por otro lado, estas zonas han sido intensamente pastoreadas, lo que ha llevado a la extinción de algunas especies del bosque termófilo. A día de hoy, las formaciones del mismo existen como pequeños reductos sobre todo en los riscos de la zona norte del macizo de Teno, entre 250 y 550 m de altitud, cerca de las localidades de Buenavista del Norte, Los Silos y Garachico. Las especies termófilas arbóreas más abundantes en estas zonas son *Heberdenia excelsa* (forma termófila llamada saquitero), *Maytenus canariensis*, *Pistacia atlantica*, *Phoenix canariensis*, *Visnea mocanera* y *Bosea yervamora*. Las dos especies estelares del proyecto LIFE (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis* y *Olea cerasiformis*) están presentes con pocos individuos, generalmente refugiados en zonas rocosas y de gran pendiente, muchas veces inaccesibles.

La zona de restauración en el barranco de Taburco de Adentro, situada en la vertiente suroeste del macizo de Teno, posee una vegetación potencial de bosques endémicos de *J. turbinata*, lo que se deduce de los factores ecológicos, de la composición florística, del estudio dendrocronológico (la sabina viva más cerca a la zona de restauración tiene aproximadamente 150 años de vida), de algunas toponimias como «El Sabinal», aplicada a una zona en el mismo barranco, y finalmente, de los relatos de algunos vecinos mayores de Teno, que nos hablan de sabinares en Taburco en el siglo XIX.

Al ser abandonadas, estas zonas presentan actualmente una vegetación de sustitución por haber sido utilizadas para la siembra de trigo y, sobre todo, para el pastoreo de cabras, lo que causó unos altos niveles de erosión en el paisaje. Además, algunas especies exóticas (*Opuntia maxima* y *Agave americana*) están colonizando de una manera intensa estas parcelas. Hemos encontrado hasta el momento 23 especies típicas del bosque termófilo en el barranco de Taburco de Adentro y sus alrededores.

Muy abundantes son los arbustos *Euphorbia atropurpurea* y *Echium aculeatum*, los cuales forman en muchas zonas degradadas matorrales de sustitución. En enclaves rocosos están acompañadas por *Carlina salicifolia*, *Paronychia canariensis* y *Pericallis echinata*. Mucho menos abundantes son especies como *Phyllis viscosa*, *Hypericum reflexum* y *Teline osyrioides*, que se pueden localizar en riscos en la

Finalmente, es necesario comentar que para avanzar en el estudio, gestión, restauración y conservación de los hábitats y especies de interés comunitario, la Unión Europea pone a disposición de los estados miembros unos fondos económicos (Fondos LIFE) con los que sufragar un porcentaje variable, dependiendo del nivel de desarrollo de la región en cuestión y de que los proyectos propuestos cumplan una serie de requerimientos de interés, calidad y viabilidad. Concretamente, los fondos LIFE Naturaleza se pueden destinar a sufragar proyectos centrados en la conservación de especies (LIFE Especies) o de hábitats (Life Hábitats). Hasta el momento, aunque en Canarias se han sufragado más de una veintena de proyectos LIFE Especies, el que ha dado lugar a este libro ha sido el primer proyecto LIFE Hábitats que se lleva a cabo en Tenerife y el segundo en toda Canarias ●



parte baja del barranco, cerca de los acantilados. De las típicas especies arbóreas del bosque termófilo, entre ellas *Olea cerasiformis*, *Juniperus turbinata*, *Maytenus canariensis* o *Pistacia atlantica*, sólo quedan ejemplares aislados en riscos inaccesibles, sobre todo en la parte inferior del barranco, a una altitud comprendida entre 250 y 500 m. Del drago (*Dracaena draco*), especie emblemática del termófilo en Canarias, sólo quedan muy pocos ejemplares en todo el Parque Rural de Teno, uno de los cuales se localiza



RÜDIGER OTTO

muy cerca del barranco de Taburco. La retama (*Retama rhodorhizoides*), otra especie seleccionada en el proyecto LIFE, es muy rara en este enclave, pero en el cercano barranco de Taburco de Afuera se encuentran centenares de individuos. *Globularia salicina*, un arbusto muy típico y normalmente abundante en formaciones del bosque termófilo, está representado con un solo individuo ●

👉 Los palmerales, como este de la foto, situado en las medianías de Los Silos, constituyen parte integrante de los bosques termófilos cuando éstos se asientan sobre derrubios de laderas.

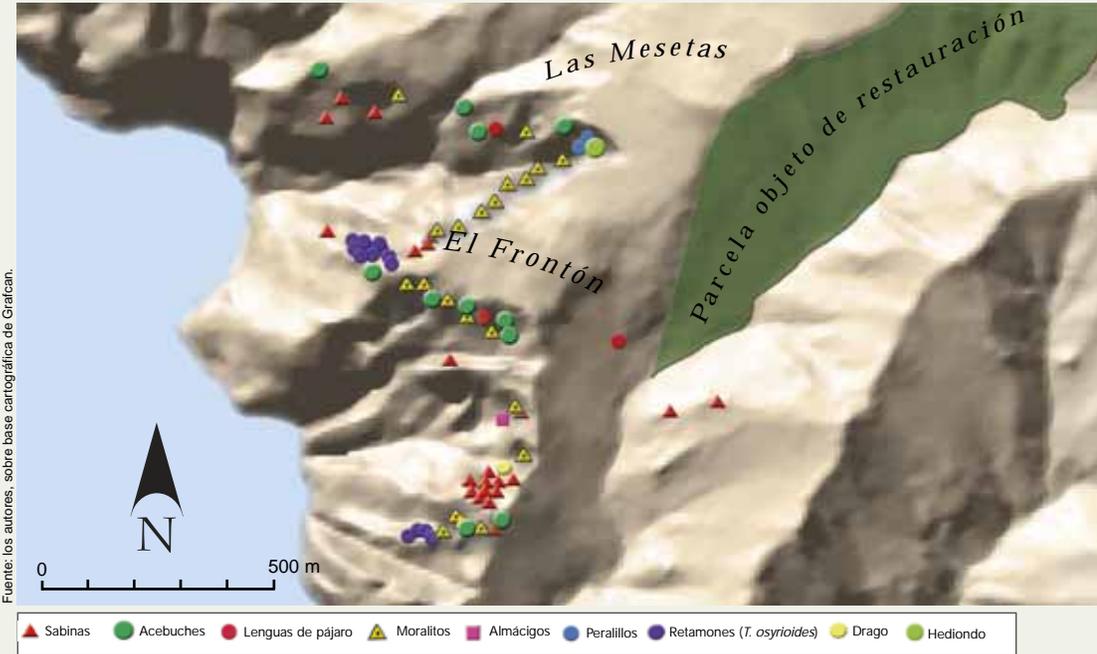
Los restos de bosque termófilo próximos a la parcela objeto de estudio

 Riscos próximos a la gollada los Villanos y el paso del Viento, cerca del barranco de Taburco de Adentro (Teno). A la derecha de los cardones se observa un ejemplar aislado de almácigo (*Pistacia atlantica*), testigo de los antiguos dominios termófilos.

COMO SE MUESTRA EN EL MAPA ADJUNTO (Fig 6.3), aún existe al oeste y sur de la finca una representación termófila potencial importante dominada por sabinas, acebuches y algunas especies arbustivas como las retamas (incluyendo el endemismo tinerfeño *Teline osyrioides*), la tabaiba roja o mejorera, los rarísimos moralitos (*Rhamnus integrifolia*), la lengua de pájaro (*Globularia salicina*), el jazmín silvestre (*Jasminum odoratissimum*) y el granadillo

RÜDIGER OTTO





(*Hypericum canariense*). Asimismo, se encuentran escasos peralillos (*Maytenus canariensis*), almácigos (*Pistacia atlantica*) y un drago (*Dracaena draco*), entre otros. La presencia de estos elementos florísticos en el ámbito de restauración justifica la elección de la sabina y el acebuche como especies principales, así como la de una serie de especies acompañantes (lengua de pájaro, espinero negro, saquite-ro, peralillo, jazmín, granadillo, almácigo, mocán, retama, tabaiba roja, etc.), cuya función es, por un lado, conseguir una representación más diversa que se asemeje en lo posible al ecosistema a restaurar en cuanto a estructura y composición, y por otro, obtener un cierto efecto nodriza al dulcificar las adversas condiciones ambientales reinantes en la zona (disminuyendo la velocidad del viento, aumentando la recepción de humedad, proporcionando sombra, etc.). Ello aumentará la probabilidad de germinación y establecimiento de las plántulas objeto de restauración.

Figura 6.3: Distribución de los restos termófilos en las proximidades de la zona de restauración.



El mocán o mocanera (*Visnea mocanera*) es un bello endemismo arbóreo canario-madrense que participa en las comunidades de transición entre el bosque termófilo y el monteverde.

Aptitud de la finca de Siete Fuentes para la restauración de un sabinar

LA ZONA DE RESTAURACIÓN EN EL BARRANCO DE TABURCO de Adentro abarca una altitud comprendida entre 500 y 900 m y tiene una orientación sur o suroeste. Por lo tanto, el lugar cuenta con un rango altitudinal similar al de los restos de sabinas encontrados en el sur de la isla de Tenerife (300–1.100 m). Las condiciones climáticas se podrían comparar con un sabinar seco en la zona baja e intermedia del barranco y con un sabinar húmedo en la zona más alta, por la presencia del brezo (*Erica arborea*) como indicador de una humedad elevada, causada por la influencia de las brumas de los vientos alisios. La profundidad de los suelos es escasa en la zona baja de la finca y en las laderas con mayor pendiente, al igual que ocurre en la

CUADRO 6.2:

¿Qué es una restauración ecológica?

Según la SER (*Society of Ecological Restoration*), la restauración ecológica es el proceso de alteración intencional de un hábitat para establecer un ecosistema definido, natural e histórico local que imite la estructura, la función, la diversidad y la dinámica del ecosistema original. La restauración debe crear las condiciones para que sea la naturaleza la que tome de nuevo las riendas de los procesos ecológicos que devolverán el lugar restaurado al estado original. Por ello, se debe intervenir solamente en aquellos lugares en donde la naturaleza no se esté recuperando espontáneamente, aunque sea un proceso lento, pues el resultado será siempre mejor, o cuando este proceso se vea interferido por

especies ajenas al ecosistema original. El sistema resultante debe ser autosustentable no sólo en términos ecológicos, sino también sociales, de manera que constituya una fuente directa o indirecta de recursos económicos que, explotados de forma sostenible por las comunidades humanas aledañas, garanticen su conservación.

Las condiciones necesarias para que un proyecto de restauración ecológica prospere incluyen la existencia de voluntad política que asegure la obtención de los recursos económicos necesarios para su desarrollo, un acuerdo entre todos los afectados acerca de la necesidad de restaurar, el control sobre la zona a restaurar, una adecuada organización, planificación y coordinación entre todos los sectores participantes, un gran esfuerzo en divulgación, conocimientos científicos y técnicos sobre el ecosistema que se pretende restaurar y las especies que han de utilizarse y, finalmente, mucha suerte.

localidad de Afur sur, mientras que los suelos se muestran más desarrollados en las zonas más altas y más llanas del barranco. El estrés hídrico más intenso existente en la zona baja se refleja en la participación de especies xerófilas como la tabaiba amarga (*Euphorbia lamarckii*) y el tasaigo (*Rubia fruticosa*). Además, se encuentran tuneras (*Opuntia* spp.) y el cardón (*Euphorbia canariensis*) como indicadores de condiciones áridas. La tabaiba roja (*Euphorbia atropurpurea*), que es muy común en casi toda la zona de restauración, es una especie suculenta y, por tanto, adaptada a un clima árido. Los resultados de nuestro estudio indican que las plántulas de la sabina tienen más probabilidad de supervivencia en micro-sitios con suelos más profundos y un porcentaje de desfronde foliar más alto, en resumen, en lugares donde hay más recursos hídricos y probablemente más nutrientes. Estos sitios se encuentran preferentemente en la zona alta del barranco.



