

# Vegetación

de la Reserva de la Biosfera y de los  
Espacios Naturales de Sierra Morena



Unión Europea

Fondo Europeo  
de Desarrollo Regional



JUNTA DE ANDALUCÍA  
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE



# Vegetación

de la Reserva de la Biosfera y de los  
Espacios Naturales de Sierra Morena



**Unión Europea**

Fondo Europeo  
de Desarrollo Regional



**JUNTA DE ANDALUCÍA**  
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

#### **Dirección facultativa**

- Javier Quijada Muñoz
- José Manuel Moreira Madueño

#### **Coordinador científico**

- Jesús M. Muñoz Álvarez

#### **Autores (por orden alfabético)**

- Manuel Moreno García
- Jesús M. Muñoz Álvarez
- Ernesto Murcia Sánchez
- Rafael Porras Alonso
- Joaquín Raya Ruz

#### **Colaboradores (por orden alfabético)**

- Juan Manuel Delgado Marzo
- Javier González Armenteros
- Javier Quijada Muñoz
- Javier López Tirado
- Manuel Mañani López
- Marta Morales Sánchez
- Ana M<sup>a</sup> Pardo Ciudad
- José Miguel Pérez-Cacho Francisco

- Rafael Pinilla Muñoz
- Antonio J. Sánchez Almendro
- Rafael Tamajón Gómez

#### **Cartografía (por orden alfabético)**

- Jorge Alcántara Manzanares
- José Manuel Baena Muñoz
- Ernesto Murcia Sánchez

#### **Autoría de fotos**

- AJSA: Antonio José Sánchez Almendro
- APC: Ana M<sup>a</sup> Pardo Ciudad
- EMS: Ernesto Murcia Sánchez
- JAM: Jorge Alcántara Manzanares
- JGA: Javier González Armenteros
- JLT: Javier López Tirado
- JRR: Joaquín Raya Ruz
- JMD: Juan Manuel Delgado Marzo
- JMMA: Jesús M. Muñoz Álvarez
- JMPCF: José Miguel Pérez-Cacho Francisco
- MMG: Manuel Moreno García
- MML: Manuel Mañani López
- ROR: Rafael Obregón Romero
- RPA: Rafael Porras Alonso

Es un producto de la Red de información ambiental de Andalucía.

Diseño, maquetación e impresión: puntoreklamo

D.L.: CO-1469-2010

ISBN: 978-84-92807-61-1

# Prólogo

---

La vegetación constituye, junto con los suelos, el clima y el relieve, factor fundamental de los ecosistemas y, por tanto, de los paisajes de un país. Su conservación y la de otros recursos naturales ligados a la misma (es el hábitat de especies de flora y fauna amenazada, contribuye a evitar las pérdidas de suelo por procesos erosivos...), así como el manejo que el hombre realiza de la cubierta vegetal con el fin de obtener aprovechamientos y bienes de diversa índole, requiere un conocimiento que cuanto más detallado sea, mayor utilidad reportará, a efectos de preservar tales recursos en un marco de sostenibilidad.

Desde este convencimiento se inicia a principios de la década de los noventa del siglo pasado una política de levantamiento de cartografías temáticas de los espacios naturales protegidos, por parte de la Consejería de Medio Ambiente, a fin de poder dotar a la Administración de la información necesaria para realizar la gestión de los espacios naturales —recientemente creados por aquel entonces—, de acuerdo con el mandato legal existente.

Entre estas cartografías de variables físicas y biológicas, se encuentra la de la vegetación. Desde el primer momento se conciben y se impulsan como cartografías a desarrollar en el marco de las nuevas tecnologías de la información y a escala de detalle, 1:10.000. Lo cual supone la utilización de un formato digital, utilizable por los Sistemas de Información Geográfica y, por tanto, con información ambiental normalizada. La creación de equipos pluridisciplinarios integrados por especialistas de esta Consejería e investigadores de las Universidades de Andalucía, permitió sentar las bases metodológicas de estos estudios.

Es en este contexto en el que se ha generado a través de distintos proyectos realizados entre 1992 y 2008 la información cuya síntesis se presenta en esta obra: «Vegetación de la Reserva de la Biosfera y de los Espacios Naturales de Sierra Morena». Aunque es de carácter eminentemente técnico y, por tanto, se ha concebido de particular utilidad para los técnicos y colectivos implicados en la gestión del medio natural, creemos que no dejará de ser de valía para otros sectores de la sociedad que desde un punto de vista profesional o como meros aficionados a la naturaleza, podrán encontrarle uso a la misma. Se inscribe además en el marco de la política de la Consejería de Medio Ambiente de poner a disposición del ciudadano la información ambiental existente.