RÜDIGER OTTO

El tasaigo (*Rubia fruticosa*) es uno de los arbustos de presencia constante en los reductos termófilos, sobre todo en las áreas de contacto con el cardonal-tabaibal.

¿Por qué restaurar bosques termófilos en Tenerife?

Los bosques termófilos constituyen, como hemos visto, el ecosistema zonal canario menos conocido, precisamente por su estado de degradación. Además, la restauración espontánea o pasiva es muy lenta y compleja, pues apenas quedan fragmentos originales de cierto tamaño que puedan aportar diásporas de las especies constituyentes. Pese al limitado conocimiento que tenemos del mismo, sí sabemos que es un ecosistema de gran interés científico por su riqueza en especies endémicas, muchas de las cuales se encuentran en peligro de extinción. Finalmente, también suma a favor de la restauración de estos bosques la necesidad de combatir la erosión que se produce en muchas laderas deforestadas de las medianías bajas de la isla, antaño cubiertas de estas comunidades.



OFICINA DEL VOLUNTARIADO, CABILDO DE TENERIFE



RUDIGER OTTO

La tabalba mejorera (*Euphorbia atropurpurea*) es un endemismo tinerfeño que se distribuye entre el valle de Güimar y Teno, aunque es aquí donde es más abundante, caracterizando de hecho las comunidades de sustitución del bosque termófilo del lugar.

Por consiguiente, la zona seleccionada se considera apropiada para un proyecto de restauración de *Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*. No obstante, en gran parte de la finca los suelos son poco profundos y pedregosos, con poco desfronde (materia orgánica), probablemente consecuencia de la erosión causada por un pastoreo intenso en los siglos pasados, no siendo idóneos para la plantación, como muestran los resultados de este estudio. La reducida capacidad de retención de agua de estos suelos va a influir negativamente en el crecimiento de los individuos. En la parte baja e intermedia de la zona de restauración, el crecimiento de las plántulas de sabina será muy lento. Se estima que tardará unos 90 años en desarrollarse un estrato arbóreo de 2 m de altura y una densidad de unos 150 individuos por hectárea. La máxima cobertura podría llegar al 15–20%, es decir, se formará lentamente un sabinar bastante abierto y seco parecido al de Afur sur. En la zona más alta (800–900 m) se espera un crecimiento más rápido de la sabina y una densidad de individuos más alta (200 ind./ ha), que caracterizaría un sabinar más húmedo.



RUDIGER OTTO

Algunas conclusiones de interés para el proyecto de restauración resultantes de la comparación entre los sabinares de Afur y Tamargada

EN LA GOMERA Y, PUNTUALMENTE, EN TENERIFE aún existen poblaciones de sabinas relativamente bien conservadas, estables y capaces reproducirse con éxito en el futuro. La vitalidad y el crecimiento de los individuos, al igual que la estructura de la población, dependen en gran parte de las condiciones ambientales, de forma que la capacidad de carga de estas poblaciones está positivamente correlacionada con la disponibilidad hídrica del lugar. El estrés mecánico debido a la acción del viento o la pendiente tienen una influencia negativa en el crecimiento vertical de los individuos, favoreciendo el crecimiento horizontal.

 El sabinar de Afur, en el que están representadas las variantes húmedas y secas del sabinar, es un lugar privilegiado para conocer las características de una comunidad madura de esta formación.

 Pese a estar localizados en una isla diferente, los sabinares de la vertiente a barlovento de La Gomera, como éste de la costa de Agulo, están ubicados más próximos a Teno que el de Afur, en Anaga.





RÜDIGER OTTO

En las laderas que miran al norte del sabinar de Afur, Anaga (Tenerife), esta formación se enriquece con los elementos más transgresivos del monteverde, como los brezos, tal y como se aprecia en esta foto.

En Tamargada observamos cómo en lugares expuestos al viento, especialmente cerca de las crestas, las copas de sabinas carecen de hojas, creciendo en su lugar líquenes. Sin embargo, ni a sotavento, ni cerca del barranco, las copas muestran déficit foliar. También aquí existen zonas en las que se encontraron restos de arbustos quemados, en las que faltan individuos altos de sabinas, pero que cuentan con abundancia de la pitera (*Agave americana*). Fuera de las áreas de estudio se encontraron zonas con claros indicios de haber sido pasto del fuego. Presumimos por ello que las manchas de sabinas alejadas de los barrancos pueden estar amenazadas por los incendios en las épocas más secas (Ceballos & Ortuño, 1976). Además, las ramas más próximas al suelo de la mayor parte de las sabinas han sido taladas por algún motivo que desconocemos, tal vez relacionado con la intención de evitar incendios o con el hecho de que dichas ramas tengan algún uso tradicional en agricultura, ganadería o artesanía.

El color de las hojas de las sabinas de Afur norte es mucho más intenso que el de las de Afur sur, en donde las más cercanas al cauce del barranco poseen a la vez un verde más intenso que las más elevadas en altitud. Además, la intensidad del color disminuyó también en ambas localidades a lo largo del trabajo de campo (de mayo a julio), hecho que podría deberse al incremento de la aridez al aproximarnos al verano. El brezo (*Erica arborescens*) está representado en Afur norte en mayor o menor medida por toda la localidad, pero es más abundante a

mayor altitud, mientras que en Afur sur sólo está representado en los lugares más húmedos. Por su parte, la tuneira (*Opuntia maxima*) es muy numerosa en Afur sur, aunque nunca alcanzó alturas superiores a los 50 cm.

La densidad de individuos juveniles de *Juniperus* en Afur norte es seis veces más alta que la de Afur sur (1.085 juveniles/ha frente a 173 juveniles/ha), lo que probablemente también se explica por el nivel más alto de recursos hídricos del primer lugar. En Tamargada la densidad de juveniles es también muy alta, con 1.039 juveniles/ha, lo que indica que se trata de un sabinar húmedo con buena regeneración.

Además, las plántulas en Afur norte son más vitales y más grandes (altura, diámetro y biovolumen) que en Afur sur, existiendo una relación positiva entre tamaño y vitalidad. En ambas localidades la sabina se establece preferentemente en micro-sitios con suelos más profundos, menos rocosos y cubiertos por desfronde, situación que se da sobre todo debajo de las sabinas adultas. De hecho, el 80% de los juveniles en Afur norte y el 90% en Afur sur se establecen debajo de los individuos adultos o en el borde de la copa, fenómeno llamado «efecto planta madre» (*nurse plant effect*) (ver Fig. 2.5). En comparación con Afur norte, el suelo en Afur sur es más rocoso y menos profundo, lo que influye negativamente en la regeneración de la sabina. También la producción de frutos es menor en este sitio, lo cual limita aún más la regeneración. Por tanto, para la plantación se evitaron las zonas más degradadas con suelo erosionado, poca tierra y materia orgánica, de manera que los bancales abandonados y otros sitios con un suelo más desarrollado fueron considerados las zonas más adecuadas de la finca para la restauración.

Nuestros estudios muestran por primera vez que la sabina canaria es un árbol funcionalmente dioico, es decir, aunque cuenta con flores masculinas y femeninas en el mismo pie (monoecia), éstas poseen un reparto muy desigual entre los dos sexos. Por tanto, se pueden identificar individuos adultos casi exclusivamente con flores masculinas y otros con flores femeninas, lo que influye de forma decisiva en la regeneración del sabinar. En Afur norte la mitad de las sabinas adultas muestran un determinado sexo (el 50% masculino y el otro 50% femenino), mientras el resto de los individuos se clasifica como indiferente. En sólo un 28% de las sabinas adultas en Afur sur se puede distinguir claramente un sexo. En general, la producción de frutos en este sitio es muy baja. En Afur norte, el 67% de los juveniles se establecen debajo de adultos femeninos ●

La erradicación de exóticas

UNA ACTUACIÓN IMPRESCINDIBLE DE ACOMETER de forma previa al ahoyado del terreno fue la erradicación de las especies exóticas que integraban el matorral de sustitución desarrollado en la zona a restaurar, tras el abandono de las terrazas en las que antaño se cultivaran cereales de secano. Este matorral está compuesto por especies endémicas como las tabaibas roja (*Euphorbia atropurpurea*) y amarga (*E. lamarckii*) y el tajinaste (*Echium aculeatum*), por otras nativas como la jara (*Cistus monspeliensis*), todas ellas respetadas en la restauración, pero también, y llegando a dominar el matorral en algunos lugares de la finca, por dos especies introducidas de América que ya caracterizan muchos paisajes canarios, como son la tunera (*Opuntia maxima*) y la pitera (*Agave americana*).

La erradicación de las especies exóticas presentes en la finca restaurada fue especialmente laboriosa con la pitera (*Agave americana*), a la que fue necesario desarraigar. En la foto, operarios de la cuadrilla proceden a retirar un individuo en la parte alta del barranco.



RÜDIGER OTTO

La erradicación de estas especies fue mecánica, y para ello se procedió por parte de las cuadrillas contratadas al efecto a cortar y desarraigar los individuos de ambas especies (proceso especialmente complejo con las piteras), recolectar y amontonar sus restos muertos *in situ*, tapados por

bolsas de plástico negro ancladas al suelo, que imposibilitan su crecimiento vegetativo y aceleran su descomposición.

Desafortunadamente, la presencia de estas mismas especies exóticas en fincas del entorno supone un riesgo de recolonización de la zona restaurada. Por ello, el proyecto necesita de un seguimiento en el tiempo que erradique las especies exóticas que hayan podido volver establecerse en la finca ●

Las especies seleccionadas

LAS ESPECIES A UTILIZAR EN CUALQUIER PROYECTO de restauración dependerán de la comunidad que se persiga restaurar, que en nuestro caso ha sido un sabinar seco para la parte baja y media de la finca, con una comunidad de transición hacia el monte verde en la parte alta de la finca, más favorecida por el rebose del mar de nubes. Así pues, como especies estructurantes de la futura comunidad se seleccionaron sabinas (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*) y acebuches (*Olea cerasiformis*), mientras como especies auxiliares se escogieron almácigos (*Pistacia atlantica*), peralillos (*Maytenus canariensis*), granadillos (*Hypericum canariense*), jazmines (*Jasminum odoratissimum*), lenguas de pájaro (*Globularia salicina*), espineros negros (*Rhamnus crenulata*), saquiteros (la variedad termófila de *Heberdenia excelsa*) y mocanes (*Visnea mocanera*), así como tabaibas rojas (*Euphorbia atropurpurea*). Aunque inicialmente considerados, finalmente no se pudo disponer de plántones de retama blanca (*Retama rhodorhizoides*) para la plantación, aunque sí entraron en la reposición de marras. Por último, aunque se contaba con numerosos marmolanes (*Sideroxylon canariense*), se desechó su utilización porque carecían de una procedencia genética adecuada ●



RÜDIGER OTTO

▣ Ejemplar de morallito (*Rhamnus integrifolia*) con numerosos frutos. Esta especie, endémica de Tenerife, resulta relativamente frecuente en los riscos y laderas cercanos al barranco de Taburco de Adentro, donde aparece claramente asociada a otros elementos termófilos.