**José Juan Díaz Trillo**  
Consejero de Medio Ambiente



# Índice

---

<b>Introducción</b>	<b>13</b>
<b>1. Antecedentes paleobiogeográficos de la vegetación mediterránea</b>	<b>15</b>
Introducción	17
Historia de la vegetación mediterránea	17
La esclerofilia	30
<b>2. Vegetación: introducción</b>	<b>35</b>
Introducción	37
¿Qué es una comunidad vegetal?	37
¿Por qué existen distintas comunidades vegetales?	40
¿Cuáles son los principales factores ambientales?	41
El factor tiempo: la sucesión	42
Vegetación actual y potencial	43
Vegetación natural, seminatural y cultivada	45
La clasificación de la vegetación: la metodología fitosociológica	46
<b>3. Cartografía de la vegetación: consideraciones metodológicas generales</b>	<b>49</b>
Introducción	51
Fase previa: fotointerpretación y digitalización	51
Fase de muestreo en campo	53
Fase de generación de bases de datos y codificación	55
Fase de generación de cartografía	56

## 4. Vegetación actual y otros usos de Sierra Morena

57

Introducción a la vegetación actual.....	59
Introducción .....	59
Unidades cartográficas de síntesis.....	60
Unidades cartográficas de detalle.....	64
<b>Bosques, formaciones arboladas densas y comunidades herbáceas asociadas.....</b>	<b>65</b>
Introducción.....	65
Diferenciación entre bosques y formaciones arboladas densas.....	65
Tipos de bosques.....	67
Encinares.....	71
Alcornocales.....	74
Acebuchales.....	77
Quejigares.....	78
Melojares.....	80
Formaciones arboladas densas.....	84
Comunidades herbáceas asociadas.....	85
<b>Matorrales.....</b>	<b>87</b>
Introducción.....	87
Tipos de matorrales.....	87
Matorrales seriales y acción antrópica.....	90
Jarales pringosos.....	91
Jarales de jara blanca.....	98
Jarales de jara estepa.....	99
Cantuesales.....	100
Jarales-brezales.....	101
Nanobrezales.....	105
Otros matorrales seriales.....	106
Matorrales preforestales.....	106

Matorrales preforestales de solana.....	107
Matorrales preforestales de umbría.....	114
Otros matorrales preforestales ( <i>Pistacio-Rhamnetalia</i> ).....	119
Otros matorrales.....	120
<b>Dehesas, pastos y pastos con arbolado de repoblación.....</b>	<b>123</b>
Introducción.....	123
Las dehesas.....	131
Los pastos: tipos de comunidades.....	135
Comunidades subnitrófilas y nitrófilas terofíticas generalistas ( <i>Stellarietea mediae</i> ).....	135
Pastizales terofíticos pioneros ( <i>Tuberarietea guttatae</i> ).....	139
Pastizales vivaces bajo influencia de pastoreo ovino ( <i>Poetea bulbosae</i> ).....	141
Comunidades terofíticas de suelos con encharcamiento temporal ( <i>Isoeto-Nanojuncetea</i> ).....	142
Praderas y juncales antropizados de siega y pastoreo de suelos profundos y húmedos ( <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> ).....	144
Otros pastos.....	145
<b>Bosques riparios.....</b>	<b>147</b>
Introducción.....	147
Tipos de bosques riparios.....	149
Alisedas.....	153
Fresnedas.....	154
Olmedas.....	156
Alamedas.....	158
Choperas.....	159
Saucedas.....	160
Otras comunidades boscosas riparias.....	162
<b>Matorrales riparios y otras comunidades de ríos y arroyos.....</b>	<b>163</b>
Introducción.....	163
Tipos de matorrales riparios y de comunidades asociadas.....	163
Tamujares.....	164

Adelfares-zarzales y zarzales.....	168
Tarajales.....	171
Otras comunidades de matorral ripario.....	172
Carrizales, espadañales, cañaverales y junciales.....	172
Comunidades de pleustófitos e hidrófitos.....	174
Comunidades de helófitos.....	175
<b>Repoblaciones.....</b>	<b>177</b>
Introducción.....	177
Repoblaciones de coníferas.....	181
Repoblaciones de eucaliptos.....	184
<b>Cultivos.....</b>	<b>187</b>
Introducción.....	187
Olivares, olivares abandonados y mosaicos de cultivos herbáceos y olivar.....	187
Castañares.....	192
Mosaicos de cultivos y vegetación natural.....	193
Naranjos y otros cultivos leñosos.....	193
Cultivos herbáceos.....	194
<b>Roquedos y suelos desnudos.....</b>	<b>195</b>
Introducción.....	195
Cortafuegos y suelos desnudos.....	195
Roquedos.....	198
<b>Núcleos urbanos e infraestructuras.....</b>	<b>201</b>
Núcleos urbanos.....	201
Otros asentamientos e infraestructuras.....	202
<b>Láminas de agua.....</b>	<b>203</b>
Embalses.....	203
Ríos y charcas ganaderas.....	206

Zonas mineras.....	207
Zonas mineras.....	207
Las graveras.....	209

## 5. Vegetación y otros usos de los espacios naturales protegidos 211

Introducción.....	213
Parajes Naturales Sierra Pelada y Rivera del Aserrador y Peñas de Aroche.....	214
Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche.....	217
Parque Natural Sierra Norte de Sevilla.....	224
LIC Sierra de Alanís.....	232
Parque Natural Sierra de Hornachuelos.....	234
LIC Guadiato-Bembézar.....	240
LIC Guadalmellato.....	244
LIC Suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro.....	248
Parque Natural Sierra de Cardeña y Montoro.....	252
LIC Sierra de Santa Eufemia.....	257
LIC Río Guadalmez.....	260
Parque Natural Sierra de Andújar.....	262
Parque Natural Despeñaperros.....	268
LIC Cuencas del Rumbero, Guadalén y Guadalmena.....	274
Paraje Natural Cascada de la Cimbarra.....	279

## 6. Series de vegetación de Sierra Morena 281

Introducción.....	283
Series de vegetación.....	285
Serie de vegetación del encinar templado ( <i>Pyro bourgeanae-Querceto rotundifoliae</i> S.).....	288
Serie de vegetación del encinar termófilo acidófilo ( <i>Myrto communis-Querceto rotundifoliae</i> S.).....	297
Serie de vegetación del encinar termófilo basófilo ( <i>Rhamno oleoidis-Querceto rotundifoliae</i> S.).....	298
Serie de vegetación del alcornoque templado ( <i>Sanguisorbo hybridae-Querceto suberis</i> S.).....	300
Serie de vegetación del alcornoque termófilo ( <i>Myrto communis-Querceto suberis</i> S.).....	302

Serie de vegetación del quejigar ( <i>Pistacio terebinthi-Querceto broteroi</i> S.).....	303
Serie de vegetación del melojar ( <i>Arbuto unedonis-Querceto pyrenaicae</i> S.).....	303
Serie de vegetación del acebuchal ( <i>Aro italici-Oleeto sylvestris</i> S.).....	306

## 7. Bioclimatología y Biogeografía 309

---

Introducción.....	311
Patrones climáticos globales.....	311
La importancia de la escala.....	312
El clima mediterráneo.....	313
Clasificaciones bioclimáticas.....	315
Pisos bioclimáticos en el ámbito de estudio.....	317
Piso termomediterráneo.....	324
Piso mesomediterráneo.....	331
Piso supramediterráneo.....	334
Ombrotipos en el ámbito de estudio.....	335
Biogeografía.....	341

## 8. Evaluación de la cubierta vegetal de Sierra Morena 345

---

Introducción.....	347
Naturalidad.....	347
Rareza.....	354
Singularidad.....	355
Biodiversidad.....	361
Fragmentación.....	366
Evaluación global.....	367

## Bibliografía 379

---

# Introducción

---

El libro «Vegetación de la Reserva de la Biosfera y de los Espacios Naturales de Sierra Morena» viene a complementar a la obra «Sierra Morena. Guía de Flora y Vegetación de la Reserva de la Biosfera y los Parques Naturales», de carácter eminentemente divulgativo. En consecuencia, el análisis de la vegetación de Sierra Morena que se realiza en sus páginas no rehúye aspectos de carácter más técnico, cuyo conocimiento es en ocasiones conveniente para quienes, bien desde el ámbito de la gestión, bien desde el de la investigación o de la empresa privada, han de tratar con los recursos naturales del territorio; sin olvidar que un sector progresivamente en aumento de la población y, con frecuencia, bien cualificado, demanda también información sobre el medio natural con fines recreativos, educativos, etc.

El ámbito de estudio de esta obra se extiende desde el Paraje Natural Sierra Pelada y Rivera del Aserrador, en Huelva, hasta el LIC (Lugar de Interés Comunitario) Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena, en Jaén. Constituye un territorio casi continuo a lo largo del cual se suceden 16 espacios naturales acogidos a distintas figuras de protección —entre otras la de Reserva de la Biosfera— y enclavado íntegramente en Sierra Morena.