RÜDIGER OTTO

▣ El jazmín silvestre (*Jasminum odoratissimum*), que pese a su epíteto específico no es una planta fragante, es un arbusto endémico de Canarias y Madeira que caracteriza las comunidades termófilas y el monte verde seco.

La recolección de frutos

LA RECOLECCIÓN DE LAS SEMILLAS de las especies seleccionadas para la restauración ecológica fue llevada a cabo por personal especializado del Cabildo, dentro de las poblaciones de las mismas localizadas en el ámbito del macizo de Teno. Para ello se localizaron individuos, bien aislados o formando pequeñas poblaciones, a los que se les hizo un seguimiento hasta la época de fructificación, hecho que para algunas especies requirió de más de dos años, debido a varios años extremadamente secos que acontecieron.

Es importante tener en cuenta que para cualquier proyecto de restauración ecológica las semillas que se recolecten han de tener una procedencia genética adecuada, es decir, que provengan del mismo lugar o de lugares próximos a la zona que va a ser restaurada. Ello es así para evitar que se produzca en el futuro una dilución genética del acervo de las poblaciones de Teno al ponerlas en contacto con individuos de procedencias genéticas diferentes, por ejemplo, de otras partes de la isla, con los que nunca antes habían tenido contacto o, de haberlo tenido, ocurrió en un pasado remoto. El acervo genético que en este tiempo de aislamiento pudo comenzar a acumularse en el genoma de las poblaciones de Teno, incluso aunque carezcan de reconocimiento taxonómico, podría verse irreversiblemente afectado mediante la comentada dilución, que no es sino una homogeneización genética. En la restauración desarrollada se consideraron válidas las semillas de poblaciones ubicados en un triángulo delimitado por Icod, por el noreste, Guía de Isora por el suroeste y la punta de Teno ●



RÜDIGER OTTO

Detalle de los frutos del granadillo (*Hypericum canariense*).

Aunque la sabina es una especie dioica, sus individuos habitualmente responden como monoicos funcionales, pues uno de los sexos es mucho más abundante que el otro. Los frutos, secos y globosos, como los de la foto, se denominan arcéttidas o gálbulos.



RÜDIGER OTTO

La producción de plántulas

UNA VEZ MADUROS, LOS FRUTOS de las especies objetivo fueron recolectados y llevados al vivero de «La Tahonilla», centro que el Cabildo Insular de Tenerife tiene en La Laguna, en donde comenzó el proceso de producción de plántulas, responsabilidad que corrió a cargo de los técnicos del vivero y cuyos pasos principales fueron: etiquetado de los frutos, limpieza y extracción de las semillas, siembra, crecimiento y endurecimiento de las plantas. Se ejemplificará con el caso de la sabina y del acebuché.

El primer paso de la producción de plántulas consiste en identificar la partida de frutos recibida con el nombre de la especie, número de lote, fecha de recolección, lugar de origen, peso en frutos y peso en semillas. A continuación se sometió a los frutos a algunos tratamientos previos para facilitar la germinación de las semillas, como la fermentación en agua hasta conseguir ablandarlos, cuestión que depende en gran medida del grado de maduración de los frutos. Una vez los frutos estaban emblandecidos, se extrajeron de ellos las semillas, de tres a cuatro en el caso de las arcéstidas de las sabinas, mientras que una por fruto en el caso de las drupas de los acebuches. Estas semillas fueron también embebidas en agua destilada durante 24 horas, como paso previo a su siembra.

La siembra se suele realizar en primavera (marzo-abril) utilizando bandejas de plástico con turba, perlita y tierra a partes iguales, poniéndose una capa de picón en el fondo para facilitar el drenaje. Las bandejas se colocaron en el umbráculo del vivero. Para subsanar posibles infecciones por hongos existe la posibilidad de colocarlas en un cobertizo o quitar la malla del umbráculo, para someter las bandejas a una «helio-desinfección». Nunca se utilizó ningún tipo de producto artificial, lo cual asegura la supervivencia del más apto, es decir, sobrevivirá la planta que en el campo va a tener un mejor comportamiento por ser la más fuerte. En el caso de la sabina existen al menos dos olas de germinación de las semillas: una primera a los tres-cuatro meses de la siembra, y una segunda casi al año. El acebuché presenta así mismo dos olas de germinación; la primera se produce antes que en la sabina, a los tres meses, mientras que la segunda ocurre aproximadamente al año.

Las plántulas obtenidas fueron mantenidas en el umbráculo un par de meses, hasta que alcanzaran un tamaño de 10-15 cm, momento en el que fueron sacadas al exterior, en otro tipo de contenedor individualizado. Antes de exponerlas al sol directo, y dado que el momento del



RÜDIGER OTTO

Los frutos de sabina, como estos de la foto, han de ser recolectados en los lugares a restaurar o cerca de éstos, para salvaguardar la calidad genética de la restauración.



RÜDIGER OTTO

Los operarios del vivero de Medio Ambiente del Cabildo Insular de Tenerife velan por obtener una producción suficiente de plántulas que posibiliten el éxito de la restauración. En la foto un operario riega plántulas de sabina.

comienzo de la etapa de endurecimiento coincide con el verano, se les colocó una malla de sombreado por encima, hasta la llegada del tiempo menos soleado. Después de esto, las plantas que han sobrevivido ya están preparadas para ser transportadas y trasplantadas en el campo ●

Método de plantación

SE DISPUSIERON LOS HOYOS DE PLANTACIÓN a tres metros unos de otros, pues a esta distancia de separación se atenúa la competencia tanto intraespecífica como la interespecífica, dando lugar a una densidad máxima de 700 hoyos/ha. En total, se realizaron unos 20.000 hoyos para otras tantas plantas. Se utilizó siempre que fue posible el sistema denominado «al tresbolillo» para maximizar la captación de agua a través de la escorrentía, aunque en muchos casos el terreno no permitió seguir este tipo de replanteo, al existir piedras de gran tamaño y canchales, que obligaron en determinados lugares a sortear este tipo de obstáculos. Los hoyos se realizaron mediante la remoción mecánica del terreno, con una retroexcavadora en donde fue posible o, manualmente, allí donde la pendiente del terreno lo desaconsejaba. Los hoyos tuvieron unas dimensiones de 60 x 60 x 60 cm, que facilitan el crecimiento de la raíz, además de permitir recoger el agua de escorrentía ●

La producción de plantones para restaurar es uno de los procesos más complejos e importantes de todo proyecto de restauración. Cada plantón ha de tener una etiqueta en la que queden reflejados, entre otros datos, su afiliación específica, origen genético y fecha de recogida de la semilla. En la foto, parte los plantones de sabinas utilizados en el proyecto de restauración.



Número de unidades a plantar y su distribución por sectores

LOS SECTORES DONDE SE HA PLANTADO dentro de la parcela del proyecto se recogen en la figura 6.4. El barranco de Taburco de Adentro impone a la repoblación sus propias condiciones micro y mesoambientales, de manera que existe una división patente entre la zona superior del barranco, cerca de las cresterías más húmedas (que presenta unas condiciones de mayor humedad y ventosidad, al tiempo que ostenta la mayor potencia edáfica), y una zona inferior más xerofítica, rocosa y pedregosa. Por ello, la parcela de actuación en la finca de Siete Fuentes se dividió en dos sectores, el bajo (subparcela A) a 500–700 m de altitud y el alto (subparcela B) a 700–850 m, a efectos de diferenciar de algún modo cuáles eran los mejores destinos para las distintas especies a plantar, según sus necesidades ecológicas previstas. Éstas encajarían mejor dentro de las comunidades vegetales que se proyecta obtener una vez alcanzada una etapa avanzada en el proceso de asentamiento de la nueva comunidad vegetal, recreada en la parcela objetivo.

 **Figura 6.4:** Distribución de las diferentes áreas de plantación en la finca restaurada. En cada área, atendiendo a su ubicación altitudinal y de exposición, se plantó una combinación diferente de elementos del termófilo. Aunque inicialmente no estaba previsto, las áreas número 3 y 4, dentro de la finca, pero fuera del LIC Teno, fueron finalmente plantadas por contar con condiciones favorables, como un terreno llano y estar influidas por las brumas del alisio.



Se evitó plantar individuos de repoblación allí donde las especies ya estuvieran presentes espontáneamente en densidades notables, como por ejemplo, en el supuesto de que en la zona ya exista cobertura importante de tabaiba mejorera, en cuyo caso se optó por plantar especies alternativas (p. ej. *Hypericum*, *Rhamnus* y *Globularia*). En cuanto a la distribución de las especies sobre el terreno, se trató de seguir el patrón de agregación de las mismas encontrado en poblaciones naturales, es decir, con alternancia de unas especies y otras, formando bosquetes con las dos especies arbóreas principales, y parches intermedios con las de tipo arbustivo ●

Tabla 6.1: Características de cada plantación

Parámetros de la plantación	1ª plantación	2ª plantación	3ª plantación	Reposición de marras
Fecha de plantación	Marzo de 2006	Diciembre de 2006	Marzo de 2007	Enero de 2008
Área (ha)	1	1	51,5	53,5
Ubicación	Parte central	Parte alta	Toda la finca	Toda la finca
Rango altitudinal (m)	730-780	800-850	500-850	500-850
Ahoyado	Manual	Manual	Mecánico	Ya existente
Protector	Sí	Sí	Parcialmente	Sí
Riego	Junio de 2007	Riego de asiento Diciembre de 2006	Junio de 2008/ septiembre de 2008	
Pies plantados	337	659	7.800	4.793
Nº de especies utilizadas	2	8	10	9
Especies utilizadas	<i>Juniperus</i> <i>Olea</i>	<i>Heberdenia</i> <i>Hypericum</i> <i>Jasminum</i> <i>Juniperus</i> <i>Maytenus</i> <i>Olea</i> <i>Pistacia</i> <i>Visnea</i>	<i>Euphorbia atrop.</i> <i>Globularia</i> <i>Heberdenia</i> <i>Hypericum</i> <i>Jasminum</i> <i>Juniperus</i> <i>Maytenus</i> <i>Olea</i> <i>Pistacia</i> <i>Rhamnus</i>	<i>Heberdenia</i> <i>Hypericum</i> <i>Juniperus</i> <i>Maytenus</i> <i>Olea</i> <i>Pistacia</i> <i>Retama</i> <i>Rhamnus</i> <i>Visnea</i>

La plantación

EL MARCO DE PLANTACIÓN UTILIZADO fue de tres metros, lo que equivaldría a aproximadamente unas 20.000 plantas en la finca a restaurar. En realidad fue un número menor, dado el alto grado de rocosidad que presentan las parcelas, con zonas donde no fue posible el ahoyado, aunque debido a ello, los bordes de las parcelas fueron considerados flexiblemente. Se intentó utilizar siempre que fuera factible el sistema denominado al tres bolillo, que maximiza la captación de agua a través de la escorrentía. Esto no fue muchas veces posible, ya que en muchos casos el terreno no permitió seguir este tipo de replanteo, al encontrar piedras de gran tamaño, canteros, etc., que obligaron a salirnos del esquema planteado.

El ahoyado se realizó de dos formas diferentes: aproximadamente el 20% de los hoyos realizados fueron por ahoyado manual, excavándose una poceta de 40 cm de profundidad, mientras que el 80% de los restantes fueron realizados con una máquina retroexcavadora, también denominada retroaraña, que por su especial técnica de locomoción minimiza la afección al suelo y a las plantas existentes, hasta el extremo de considerarse el impacto que puede causar como despreciable. En función del cazo utilizado por la retroaraña, los hoyos pudieron tener hasta 60 cm de profundidad y 50 de diámetro. Considerando el poco suelo y la alta tasa de grava mayor de 2,5 cm de diámetro que existe en muchas partes de la finca, una profundidad adecuada del hoyo facilitará el crecimiento de las raíces durante los primeros años de la restauración.

Posteriormente se realizó un riego de tempero para facilitar el establecimiento de los plantones los primeros días. Para ello fue necesario contar con un camión cuba con tracción a las cuatro ruedas y, al menos, unos 400 metros de manga para favorecer el acceso a todos los puntos de la parcela. Por cada poceta se añadieron unos 30–40 litros de agua (tabla 6.1) ●



OFICINA DEL VOLUNTARIADO, CABILDO DE TENERIFE

Una de las actividades divulgativas del proyecto contempló la participación de los escolares de la zona en la restauración forestal. En la foto, unos niños plantando sabinas.

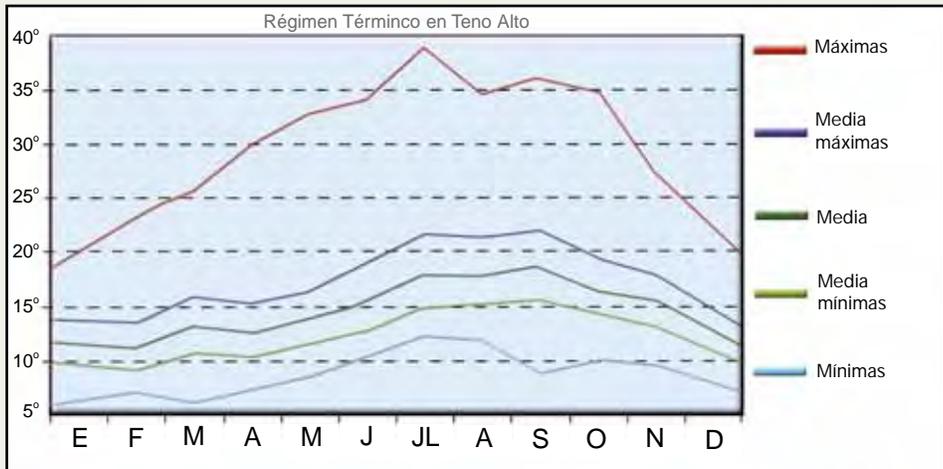
Características climáticas de Teno Alto

por Victoria Marzol,

Catedrática de Geografía, Universidad de La Laguna

TENO ALTO, SITUADO EN EL SECTOR NOROESTE DE LA ISLA de Tenerife, posee unas condiciones climáticas particulares como consecuencia de su localización -abierta a los vientos del primer y cuarto cuadrante- y altitud, en torno a los 700 - 850 m. Ambos factores geográficos son los responsables de que tenga un clima fresco, húmedo y ventoso.

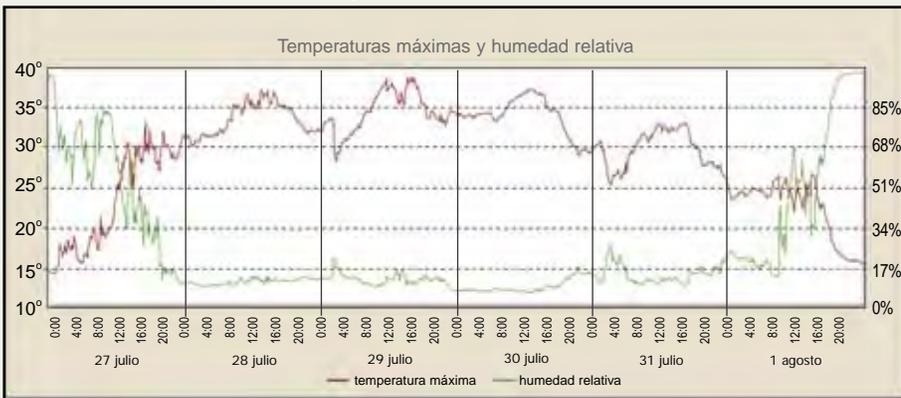
Figura 6.5: Características de las temperaturas mensuales en Teno Alto (2002-2008)



El régimen térmico de Teno Alto (Fig. 6.5) se caracteriza por una temperatura media anual de 14,7° C, con una diferencia entre el verano y el invierno de 7,1° C. El verano es suave, con 18,7° C, y se prolonga desde julio a septiembre mientras que al invierno se le puede calificar de frío y largo porque desde diciembre a febrero no se superan los 12,5° C. Los valores medios ocultan la existencia de algunos días calurosos en verano, en realidad muy pocos porque sólo suponen el 5% del total anual, en los que se rebasan los 30° C como consecuencia de la irrupción de olas de calor.

Cuando la proximidad del desierto del Sáhara se deja notar en Canarias a través de la advección de un aire cálido y muy seco, Teno Alto –y en general las medianías de las islas– experimentan con cambio brutal en sus condiciones ambientales porque la humedad desciende hasta porcentajes insignificantes y la temperatura asciende a valores desconocidos. Lo ocurrido la última semana de julio de 2007, coincidiendo con el incendio que afectó al noroeste de Tenerife, da buena cuenta del cambio que se produce en Teno Alto en esos episodios de «tiempo sur». La irrupción del aire sahariano al mediodía del día 27 de julio supuso el incremento de la temperatura en más de 10°C en menos de 4 horas y la caída de la humedad ambiental del 84% al 20%; esas condiciones de sequedad y calor se mantuvieron, mañana y noche, durante los cuatro días siguientes para volver –también bruscamente– a las condiciones ambientales habituales de humedad y suavidad térmica al mediodía del primero de agosto.

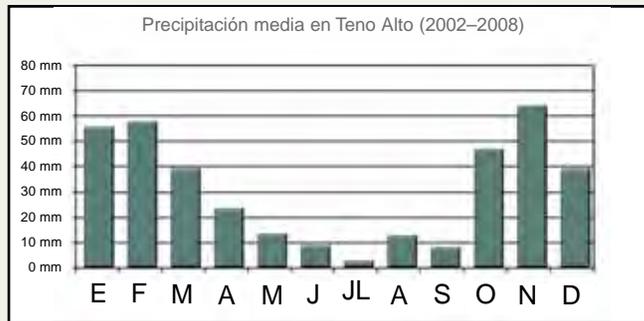
Figura 6.6: Temperaturas y humedades horarias registradas en Teno Alto del 27 de julio al 1 de agosto de 2007



Teno Alto posee un ambiente húmedo durante todo el año, que no responde a unas abundantes precipitaciones puesto que al año se recogen menos de 400 mm (Fig. 6.6). Noviembre, febrero y enero son los tres meses más lluviosos, ya que las cantidades caídas en ellos suman el 48% del total anual; el verano es seco, si bien llueve el 7% anual como consecuencia de la elevada frecuencia de la nubosi-

dad estratocumuliforme y la menor altitud de ésta, circunstancias ambas que son suficientes para que Teno Alto, en esa época del año, se beneficie de los efectos benéficos de la niebla a través de la precipitación oculta. Este fenómeno es de gran importancia para el mantenimiento de la cubierta vegetal porque supone tres veces más la cantidad de agua de lluvia recogida de forma convencional y hasta 10 veces superior si esa relación se circunscribe a los meses estivales.

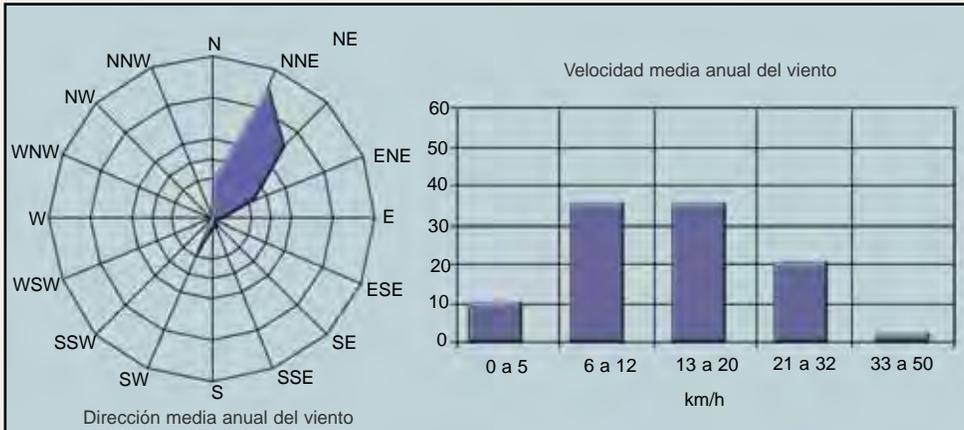
Figura 6.7: Distribución media mensual de las precipitaciones en Teno Alto



Como ya se ha indicado anteriormente, la humedad ambiental en Teno Alto es elevada durante todo el año, más por la humedad relativa del aire que por la cantidad de lluvia caída. La media anual de la humedad es del 81%, y en ningún mes es inferior al 75% salvo en marzo (72%) como consecuencia de varios episodios de «tiempo sur» con vientos del SSW que acontecieron en el año 2006.

La velocidad media del viento en Teno Alto es de 15 km/h y la dirección más frecuente es del NNE (el 35% de los días del año). Al analizar en detalle ambas características se observa que unidos al NNE, el N, NE y ENE suman el 80% de los días del año, mientras que en contadas ocasiones el viento sopla del tercer cuadrante. En lo referente a la velocidad, lo más frecuente es que el viento tenga una intensidad entre 6 y 20 km/h, el 70% de los días del año (Fig. 6.8).

Figura 6.8: Características de la dirección y velocidad medias anuales del viento en Teno Alto (2002–2008)



Al discriminar lo que ocurre en las cuatro estaciones del año, destaca el papel que tienen los vientos débiles y las calmas durante el invierno (20% de los días) y su desaparición en verano en favor del alisio, con una velocidad media de 13 a 20 km/h, que llega a estar presente hasta el 50% de los días del estío. La probabilidad de que se registren vientos fuertes, aquellos que superan una velocidad de 33 km/h, es mayor en invierno que en el resto del año. La conjunción de la elevada humedad ambiental y el viento, junto con las temperaturas frescas dominantes, consiguen que en Teno Alto la sensación térmica sea muy inferior a la temperatura real marcada en los termómetros, alrededor de tres grados centígrados menos.

El estudio de las condiciones climáticas de Teno Alto se ha realizado con la información proporcionada por las dos estaciones meteorológicas automáticas, DAVIS y SEAC, que la Oficina de Gestión del Parque Rural de Teno dispone en la finca de las Siete, a 850 m s.n.m. y con las coordenadas geográficas 28°20'20"N y 16°32'59"W ●

Los protectores

LA PRESENCIA DE HERBÍVOROS INTRODUCIDOS difíciles de controlar como el conejo, muy abundante en la zona, o de rebaños de cabras que transitan por la finca, hace que los plantones necesiten al menos durante los primeros años de la restauración de algún tipo de protección frente a la herbivoría. Con este fin se colocaron protectores cilíndricos de malla conejera metálica de 2 cm de ojo, de 30 cm de diámetro y 40 cm de altura, que se enterraron en el suelo unos centímetros para evitar que el viento los derribara. Lejos del alcance de los herbívoros, y ayudadas por el microclima más húmedo del interior de los protectores, pues pueden retener las gotitas del mar de nubes que alcanza las parte altas de la finca, varias especies herbáceas prosperan en el interior de los mismos, proporcionando simultáneamente a los plantones una sombra frente al asfixiante sol del verano, aunque también compiten con ellos por la humedad y los nutrientes ●

📍 Vista de la zona alta de la finca tras la restauración llevada a cabo. En primer plano se pueden apreciar los protectores cilíndricos utilizados. Al fondo, cultivos abandonados de la ladera de umbría del barranco de Taburco de Adentro, que no fueron restaurados. Más al fondo, el mar.