El contenido del libro se estructura en 8 apartados. En el primero de ellos se realiza un breve recorrido por los principales cambios experimentados por la flora y la vegetación en la región mediterránea en general y —en ocasiones— en Sierra Morena en particular, desde el Carbonífero hasta el Cuaternario. De manera que la consideración de la cubierta vegetal actual que se describe más adelante en el texto, pueda incluir la perspectiva que la identifica como una vegetación heredada de otros tipos de vegetación y de otras condiciones ambientales y biogeográficas, distintas a las actuales. El segundo y el tercero tienen carácter introductorio: a nociones básicas de vegetación y a la metodología seguida en la generación de las cartografías que se adjuntan, respectivamente. Los apartados cuarto y quinto son los más extensos y desarrollan el objetivo principal del libro: la vegetación actual de la zona estudiada (con alguna referencia menor a otros usos del suelo distintos a las coberturas vegetales). La descripción de la cubierta vegetal actual se lleva a cabo desde dos aproximaciones distintas. Por una parte —apartado 4— se analizan las principales comunidades vegetales para todo el territorio de estudio, con la ayuda de mapas de distribución de las mismas, en los que se agrupan en las denominadas unidades cartográficas de detalle (por contraposición a las unidades cartográficas de síntesis, que se muestran en el mapa del anexo). Este análisis es esencialmente descriptivo y se centra en la composición florística, la estructura, los factores ecológicos y la distribución de las distintas comunidades vegetales. Por otra, en el apartado 5 la aproximación gira en torno a cada espacio natural estudiado. Para cada uno se proporciona información genérica sobre situación geográfica, superficie, relieve, aprovechamientos económicos...; en un

segundo apartado se indican los principales tipos de vegetación del espacio natural en cuestión; y, por último, se identifican zonas de interés del mismo en función de su vegetación y flora. Se intercalan recuadros de texto relativos a Hábitats de Interés Comunitario (uno de los pilares fundamentales en la delimitación de los LIC), en función de su presencia en el espacio natural de que se trate. Esta información se complementa con cinco mapas de cada espacio natural relativos a: relieve, pisos bioclimáticos, precipitaciones medias, temperaturas medias y series de vegetación. En el apartado 6 se identifican y caracterizan las series de vegetación climatófilas del territorio. En el apartado 7 se abordan los pisos y horizontes bioclimáticos de la Sierra Morena estudiada, con particular énfasis en el análisis de las especies y comunidades indicadoras de los mismos (y con una breve sección al final relativa a las unidades biogeográficas del ámbito). Por último en el apartado 8 se realiza una evaluación de la cubierta vegetal de la zona de estudio a partir de criterios de naturalidad, rareza, singularidad, etc. Además de los mapas, algunos de ellos mencionados más arriba, se incluyen figuras, tablas y casi 200 fotografías, a fin de poder transmitir de la forma más fidedigna posible la realidad de la cubierta vegetal de Sierra Morena.

Para nombrar a las especies y a las asociaciones se ha utilizado tanto el nombre vulgar como el nombre científico. Para los nombres vulgares de las especies se ha seguido el «Diccionario ilustrado de los nombres vernáculos de las plantas de España» de A. Ceballos Jiménez (1998, edit. Andriala).

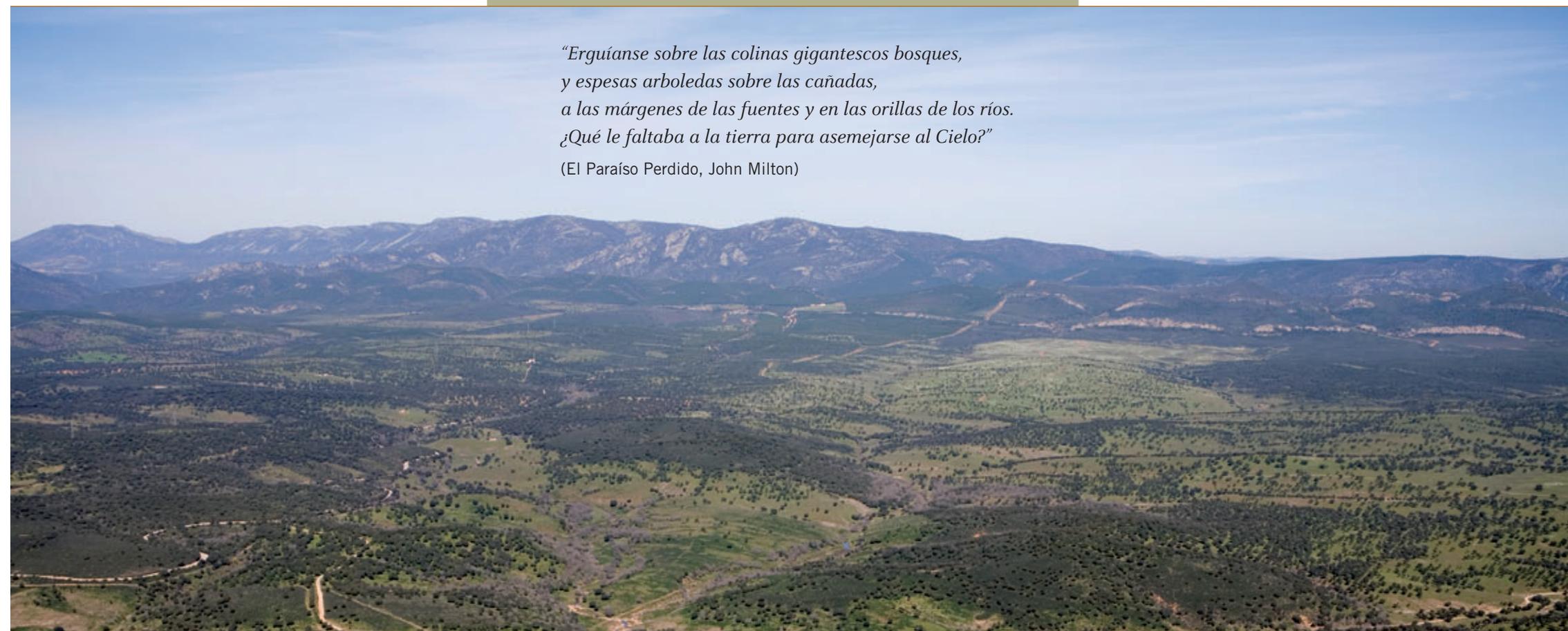
Por último se incluye además un CD que contiene todo el texto de la obra más una explotación de datos cuantitativos relativos a las principales cartografías del libro (mapa del anexo y mapas de los apartados 4, 6, 7 y 8); se proporciona información a tres niveles territoriales —por municipio, por provincia y por espacio natural— sobre las unidades cartográficas presentes y la superficie ocupada por las mismas.