Seguimiento de supervivencia y crecimiento de las plántulas post-restauración

EL SEGUIMIENTO ECOLÓGICO EN LA ZONA DE RESTAURACIÓN ha consistido en el análisis de la tasa de supervivencia y del estado de los pies plantados, así como de su crecimiento y de los factores ambientales que pueden influir en la supervivencia de las plántulas. Para ello se tomaron de los individuos seguidos (todos en las dos primeras plantaciones y una muestra aleatoria suficientemente representativa de la tercera plantación) los siguientes datos: a) **vitales** (altura de la plántula, diámetro máximo y diámetro perpendicular al primero, estado vital –un individuo vivo es aquél que aún posee hojas verdes, mientras que se considera muerto cuando sólo posee hojas marrones secas– y porcentaje de hojas verdes; b) **florísticos** (otras especies presentes en un círculo de 1 m de radio alrededor de cada pie plantado); y c) **microambientales** (presencia/ausencia de protector, señales de depredación, pendiente, exposición y porcentaje de rocas, piedras y suelo en superficie). De esta forma se intenta obtener información de gran importancia acerca de la supervivencia y adaptación de las especies restauradas para garantizar el éxito de éste y otros futuros proyectos de restauración del bosque termófilo. La tabla 6.2 y la figura 6.9 recogen las características de los seguimientos de las diferentes plantaciones ●

Primera plantación (marzo de 2006)

En marzo de 2006, tras la primera plantación, ubicada en la zona central de la finca, se contabilizaron todos los pies de sabina (232) y de acebuche (105) plantados, totalizando 337 individuos. El primer seguimiento de esta plantación se efectuó en noviembre de 2006, inmediatamente después de las primeras lluvias, y el segundo en octubre de 2007, antes de las lluvias caídas en noviembre. La tasa de supervivencia total fue del 33% después del primer verano (2006) y del 26% después del segundo verano (2007), mientras que las de la sabina son del 29 y 22%, y las del acebuche del 41 y 36%, respectivamente (Tabla 6.2). Destaca el hecho de que la mortalidad de los pies plantados para las dos especies fue mucho más elevada en el primer año (71 y

Tabla 6.2: Características del seguimiento

Parámetros	1ª plantación	2ª plantación	3ª plantación
Fecha de plantación	Marzo de 2006	Diciembre de 2006	Marzo de 2007
Fecha del 1º seguimiento	Noviembre de 2006 c)	Mayo de 2007 a)	Septiembre de 2007 b)
Nº de individuos seguidos	337	659	5.550
Fecha del 2º seguimiento	Octubre de 2007 d)	Octubre de 2007 b)	Diciembre de 2007 c)
Nº de individuos seguidos	Los mismos	Los mismos	5.863
% de supervivencia total (1º/2º seguimiento)	33 (1º), 26 (2º)	78 (1º), 33 (2º)	18 (1º), 11 (2º)
<i>Juniperus</i>	29 (1º), 22 (2º)	80 (1º), 44 (2º)	13 (1º), 11 (2º)
<i>Olea</i>	41 (1º), 36 (2º)	93 (1º), 37 (2º)	22 (1º), 6 (2º)
<i>Maytenus</i>	–	97 (1º), 43 (2º)	6 (1º), 4 (2º)
<i>Jasminum</i>	–	93 (1º), 64 (2º)	51 (1º), 8 (2º)
<i>Heberdenia</i>	–	58 (1º), 12 (2º)	5 (1º), 1 (2º)
<i>Pistacia</i>	–	61 (1º), 17 (2º)	5 (1º), 5 (2º)
<i>Hypericum</i>	–	56 (1º), 2 (2º)	5 (1º), 10 (2º)
<i>Visnea</i>	–	82 (1º), 30 (2º)	–
<i>Rhamnus</i>	–	–	3 (1º), 5 (2º)
<i>Globularia</i>	–	–	0 (1º), 0 (2º)
<i>Euphorbia</i>	–	–	74 (1º), 49 (2º)

a) Seguimiento antes del primer verano.

b) Seguimiento después del primer verano, pero antes de las lluvias otoñales.

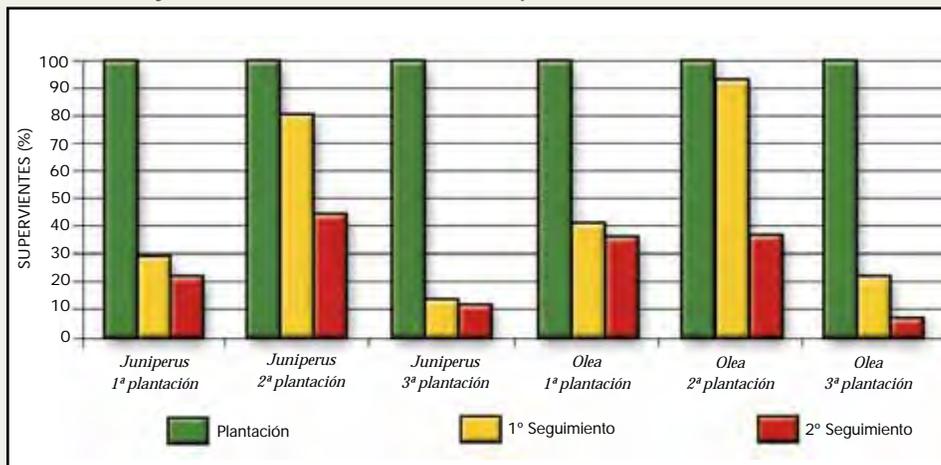
c) Seguimiento después del primer verano y después de las lluvias otoñales.

d) Seguimiento después del segundo verano, pero antes de las lluvias otoñales.

59% respectivamente) que en el segundo (24 y 12% respectivamente), lo que indica que, una vez superado el primer año, las plántulas tienen mucha mayor expectativa de vida. Además, hemos encontrado una relación positiva y significativa entre el tamaño de los individuos (altura, diámetro y biovolumen) y la supervivencia para las dos especies, lo que significa que las plántulas más grandes tienen una probabilidad mayor de sobrevivir. La causa principal de la muerte de los pies es la desecación, seguida por el enterramiento por tierra que cae del borde del hoyo.

Los pies vivos de *Juniperus* tenían en octubre de 2007 una altura media de 28,2 cm, lo que nos indica que habían crecido 5,7 cm (un 25%) en el invierno de 2006–2007, mientras que el diámetro ha crecido 11,6 cm (8%). Los individuos de *Olea* han crecido 6,6 cm (32%) en altura y 2,3 cm (24%) en diámetro, respectivamente. Los pies vivos de *Juniperus* estaban más verdes en octubre de 2007 que en noviembre de 2006, aunque ocurrió lo contrario para los de *Olea*. El número de pies con protección de malla fue alto (el

Figura 6.9: Evolución temporal de las tasas de supervivencia de la sabina y del acebuche en función de la plantación



80%) y la tasa de depredación muy baja (el 10%) para las dos especies y ambos seguimientos. El análisis de los factores ambientales muestra que la supervivencia de *Juniperus* aumenta con la exposición sureste y con una pendiente superior a los 20°, algo no detectado en *Olea*. Además, la vitalidad de las plántulas de *Juniperus* aumenta con la cobertura de las especies perennes que las rodean, pero disminuye con la cobertura de gramíneas, probablemente por la competencia por los recursos en las capas superficiales del suelo.

Segunda plantación (diciembre de 2006)

La segunda plantación se ubicó en la parte alta del barranco, a unos 850 m de altitud. En diciembre de 2006 se etiquetaron unos 660 pies de ocho especies diferentes (Tabla 6.2). El primer seguimiento se efectuó en primavera de 2007 y el segundo en octubre del mismo año, antes de las primeras lluvias que cayeron en noviembre. La tasa de supervivencia total antes del primer verano fue todavía muy alta, con un 78%, aunque muy variable entre especies (el 97% para *Maytenus* frente al 56% para *Hypericum*), mientras que disminuyó en octubre de 2007 hasta un 33% (64% para *Jasminum* frente a 2% para *Hypericum*) tras un verano muy caluroso, mientras que las dos especies protagonistas de la restauración mostraron tasas de supervivencia inter-



RÜDIGER OTTO

 Aspecto de la parte baja de la finca tras la restauración. Puede apreciarse la disposición al tresbolillo del ahoyado, que minimiza la competencia entre plantones por los recursos y maximiza la captación de agua por los hoyos.

medias (44% para *Juniperus* y 37% para *Olea*). Éstas son más altas que las tasas de la primera plantación para estas especies. Destacan las tasas de supervivencia relativamente bajas para *Hypericum*, *Pistacia* y *Heberdenia* (2%, 17% y 12%, respectivamente). No obstante, hay que considerar que *Hypericum* y *Pistacia* son caducifolios, por lo que probablemente algunos de los individuos que clasificamos como muertos podrían rebrotar después de unas lluvias intensas, lo que de hecho observamos durante la tercera plantación. Finalmente, *Heberdenia*, que es una especie del bosque termófilo húmedo y más exigente en condiciones hídricas, fue tal vez la más perjudicada por la ola de calor de julio–agosto de 2007.

Los valores de los factores ambientales medidos de las ocho especies termófilas seguidas no se distinguen mucho, con un 80–90% de los individuos vivos con protectores en octubre de 2007, y entre un 10–25% depredados. La pendiente muestra valores entre 5 y 12°, mientras que la cobertura edáfica es muy parecida para todas las especies (5–10% de rocas, 25–35% de piedras y 65–70% de tierra), algo de esperar debido al protocolo de plantación seguido, que alterna las especies. Para *Juniperus* y *Olea* se ha encontrado la misma relación positiva y significativa entre el tamaño de la plántula y la probabilidad de supervivencia observada en la primera plantación.



RÜDIGER OTTO

Tercera plantación (marzo de 2007)

En marzo de 2007 se desarrolló la plantación más importante de toda la restauración, con cerca de 8.000 plantones de nueve especies diferentes (Tabla 6.1). En septiembre de 2007 se realizó un primer recuento de gran parte de los individuos plantados (5.550 ejemplares, o el 71% del total) y, a principios de diciembre de 2007, tras las primeras lluvias intensas, se efectuó un segundo recuento de 5.863 individuos (el 75% del total plantado). Dado el gran tamaño de la tercera plantación y la fecha de plantación, no fue practicable aplicar la misma toma de datos de las primeras plantaciones, limitándonos a la vitalidad de los individuos. En la primavera de 2008 se etiquetó un total de 234 individuos de todas las especies (el 37% de los individuos vivos de este año) para seguir en el futuro su supervivencia y crecimiento.

En septiembre de 2007, la tasa de supervivencia total de los individuos revisados de las nueve especies alcanzaba un 18%, aunque con grandes diferencias entre ellas, mostrando *Heberdenia*, *Hypericum*, *Maytenus*, *Rhamnus* y *Pistacia* una supervivencia muy baja (en torno al 5%), mientras para *Jasminum* y, especialmente, para *E. atropurpurea*, se registraron valores del 49 y del 74%, respectivamente. *Juniperus* alcanza un 13% de individuos vivos, lo que es menos que en las dos primeras plantaciones (29 y 44%), mientras que para *Olea* (22%) significó el valor más bajo de las tres plantaciones efectuadas (41 y 37% en las dos prime-

Aspecto de la parte alta de la finca tras la restauración. En primer plano se pueden observar diferentes plantones con sus mallas protectoras, que ejercen un papel fundamental para garantizar la supervivencia de los plantones en los primeros momentos, en los que están amenazados por la presión herbívora que ejercen conejos y cabras.



Posterior emblema de la restauración del bosque termófilo llevada a cabo. En el centro se muestra el logotipo elegido para el proyecto LIFE Hábitat, una rama de sabina con el lema: «*Juniperus*, restauración de hábitat».

reas plantaciones). En diciembre de 2007, las tasas de supervivencia se habían reducido aún más para *Juniperus*, *Olea*, *Hypericum*, *Jasminum* y *Euphorbia atropurpurea*, mientras que estas tasas habían aumentado para tres especies: *Hypericum*, *Pistacia* y *Rhamnus*, lo que nos indica que algunos individuos que estaban secos, y que fueron erróneamente dados por muertos, rebrotaron como resultado de las primeras lluvias desde abril de 2007.

La supervivencia de los pies plantados de *E. atropurpurea* también disminuyó drásticamente (del 74 al 49%), pero a pesar de ello sigue siendo la especie que mejor se adapta a las nuevas condiciones ambientales, resultado no muy sorprendente, ya que la tabaiba mejorera es una de las plantas arbustivas más abundantes en la zona de restauración. Por lo tanto, la plantación de esta especie nos ha servido, indirectamente, como un control del éxito de la restauración, pues al ser una especie muy abundante en la zona de estudio, posibilita conocer cuál es el grado de estrés ligado al cambio de condiciones que ha de soportar la plántula desde el vivero a la naturaleza. El hecho que sólo el 50% de las plántulas del vivero resistieran la plantación nos indica que ésta sería la tasa máxima de supervivencia a esperar, o una tasa de referencia para comparar la supervivencia real del resto de las especies. En general, las bajas tasas de supervivencia de algunas especies se explican debido a las condiciones climáticas adversas durante el verano del año 2007 (evento de calma en julio-agosto, con temperaturas muy altas, y un otoño especialmente caluroso y seco), amén de una fecha de plantación tardía.

La divulgación del proyecto

UNA DE LAS ACCIONES MÁS IMPORTANTES DEL PROYECTO ha sido la dedicada a su divulgación. Como incluye el Cuadro 6.2. en el éxito de un proyecto de restauración es fundamental que éste se haya divulgado adecuadamente, con el fin de que la sociedad que lo ayuda a financiar con sus impuestos, lo conozca y lo termine asumiendo como propio. Con este objetivo se prepararon una serie de paneles de carácter itinerante alusivos a diferentes aspectos del mismo, como la naturaleza de los proyectos LIFE, el bosque termófilo, las especies vegetales elegidas para la restauración, la historia de la finca a restaurar, los resultados esperados, etc., que fueron expuestos en diferentes congresos de educa-

ción ambiental. También se confeccionaron trípticos relativos al proyecto, que se repartieron entre los habitantes del Parque Rural de Teno y entre la población escolar de los colegios e institutos de la zona. Así mismo, los responsables del proyecto impartieron charlas referentes a éste en diferentes foros, que incluyeron desde asociaciones de vecinos del lugar hasta congresos científicos.

También se desarrollaron jornadas de campo en las cuales escolares de la zona en unas ocasiones y voluntarios de toda la isla en otras participaron en la reposición de marras contemplada por el proyecto. En estas jornadas se repartieron camisetas, gorras, etc., con los logotipos del proyecto y de las instituciones participantes, la Unión Europea, el Cabildo Insular de Tenerife y la Universidad de La Laguna. Finalmente, el último producto contemplado en la divulgación del proyecto fue la producción de un libro, en el que se introdujera al lector a los bosques termófilos de Canarias y se relatase de forma pormenorizada el proyecto de restauración ecológica desarrollado. Ese libro es precisamente el que el lector tiene ahora en sus manos ●



OFICINA DEL VOLUNTARIADO, CABILDO DE TENERIFE

👉 La divulgación de los proyectos de restauración es un aspecto al que el programa LIFE de la Unión Europea presta especial atención. En la foto, uno de los nueve carteles que integraron la exposición itinerante.

👉 La participación de la ciudadanía en los proyectos de restauración, como los jóvenes de la foto, que seleccionan los plantones a utilizar, es una parte fundamental de la divulgación y del éxito de todo proyecto.

A modo de conclusión

CON LAS ACTIVIDADES LLEVADAS A CABO DURANTE el seguimiento ecológico de la restauración del proyecto LIFE hemos obtenido nuevos conocimientos muy valiosos sobre el bosque termófilo canario. Tenemos una idea más clara de la distribución de los reductos de esta formación en la isla de Tenerife, su composición florística, su estructura y sus requerimientos ecológicos. Por primera vez se ha realizado un estudio del crecimiento de la especie principal, la sabina canaria, en condiciones naturales, lo que resulta muy útil para valorar el desarrollo futuro de la plantación en Teno. Los resultados del seguimiento de las tres plantaciones nos indican que la tarea de repoblar un sabinar en zonas donde éste ha sido eliminado no es nada fácil. Por otro lado, el éxito o la tasa de supervivencia de los pies plantados varía mucho según la ubicación dentro de la finca de restauración, la fecha de plantación, la especie plantada, el tamaño de la plántula en el momento de la plantación, el hecho de que haya individuos adultos bajo los cuales protegerse y, sobre todo, las condiciones climáticas de los primeros años tras la plantación.



La comparación con zonas de control en sabinares aún bien conservados indica que la tasa de supervivencia de las plántulas es más alta en condiciones naturales, dado que la mayoría se refugia a la sombra de los adultos, lo cual reduce notablemente la tasa de mortalidad. No obstante las condiciones adversas del verano y otoño de 2007 (de hecho, hubo un incendio forestal en la zona en julio de 2007 por la gran sequedad, que a punto estuvo de acabar con la plantación), se han registrado unas tasas de supervivencia aceptables para la mayoría de las especies plantadas, lo que garantizará un aumento de la diversidad local de especies termófilas y, a largo plazo, un cambio en la vegetación del lugar. La moderada mortalidad y la tasa de crecimiento experimentada por las plántulas de *Juniperus* en el segundo año después de la plantación nos indican que los pies plantados que sobreviven los dos primeros años tendrán una probabilidad alta de desarrollarse bien en el futuro y de formar nuevos núcleos de sabinares en la región, así como de ampliar la distribución del hábitat en la isla, objetivo principal del proyecto ●

Aspecto actual del barranco de Taburco de Adentro (a la izquierda), objeto de la restauración ecológica relatada, y aspecto que podría tener dentro de un siglo de prosperar la misma (a la derecha). Las flechas recogen los procesos responsables de ambas situaciones extremas.

educación ambiental



talas, erosión

GLOSARIO

Acervo genético: Conjunto de alelos exclusivos atesorado por una determinada población, que se enriquece con el periodo de tiempo en que ha estado aislada de otras poblaciones similares de la misma especie.

Arcéstida: Fructificación seca y coriácea de algunas cupresáceas, como la sabina, que puede contener varias semillas en su interior. También llamados gábulos.

Deslizamiento gravitacional: Colapso geológico debido a la inestabilidad de algunas estructuras volcánicas, que en un breve lapso de tiempo puede dar lugar a la desaparición bajo el mar de una parte significativa de una isla.

Dimorfismo foliar: Atributo de algunas especies vegetales, como el eucalipto o la sabina, por el que poseen dos tipos de hojas diferentes, generalmente asociadas a diferentes edades del individuo.

Directiva Aves: Es el primer texto aprobado en 1979 con el que se dota la Unión Europea para la conservación de especies, en este caso de aves silvestres. En sus anexos se relacionan las especies de aves de interés comunitario.

Directiva Hábitats: Es un texto de obligado cumplimiento del que se dota la Unión Europea para garantizar la conservación de su biodiversidad. De la directiva Hábitat emanan las directrices para la constitución de la Red Natura 2000 y en sus anexos se recogen los hábitats y especies de interés comunitario.

Drupa: Fruto simple y carnoso que contiene una única semilla, como los del olivo y acebuche.

Ecosistema maduro: Ecosistema que se encuentra en armonía con el marco ambiental en el que se desarrolla. Se caracteriza por no incrementar su biomasa con el paso del tiempo.

Endozoocoria: Modo de dispersión de semillas protagonizado por animales que se han alimentado de los frutos que las contienen y que luego defecan o regurgitan.

Esclerofilia: Propiedad de las especies vegetales provistas de hojas duras.

Escudo basal: Fase inicial de la construcción de una isla volcánica.

Especies dioicas: Especies con flores masculinas y femeninas en distintos individuos.

Especie endémica: Especie que se distribuye de forma natural exclusivamente en un lugar determinado, por ejemplo una isla.

Especie introducida: Especie que participa en las comunidades de un lugar ajeno a su distribución natural, a las que ha llegado por la acción voluntaria o involuntaria de los humanos.

Especies monoicas: Especies con las flores masculinas y femeninas en el mismo individuo.

Especie nativa: Especie propia de un lugar al que puede pertenecer en exclusiva (especie endémica) o no (especie nativa no endémica). Es sinónimo de autóctona.

Especies transgresivas: Especies con suficiente amplitud ecológica como para participar puntualmente en comunidades ubicadas más allá de los límites de aquéllas en las que habitualmente ocurren.

Especies vicariantes: Especies muy similares, procedentes de una misma especie ancestral, que explotan el mismo nicho ecológico en lugares diferentes, por ejemplo en sendas islas cercanas.

Fanerófitos: Especies leñosas arbustivas o arbóreas.

Fenología: Distribución estacional de los cambios que sufren las plantas, como la floración, la fructificación, etc., a lo largo de su ciclo vital.

Fisionomía: Aspecto de la vegetación de un lugar.

Freatófilo: Especie vegetal que requiere de aguas subterráneas cercanas para su desarrollo.

Hábitat de interés comunitario (HIC): Aquel que siendo un ejemplo representativo de alguna región biogeográfica, cuenta con una distribución reducida, bien intrínseca o debido a su deterioro, que amenace su supervivencia en el tiempo.

Hábitat natural prioritario: Aquel en peligro de desaparición en el territorio de la UE, cuya conservación es trascendente debido a la importancia de la proporción de su área natural con respecto a todo el territorio de la UE.

Hibridación: Proceso por el cual dos individuos de especies diferentes que no han consolidado mecanismos de aislamiento reproductivo

pueden tener descendencia, que comparte las características de ambos progenitores.

Hojas imparipinnadas: Hojas compuestas por un número impar de foliolos.

Hojas paripinnadas: Hojas compuestas por un número par de foliolos.

Holártico: Relativo a los continentes del hemisferio Norte, es decir, Eurasia y Norteamérica.

Holoceno: Periodo que comprende los últimos 10.000 años de la historia del Planeta.

Lugares de Importancia comunitaria (LIC): Áreas delimitadas por su alto valor biológico y ecológico que contribuyen, a escala europea, a mantener y/o restablecer hábitats o especies de importancia comunitaria en un estado de conservación favorable.

Paleotropical: Amplio reino fitogeográfico que incluye las áreas ecuatoriales y tropicales del Viejo Mundo, muy heterogéneo y que algunos autores dividen en cinco zonas: africana, malgache, asiática, malásica y pacífica.

Parque Rural: Figura de protección de la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos designada para proteger zonas en las que coexistan actividades agrícolas y ganaderas o pesqueras, con procesos de importancia ecológica, dando lugar a un paisaje de gran interés.

Pleistoceno: Periodo de tiempo que abarca los últimos 2 millones de años, excepto el Holoceno, con el que forma el Cuaternario. Durante este periodo han ocurrido las grandes glaciaciones.