# 1

## Antecedentes paleobiogeográficos de la vegetación mediterránea

*“Ergúianse sobre las colinas gigantes bosques,  
y espesas arboledas sobre las cañadas,  
a las márgenes de las fuentes y en las orillas de los ríos.  
¿Qué le faltaba a la tierra para asemejarse al Cielo?”*

(El Paraíso Perdido, John Milton)





## Introducción

---

Ni el relieve ni la vegetación actual han sido siempre como se presentan hoy en día, ni lo serán en el futuro. Ni uno ni otra constituyen estructuras inmutables, estáticas en el tiempo; muy al contrario, están en continuo cambio desde su origen, si bien esta variación es tan lenta que es difícilmente apreciable por el hombre o, incluso, por generaciones. Frente a los paisajes y tipos de vegetación actuales, hace millones de años, dominaban paisajes silváticos, de vegetación exuberante, que en la actualidad son propios de zonas tropicales de Suramérica, Asia o África. En las páginas que siguen se va a tratar de reconstruir los principales hitos de la historia de la vegetación de Sierra Morena, bien entendido que este conocimiento se considera permitirá calibrar y valorar de una forma más completa la vegetación actual.

La fisonomía actual de Sierra Morena, por lo que se refiere al relieve, es fruto de múltiples eventos geológicos y climáticos, ocurridos a pequeña y gran escala, que se han ido sucediendo, desde que estas tierras se encontraban sumergidas bajo el mar hasta nuestros días. Lo mismo puede decirse de la cubierta vegetal que soporta, ya que hasta llegar a la situación actual se han sucedido, particularmente durante el Terciario y Cuaternario, distintas floras y formaciones vegetales, en respuesta a los citados procesos geológicos y climáticos, así como con el concurso de los procesos evolutivos. Cambios a los que hay que añadir, a partir de la aparición del *Homo sapiens sapiens*, los producidos por el hombre, que tan relevante papel ha jugado en la conformación de la vegetación actual de Sierra Morena.

El biotipo o forma vital dominante en la actualidad en la vegetación típica de la región mediterránea, se corresponde con los árboles y arbustos esclerófilos que, en condiciones naturales, for-

man masas boscosas más o menos densas. Sin embargo, si la cubierta vegetal original ha sido alterada, como ha sucedido en Sierra Morena, este tipo de vegetación suele presentarse, en los casos en que la conservación es mayor, bajo la forma de arbustadas más o menos densas y desarrolladas, en función de la calidad del sustrato, de la orientación y del tiempo transcurrido desde la última alteración.

## Historia de la vegetación mediterránea

---

No es posible entender el paisaje vegetal actual de la región mediterránea en general, y de Sierra Morena en particular, sin tomar en consideración aquellos factores que a lo largo de la historia han modelado el relieve y la vegetación de estos territorios. Estos factores pueden clasificarse en dos grupos: los de origen natural y los de origen antrópico. En el primero se incluyen todos los agentes naturales, ya sea a escala global o local, que han influido en la conformación del paisaje vegetal: procesos orogénicos, cambios climáticos, movimientos tectónicos, transgresiones y regresiones marinas, etc. Los factores de origen antrópico son aquellos que, directa o indirectamente, deben su aparición a la acción del hombre; empezaron a cobrar importancia hace relativamente poco tiempo (tras la última glaciación, a finales del Pleistoceno, tabla 1.1), e incluyen prácticas como las talas y quemadas de la vegetación natural para obtener pastos o tierras de labor.

Tanto los factores naturales como los antrópicos han determinado cambios evidentes en la vegetación, constatables mediante el es-

Tabla 1.1. Escala temporal geológica (M.a. = millones de años), con los principales sucesos biológicos acaecidos en cada periodo.

Era	Periodo	Época	Tiempo comprendido	Principales eventos biológicos	
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	10.000 años-actualidad	-Fin del último periodo glaciario. -Tiempos históricos.	
		Pleistoceno	1,8 M.a.-10.000 años	-Comienzan los periodos de glaciaciones cuaternarias. -Aparición del hombre moderno ( <i>Homo sapiens</i> ).	
	Neógeno	Plioceno	5,3-1,8 M.a.	-Primeros homínidos ( <i>Australopithecus</i> ). -Aparición del género <i>Homo</i> .	
		Mioceno	23,8-5,3 M.a.	-Orogenia alpina. -Formación total de los casquetes polares. -Primeros homínidos ( <i>Proconsul</i> ).	
	Paleógeno	Oligoceno	33,7-23,8 M.a.	-Primeros primates con manos prensiles.	
		Eoceno	54,8-33,7 M.a.	-Los polos norte y sur de la Tierra comienzan a congelarse. -India choca con Eurasia y se forma el Himalaya. -Primeras ballenas y elefantes.	
		Paleoceno	65-54,8 M.a.	-Radiación de los mamíferos. -Radiación de las angiospermas. -Primeros primates y caballos. -Aparición de las gramíneas.	
	Mesozoico	Cretácico	Superior	99-65 M.a.	-Extinción de dinosaurios, reptiles voladores y marinos.
			Inferior	144-99 M.a.	-Sudamérica se separa de África. -Primeras plantas con flores (angiospermas).
Jurásico		Malm	159-144 M.a.	-Primeros peces modernos (teleosteos). -Primeras aves. -Primeros mamíferos con placenta. -La Antártida y Australia se separan de África.	
		Dogger	180-159 M.a.	-Expansión de los dinosaurios y otros reptiles. -Bosques gigantes de coníferas.	
		Lías	206-180 M.a.	-Comienza la apertura de Pangea. -Formación del océano Atlántico.	
Triásico		Superior	227-206 M.a.	-Primeros pterosaurios.	
		Medio	242-227 M.a.	-Primeros dinosaurios. -Primeros mamíferos y animales de sangre caliente. -Vegetación dominada por gimnospermas.	
		Inferior	248-242 M.a.		

Paleozoico	Pérmico	290-248 M.a.	-Formación de Pangea. -Diversificación de reptiles primitivos.
	Carbonífero	354-290 M.a.	-Anfibios dominantes. -Primeros reptiles. -Extensos bosques de criptógamas gigantes. -Depósito de grandes volúmenes de carbón.
	Devónico	417-354 M.a.	-Aparecen las plantas con semilla. -Primeros anfibios. -Expansión de los bosques primitivos.
	Silúrico	443-417 M.a.	-Primeras plantas terrestres vasculares. -Primeros insectos terrestres. -Helechos primitivos. -Primeros peces mandibulados.
	Ordovícico	490-443 M.a.	-Gran diversificación de la vida oceánica. -Plantas (briófitos) y animales (artrópodos) conquistan tierra firme. -Primeros peces (acorazados, sin mandíbula).
	Cámbrico	543-490 M.a.	-Diversificación de la fauna marina. -Primeros animales con concha. -Origen de casi todos los invertebrados. -Primeros vertebrados.
Proterozoico		3.500-543 M.a.	-Origen de la vida. -Primeros vegetales (algas). -Primeros animales.
Arcaico		4.600-3.500 M.a.	-Consolidación de la Tierra.

tudio del registro fósil, de los restos polínicos de los diferentes yacimientos arqueológicos o, en el caso de tiempos más recientes, mediante el estudio de las fuentes documentales históricas.