Plioceno: Periodo de tiempo que abarca desde hace 5 millones de años atrás hasta el comienzo del Pleistoceno. Es el último periodo del Terciario.

Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos: Red de espacios naturales cuyo objetivo es la conservación de la importantísima biodiversidad que atesora el archipiélago canario. Emanada de la ley 12/94, esta red ampara legalmente mediante ocho figuras de protección diferentes unos 145 espacios, que suponen aproximadamente un 40% del territorio insular.

Red Natura 2000: Es una red de espacios naturales de carácter transnacional y promovida por la Unión Europea, cuyo fin es la conservación, a través de los hábitats y especies de interés comu-

nitario, de la biodiversidad de Europa.

Relictico: Carácter residual de una formación vegetal o una especie antaño más ampliamente distribuida.

Repartimientos: Proceso que tiene lugar a raíz de la Conquista de Canarias, por el cual los guerreros más destacados son recompensados con los mejores terrenos para el desarrollo de la actividad agraria.

Reposición de marras: Sustitución de los plantones que han muerto en una plantación por nuevos plantones.

Restauración ecológica: Proceso artificial que trata de recuperar el estado original de un ecosistema que ha sido alterado por las actividades humanas.

Stepping stones Término inglés que designa a los lugares que pueden haber servido de estaciones intermedias en la dispersión de un organismo, por ejemplo de un continente a una isla.

Umbráculo: Sector techado de un vivero forestal que permite el paso del aire protegiendo a las plantas de la insolación.

Vegetación potencial: Vegetación existente en el archipiélago inmediatamente antes de la llegada de los humanos.

Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA): Espacios o territorios concretos que reúnen características adecuadas en donde preservar, mantener o restablecer una diversidad y superficie suficiente de hábitats adecuados para las aves silvestres, sus huevos y nidos, prestando especial atención a las especies migratorias cuya presencia sea regular, y, sobre todo, a aquellas nidificantes más raras y amenazadas que se encuentran protegidas al amparo de la Directiva Aves.

REFERENCIAS LEGALES:

Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias (CEAC): Decreto 151/2001 del Gobierno de Canarias, por el que se crean el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias.

Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA): Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Convenio de Berna: Convenio de 19 de septiembre de 1979, relativo a la conservación de la vida silvestre y el medio natural de Europa (Ratificado por España el 13 de mayo de 1986).

Convenio de Bonn: Convención de 23 de junio de 1979, sobre la conservación de especies migratorias de animales silvestres (Ratificado por España el 22 de enero de 1985).

Convenio CITES: Convención de 3 de marzo de 1973, sobre el comercio internacional de especies amenazadas de la fauna y flora silvestre (Instrumento de adhesión de España el 16 de mayo de 1986).

Directiva Aves: Directiva 79/409/CEE del Consejo Europeo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres.

Directiva Hábitats: Directiva 92/43/CEE del Consejo Europeo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Red Natura 2000 en Canarias: Decisión de la Comisión Europea, de 28 de diciembre de 2001, por la que se aprueba la lista de Lugares de Importancia Comunitaria con respecto a la Región Biogeográfica Macaronésica.

La relación de Lugares de Importancia Comunitaria para las islas Canarias ha sido ampliada recientemente por la Decisión de la Comisión Europea, de 25 de enero de 2008, publicada en el DOUE L31 de 5 de febrero de 2008.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ADAMS, R. P., NGUYEN, S. & ACHAK, N. 2006. Geographic variation in *Juniperus phoenicea* from the Canary Islands, Morocco and Spain, based on RAPDS analysis. *Phytologia* 88: 270-278.
- ADOLT, R. & PAVLIS, J. 2004. Age structure and growth of *Dracaena cinnabari* populations on Socotra. *Trees* 18: 43-53.
- ALMEIDA, R., 2003. Censo, distribución, hábitat y estado de conservación de *Dracaena tamaranae* A. Marrero, R. S. Almeida & M. González-Martín. Gran Canaria. Islas Canarias. *Bot. Macar.* 24: 38-182.
- ARSUAGA, J. L. & MARTÍNEZ, I. 1998. *La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana*. Círculo de Lectores, S.A. Barcelona. 357 pp.
- BÁEZ, M. 1992. Zoogeography and evolution of the avifauna of the Canary Islands, pp. 425-431. En: Campbell, K. E. Jr. (ed.), *Papers in Avian Paleontology*, Science Series 36. Natural History Museum of Los Angeles County.
- BANNERMAN, D. A. 1963. *Birds of the Atlantic Islands. Volume I. A History of the Birds of the Canary Islands and of the Salvages* Oliver & Boyd. Edinburgh and London. XXXI + 358 pp.
- BAÑARES, Á., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. & ORTIZ, S. (eds.). 2004. *Atlas y Libro rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España. Taxones prioritarios*. Tragsa. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 1.069 pp.
- BARONE, R. 2004. Cuervo *Corvus corax canariensis*, pp. 363-366. En: Madroño, A., González, C. & Atienza, J. C. (eds.): *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.
- BARONE, R., SIVERIO F. & TRUJILLO, D. 1994. Sobre la distribución y el hábitat del búho chico *Asio otus canariensis* (Madarász, 1901) en la isla de La Palma, Canarias (Aves: Strigidae). *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, 6: 65-75.
- BARTOLOMÉ, C., ÁLVAREZ, J., VAQUERO, J., COSTA, M., CASERMEIRO, M. Á., GIRALDO, J. & ZAMORA, J. 2005. *Los tipos de Hábitat de interés comunitario de España. Guía Básica*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid. 283 pp.
- BLONDEL, J. & AARONSON, J. 1999. *Biology and Wildlife of the Mediterranean Region*. Oxford University Press. Oxford. 328 pp.
- BRAMWELL, D. & BRAMWELL, Z. 1990. *Flores Silvestres de las Islas Canarias*. Ed. Rueda. Madrid. 376 pp.
- BURNHAM, K. P., ANDERSON D. R. & LAAKE J. L. 1980. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. *Wildlife Monographs* 72: 1-202.
- CABRERA, J. C. 1993. *Fuerteventura y Los Majos*. Centro de la Cultura Popular Canaria. Santa Cruz de Tenerife / Las Palmas de Gran Canaria. 115 pp.
- CABRERA, J. C. 2001. Poblamiento e impacto aborigen, pp. 241-245. En: Fernández-Palacios, J. M. & Martín Esquivel, J. L. (eds.), *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*. Editorial Turquesa. Santa Cruz de Tenerife.
- CARRILLO, J. 2007. Búho chico, *Asio otus*, pp. 311-314. En: Lorenzo, J. A. (ed.), *Atlas de las aves nidificantes en el archipiélago canario*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- CEBALLOS, L. & ORTUÑO, F. 1976. *Vegetación y flora forestal de las Canarias Occidentales*. 2ª edición. Cabildo Insular de Tenerife. Santa Cruz de Tenerife. 433 pp.
- CRIBADO, C. 1982. Nota geográfica sobre los sabinars de Anaga. *Homenaje a Alfonso Trujillo*. 453-469. Aula de Cultura de Tenerife. Santa Cruz de Tenerife.

- CÚLLEN DEL CASTILLO, P. 1947. *Libro Rojo de Gran Canaria*. Alzola Imprenta. Las Palmas de Gran Canaria. LXXIX + 194 pp.
- DE NASCIMENTO, L. FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M., CRIADO, C., WILLIS, K. J. & WHITTAKER, R. J. (en prensa). The lost forests of La Laguna, Tenerife. *Journal of Biogeography*.
- DEL ARCO, M. J. (ed.) 2006. *Mapa de Vegetación de Canarias*. GRAFCAN. Santa Cruz de Tenerife. 550 pp. + 7 mapas + CD
- DEL ARCO, M., ACEBES, J. R. & PÉREZ DE PAZ, P. L. 1996. Bioclimatology and climatophilous vegetation of the Island of Hierro (Canary Islands). *Phytocoenologia* 26: 445-479.
- DELGADO, J. D., ARÉVALO, J. R. & FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M. 2001. Fragmentación de los ecosistemas forestales, pp. 173-179. En: Fernández-Palacios, J. M. & Martín Esquivel, J. L. (eds.), *Naturaleza de las islas Canarias. Ecología y Conservación*. Editorial Turquesa. Santa Cruz de Tenerife.
- EMLÉN, J. T. 1971. Population densities of birds derived from transect counts. *Auk* 88: 323-342.
- EMMERSON, K. 1985. Estudio de la biología y ecología de la Paloma Turqué (*Columba bollii*) y la Paloma Rabiche (*C. junoniae*) con vistas a su conservación. Vol. II. Ornistudio S.L. ICONA. Informe no publicado. 355 pp.
- EMMERSON, K. W., BARONE, R., LORENZO, J. A. & NARANJO, J. J. 1993. Censo y análisis de la comunidad ornítica del Parque Nacional de Garajonay (La Gomera). Ornistudio S.L. ICONA. Informe no publicado. 155 pp.
- ERBEZ RODRÍGUEZ, J. M. 2007. *Banderas y escudos de Canarias*. Sociedad Española de Vexilología. Madrid. 266 pp.
- FERNÁNDEZ-GALVÁN, M. 1983. Esquema de la vegetación potencial de la isla de La Gomera. *Proc. II Congr. Int. Pro Flora Macaronésica*, Funchal, 25 de Junho de 1977: 269-293.
- GAISBERG, M. v. 2005. Die Vegetation der Fussstufe von El Hierro (Kanarische Inseln). *Dissertationes Botanicae* 395: 1-364.
- GARCÍA DEL REY, E & CRESWELL, W. 2007. The breeding biology of the endemic Berthelot's Pipit *Anthus berthelotii* in a harsh oceanic island environment (Tenerife, Canary Islands). *Ostrich* 78: 583-589.
- GONZÁLEZ, N., RODRIGO, J. & SUÁREZ C. 1986. *Flora y vegetación del archipiélago canario*. Edirca, S.L. Las Palmas de Gran Canaria. 335 pp.
- GONZÁLEZ ARTELES, F. J. 2007. El bosque termófilo en Gran Canaria. Tesis doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Inédita.
- GONZÁLEZ-PÉREZ, M. Á., CAUIAPÉ CASTELLS, J. & SOSA, P. A. 2004. Molecular evidence of hybridisation between the endemic *Phoenix canariensis* and the widespread *P. dactylifera* with Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) markers. *Plant Systematics and Evolution*, 247: 165-175.
- HANSEN MACHÍN, A. 1992. *Bandama. Paisaje y Evolución*. Cabildo de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria. 130 pp.
- HERNÁNDEZ, M. Á. & GONZÁLEZ, C. 1996. Las palomas de la laurisilva canaria. *Quercus* 123: 20-23.
- HERNÁNDEZ YANES, E., MARTÍN SIMÓN, B. R., GARCÍA CASANOVA, J. & MIGUEL MARTÍN, P. N. 1998. *Guía de los espacios naturales protegidos de Tenerife*. Gobierno de Canarias, Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente, Viceconsejería de Medio Ambiente. 165 pp.
- JARDIM, R., MENEZES DE SEQUEIRA, M. & CAPELO, J. 2007. Especies forestais das ilhas. Madeira, pp. 255-296. En: Silva Sande, J. (ed.), *Árvores e florestas de Portugal. Açores e Madeira. A flores-ta das ilhas*. Ed. Público. Portugal.

- LORENZO, J. A. & BARONE, R., 2007. Tórtola turca, *Streptopelia decaocto*, pp. 279-282. En: Lorenzo, J. A. (ed.), *Atlas de las aves nidificantes en el archipiélago canario*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- LORENZO, J. A., GONZÁLEZ, E., ALONSO-LENNARD, J., BARONE, R. & DELGADO J. D. 2006. Estudio de las comunidades de aves paseriformes en los ecosistemas forestales de la isla de La Palma. Cabildo Insular de La Palma. Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife). Informe no publicado. 286 pp.
- LUIS, M., FERNÁNDEZ-PELLO, L. & QUITANTES, F. 2005. El papel de las transiciones laterales en el escalonamiento vegetal: el ejemplo del sabinar de Afur (Tenerife, Islas Canarias), pp. 276-279. En: *Espacios públicos, espacios privados. Un debate sobre el territorio*.
- MARRERO, M. V., RODRÍGUEZ, O. & WILDPRET, W. 1991. Contribución al estudio fitocorológico de los restos de sabinares y otras comunidades termófilas del Sur de Tenerife (Islas Canarias). *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, 3: 25-44.
- MARTÍN, A. 1987. *Atlas de las aves nidificantes en la isla de Tenerife*. Instituto de Estudios Canarios. Monografía XXXII. Tenerife. 275 pp.
- MARTÍN, A. & LORENZO, J. A. 2001. *Aves del archipiélago canario*. Francisco Lemus Editor. La Laguna. 787 pp.
- MARTÍN, A., HERNÁNDEZ, M. Á., LORENZO, J. A., NOGALES, M. & GONZÁLEZ, C. 2000. *Las palomas endémicas de Canarias*. Gobierno de Canarias, Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente. SEO/BirdLife. 191 pp.
- MARTÍN-ESQUIVEL, J. L., FAJARDO, S., CABRERA, M. Á., ARECHAVALETA, M., AGUIAR, A., MARTÍN, S. & NARANJO, M. 2005. *Evaluación 2004 de especies amenazadas de Canarias. Especies en peligro de extinción, sensibles a la alteración de su hábitat y vulnerables*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación territorial, Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife. 95 pp.
- MARTÍN ESQUIVEL, J. L., GARCÍA, H., REDONDO, C., GARCÍA, I. & CARRALERO, I. 1995. *La red canaria de espacios naturales protegidos*. Consejería de Política Territorial, Gobierno de Canarias. 412 pp. + Cartografía.
- MARTÍNEZ, Y., NARANJO, J. & VELÁZQUEZ, C. 2000. Plan Territorial Agropecuario. Documento de Avance. Cabildo de Gran Canaria.
- MOMPÓ, V. 1876. Catálogo de las aves de Tenerife. *Anal. Soc. Esp. Hist. Nat.* 5: 241-258.
- MORALES, J., RODRÍGUEZ, A., ALBERTO, V., MACHADO, M. C. & CRIADO, C. 2007. El impacto de las actividades humanas sobre el medioambiente de las islas Canarias durante la prehistoria. *El Indiferente* 19: 72-81.
- MORICI, C. 1998. *Phoenix in the wild. Principes*, 42: 85–89.
- MORICI, C. 2006. La Palmera canaria: *Phoenix canariensis*. *Rincones del Atlántico*, 3: 134-143.
- NOGALES, M. 1992. Problemática conservacionista del Cuervo (*Corvus corax*) en Canarias, y estado de sus distintas poblaciones. *Ecología* 6: 215-223.
- NOGALES, M. 1994. High density and distribution patterns of a raven *Corvus corax* population on an oceanic Island (El Hierro, Canary Islands). *J. Avian Biol.* 25: 80–84.
- NOGALES, M. 1995. Breeding strategies of ravens *Corvus corax* in an oceanic island ecosystem (El Hierro, Canary Islands). *J. Ornithol.* 136: 65–71.
- NOGALES, M., HERNÁNDEZ, M. Á. & VALDÉS, F. 1999. Seed dispersal by common ravens *Corvus corax* among island habitats (Canarian archipelago) *Écoscience*, 6: 56-61.
- ORTEGA, M. & FRAILE, E. 1988. Estudio general de El Barranco de El Cernicalo. Departamento de Biología Vegetal. Universidad de La Laguna. Inédito.

- OTTO, R., KRÜSI, B., SCHAFFNER, S., MEUWLY, P., DELGADO, J. D., ARÉVALO, J. R. & FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M. 2006. Ecología, estructura y dinámica de las poblaciones de la Sabina canaria (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*) en Tenerife y La Gomera. *Actas del III Coloquio Internacional sobre los sabinares y enebrales (Género Juniperus): Ecología y Gestión Forestal Sostenible*. Soria. Tomo I: 151-159.
- PALACIOS, C. J. 2004. Current status and distribution of birds of prey in the Canary Islands. *Bird Conservation International* 14: 203-213.
- PÉREZ-CHACÓN, E., SUÁREZ, C. & SANTANA, A. 1984. Consideraciones sobre el estado actual de algunas formaciones vegetales de Gran Canaria. *Revista de Geografía Canaria*, 0: 173-197.
- QUÉZEL, P. 1977. Forests of the Mediterranean basin in UNESCO. Mediterranean forests and maquis: ecology, conservation and management. *MAB Technical Notes* 2: 9-32.
- QUÉZEL, P. 1985. Definition of the Mediterranean region and the origin of its flora, pp. 9-24. En: Gómez Campo, C. (ed.), *Plant conservation in the Mediterranean area*. W. Junk. Dordrecht, Países Bajos.
- RANDO, J. C., LÓPEZ, M. & JIMÉNEZ, M. C. 1997. Bird remains from the archaeological site of Guinea (El Hierro, Canary Islands). *Int. J. Osteoarchaeol.*, 7: 298-302.
- RAUNKIAER, C. 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography*. Clarendon Press. Oxford. 632 pp.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., WILDPRET, W., DEL ARCO, M., RODRÍGUEZ, O., PÉREZ DE PAZ, P., GARCÍA GALLO, A., ACEBES, J., DÍAZ, T. & FERNÁNDEZ, F. 1993 a. Las comunidades vegetales de la Isla de Tenerife (Islas Canarias). *Itinera Geobotanica* 7: 169-374.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., WILDPRET, W. & PÉREZ DE PAZ, P. L. 1993 b. Datos sobre *Juniperus phoenicea* aggr. (Cupressaceae). *Itinera Geobotanica* 7: 509-512.
- RODRÍGUEZ, B., SIVERIO, M., RODRÍGUEZ, A. & SIVERIO, F. 2007. Density, habitat selection and breeding success of an insular population of Barbary Falcon *Falco peregrinus pelegrinoides*. *Ardea* 95: 213-223.
- RODRÍGUEZ DELGADO, O. 2005. La transformación del paisaje vegetal, pp. 141-195. En: Rodríguez Delgado, O. (ed.), *Patrimonio natural de la isla de Fuerteventura*. Centro de la Cultura Popular Canaria. Santa Cruz de Tenerife / Las Palmas de Gran Canaria.
- RODRÍGUEZ DELGADO, O. & MARRERO, M. 1990. Evolución y aprovechamiento de los bosques termófilos («los montes bajos») en la isla de Tenerife. *Anuario de Estudios Atlánticos* 36: 595-630.
- RODRÍGUEZ, O., WILDPRET, W., DEL ARCO, M. J. & PÉREZ DE PAZ, P. L. 1990. Contribución al estudio fitosociológico de los restos de sabinares y otras comunidades termófilas de la Isla de Tenerife (Canarias). *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, 2: 121-142.
- RODRÍGUEZ LUENGO, J. L., GARCÍA CASANOVA, J., DÍAZ REYES, G. & DELGADO, A. (eds.) 2003. *Fauna y flora de Canarias en el catálogo nacional de especies amenazadas*. Consejería de Política Territorial y Medio ambiente, Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife. 204 pp.
- SABATÉ, F. 2003. El pargo salado. Naturaleza, Cultura y Territorio en el Sur de Tenerife (1875-1950). Tesis doctoral, Universidad de La Laguna. Inédita.
- SALAS, M., ARCO, M. J. DEL & PÉREZ DE PAZ, P. L. 1998. Contribución al estudio fitosociológico del pinar grancanario (Islas Canarias). *Lazaroa* 19: 99-117.
- SANTANA, A. 1992. *Paisajes históricos de Gran Canaria*. Cabildo de Gran Canaria, Área de Política Territorial, Arquitectura, Medio Ambiente y Vivienda. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria. Carpeta.
- SANTANA, S. A. & TOLEDO, R. J. M. 1997. Introducción y dispersión de *Phoenix dactylifera* en el archipiélago canario: elementos de discusión. *ACTA Second Internacional Symposium on*

- Ornamental Palms and other Monocots from the tropics*. I.S.H.S. (Internacional Society of Horticultural Science).
- SANTANA, A., VILLALBA, E. & ARCOS, T. 2006. *La red Natura 2000 de Macaronesia y Los Espacios Naturales Protegidos en Canarias: Veinte años de Planificación*. Gobierno de Canarias, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Viceconsejería de Ordenación Territorial. INTERREG-III B. AÇORES-MADEIRA-CANARIAS. FEDER. 389 pp.
- SANTOS, A. 1979. *Los árboles de Canarias*. Editorial Interinsular Canaria, S.A. Santa Cruz de Tenerife. 43 pp.
- SANTOS, A. 1980. Contribución al conocimiento de la flora y vegetación de la isla de Hierro (Islas Canarias). *Fundación Juan March, Serie Universitaria*, 114: 1-51. Madrid.
- SANTOS, A. 1983. *Vegetación y Flora de La Palma*. Editorial Interinsular Canaria, S.A. Santa Cruz de Tenerife. 348 pp.
- SANTOS, A. 1987. Región Macaronésica, pp. 130-158. En: Rivas-Martínez, S. (ed.), *Memoria del mapa de series de vegetación de España 1:400.000*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA. Serie Técnica. Madrid.
- SIVERIO, M. 2000. El macizo de Teno, uno de los principales enclaves para la avifauna en Tenerife. *Makaronesia*, 2: 71-78.
- SIVERIO, M., SIVERIO, F. & RODRÍGUEZ, B. 2007. Annual variation and breeding success of a threatened insular population of Common Raven *Corvus corax* (Tenerife, Canary Islands). *Vogelwelt* 128: 197-201.
- SOSA, P. A., NARANJO, A., MÁRQUEZ, M., ESCANDELL, A. & GONZÁLEZ PÉREZ, M. Á. 2007. *Atlas de los palmerales de Gran Canaria*. Obra Social de La Caja de Canarias. Las Palmas de Gran Canaria. 187 pp.
- STIERSTORFER, C. & VON GAISBERG, M. 2006. Annotated checklist and distribution of the vascular plants of El Hierro, Canary islands, Spain. *Englera*, 27: 1-221.
- TELLERÍA, J. L. 1986. *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Editorial Raíces. Madrid. 278 pp.
- TRUJILLO, O. 1992. *Los Sívidos en Gran Canaria. Contribución al estudio de la avifauna canaria*. Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria. 190 pp.
- VALIDO, A. & DELGADO, J. D. 1996. Estudio sobre la comunidad de aves de la laurisilva en la isla de Tenerife. SEO/BirdLife. Informe no publicado. 141 pp.
- VALIDO, A. & DELGADO, J. D. 1997. Estudio sobre la comunidad de aves del pinar en el Parque Natural de Pílancones (Gran Canaria). Estudios básicos del Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Pílancones. EPYPSA. Informe no publicado. 58 pp.
- VIERA Y CLAVIJO, J. 1981. *Extracto de las Actas de la Real Sociedad de Amigos del País. Las Palmas de Gran Canaria*. Madrid. 150 pp.
- WRIGHT, S. J. 1979. Density compensation in island avifaunas. *Oecologia* 45: 385-389.

Este libro se imprimió en
La Laguna (Tenerife)