## ■ Carbonífero

---

Entre los fósiles vegetales más antiguos e interesantes que pueden encontrarse en Sierra Morena se encuentran aquellos que aparecen en las minas de carbón. El hecho de que en algunas partes de Sierra Morena se presenten yacimientos de este tipo, nos informa de que hace unos 300 millones de años, durante el Carbonífero (tabla 1.1), estas zonas se encontraban, o bien sumergidas cerca de la costa, constituyendo un lugar de depósito de los troncos de los árboles que al morir en tierra firme, terminaban acumulándose en las aguas someras alledañas; o bien, si emergidas, formando terrenos pantanosos de suelos turbosos inundados. Estos bosques estaban formados por árboles muy primitivos que en nada se parecían a los actuales; entre ellos cabría destacar, por su dominancia, a diversas especies de *Calamites*, *Lepidodendron* y *Sigillaria*, versiones gigantescas, de hasta 40 m de altura, de los actuales equisetos y licopodios (plantas que, junto con los helechos, pertenecen al grupo de los pteridófitos, de origen evolutivo anterior a gimnospermas y angiospermas). Estas y otras especies primitivas formaban selvas que sumían al suelo en una oscuridad tal, que sólo diversas especies de helechos gigantes y otras criptógamas primitivas, adaptadas a los ambientes sombreados, podían crecer bajo el dosel arbóreo dominante. Al encontrarse estos bosques en zonas pantanosas y costeras, los restos vegetales quedaban sumergidos y terminaban cubiertos por materiales sedimentados. Este proceso se repitió una y otra vez a lo largo de millones de años. Con el paso del tiempo, el incremento de la presión por las capas estratigráficas depositadas por encima, con la consecuente elevación de la temperatura, permitió que estos depósitos de material vegetal se transformaran y dieran lugar a los yacimientos de carbón actuales.

Hacia el interior, en sitios más elevados, existían también en el Carbonífero otros tipos de formaciones vegetales más adaptadas a la escasez de agua, en los que jugaban un papel importante ciertos grupos de coníferas primitivas, que serían la base evolutiva de los bosques que dominarían la Tierra durante el Secundario.

## ■ Pérmico

---

En el Carbonífero Superior tiene lugar la orogenia Hercínica, que será la que eleve las tierras sumergidas del periodo Carbonífero de la zona de Sierra Morena, dando lugar a una cordillera que sería ocupada gradualmente por las comunidades vegetales propias de aquel periodo. A principios del Pérmico el clima sufrió un enfriamiento, que se tradujo en una mayor aridez en las zonas más continentales que provocó, a su vez, la paulatina desaparición de los exuberantes bosques Carboníferos. A partir de ese momento, serán las gimnospermas las que jueguen el papel principal en la formación de los bosques, alcanzando su mayor esplendor durante el Jurásico y principios del Cretácico (tabla 1.1). La Tierra aparecía cubierta por bosques de coníferas gigantes de fisonomía parecida a la de los actuales bosques de secuoyas norteamericanos. Aunque en Sierra Morena no quedan testimonios de bosques de coníferas actuales, sí pueden encontrarse en otros puntos de la geografía andaluza, como los pinsapares de la Sierra de las Nieves, Sierra Bermeja y Grazalema.

## ■ Cretácico

---

A principios del Cretácico tuvo lugar la aparición y expansión de un nuevo grupo de vegetales: las angiospermas o plantas con flores. Su principal ventaja adaptativa con respecto a las gimnospermas era su capacidad para proteger al ovario con unas hojas carpelares que, al desarrollarse tras la fecundación, darían lugar a un fruto, que protegería las semillas y las ayudaría a dispersar-

se. Esta mejora evolutiva favoreció, junto a otros factores, que las angiospermas se erigieran, ya a finales del Cretácico, como el grupo vegetal dominante en casi todo el planeta, relegando a las gimnospermas a un segundo plano.

El origen del elemento vegetal dominante actualmente en Sierra Morena hay que buscarlo pues no en las primitivas selvas Carboníferas ni en los gigantescos bosques de coníferas del Secundario (o Mesozoico), sino en este nuevo grupo de plantas que surge en el Cretácico. De entre el gran número de grupos vegetales de angiospermas que se originaron a finales del Secundario hubo uno, en el que se incluían representantes de varias familias, caracterizado por poseer hojas duras, con recubrimientos céreos y con estomas hundidos y protegidos por pelos para disminuir la pérdida de agua por transpiración, que jugaría más adelante un papel clave en el desarrollo de las comunidades vegetales de, entre otros lugares, la cuenca mediterránea. El grupo del que estamos hablando son las especies vegetales esclerófilas.

A partir de este punto, el origen de la flora moderna a principios del Cretácico, se analizará cómo se ha originado la vegetación actual de tipo mediterráneo, empezando por el estudio de las formaciones vegetales primigenias de la denominada región tetiana. Sierra Morena, al igual que el resto de la actual región mediterránea, quedaba incluida dentro del llamado Subreino Tetiano, en el que se incluyen todas aquellas tierras emergidas que en su día rodeaban al primigenio mar de Tetis, llamado así por Edward Suess en 1893, en honor a una titánide y diosa del mar de la mitología griega (fig. 1.1). Estas tierras abarcaban desde las actuales islas Macaronésicas hasta el desierto de Gobi, pasando por la actual región mediterránea y Asia central.



Figura 1.1. Localización del mar de Tetis a principios del Cenozoico.

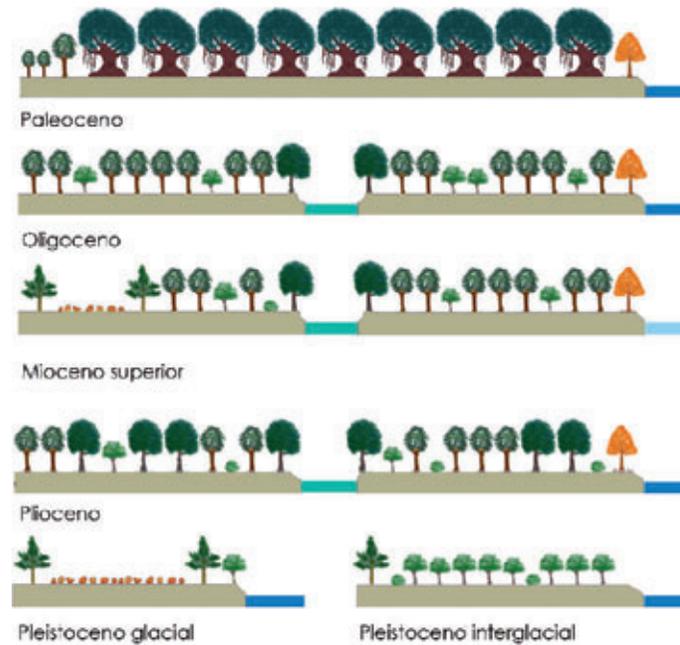


Figura 1.2. Evolución de la cubierta vegetal de Sierra Morena durante el Cenozoico.



## ■ Paleoceno

Durante el Cretácico y el Paleoceno, las tierras emergidas de las latitudes medias-bajas de Norteamérica (Subreino Madreano) y Eurasia (Subreino Tetiano o del Mediterráneo antiguo) estaban cubiertas por bosques tropicales y subtropicales (fig. 1.2). Este tipo de vegetación, que por su aspecto debía recordar en gran medida a las actuales selvas de la cuenca amazónica, estaba formado por frondosos bosques ricos en especies tropicales, fagáceas perennes, especies arbóreas lauroides y palmeras que vivían bajo un clima monzónico, con abundantes precipitaciones concentradas en la estación cálida y con veranos cálidos e inviernos sin frío.

Los numerosos fósiles de estructuras vegetales que se han encontrado en distintos yacimientos de la cuenca mediterránea nos dan una idea de las asociaciones vegetales que podían haberse presentado en aquella época en la región tetiana, apareciendo en el registro fósil especies de las familias *Annonaceae*, *Combretaceae*, *Dipterocarpaceae*, *Ebenaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fagaceae*, *Lauraceae*, *Leguminosae*, *Moraceae*, *Myrtaceae*, *Rutaceae*,

*Sapindaceae*, *Sterculiaceae*, y *Tamaricaceae*. Entre los géneros identificados podríamos destacar los lauroides *Cinnamomum*, *Laurus*, *Litsea*, *Neolitsea* y *Persea*; aparecen también fagáceas perennes como *Quercus*, *Lithocarpus* y *Castanopsis*. Había además numerosas palmeras, principalmente de los géneros *Chamaerops*, *Livistona*, *Sabal* y *Trachycarpus*. Más hacia el norte, más o menos a la latitud de Kazajstán, Ucrania, Polonia y Alemania, estos bosques subtropicales se veían gradualmente reemplazados por bosques templados del Arcto-Terciario, compuestos por especies deciduas, coníferas y especies perennes de hoja ancha. Al sur de las formaciones vegetales tetianas, aparecían extensos bosques tropicales.

En este periodo de temperaturas suaves y alta humedad, los taxones de requerimientos algo más xéricos, precursores de la vegetación esclerófila, jugarían un papel secundario, formando como mucho comunidades azonales restringidas, influenciadas por condiciones edáficas y microclimáticas relativamente secas. Su contribución a la vegetación dominante del Terciario temprano sería muy escasa.

Tabla 1.2. Especies leñosas paleomediterráneas de la región del Tetis y Paratetis junto con sus taxones equivalentes actuales. El rango estratigráfico varía entre el Eoceno medio (45 millones de años) y el Plioceno tardío (2 millones de años). En aquellos casos en los que existe más de una especie fósil descrita, morfológicamente ligadas al taxón actual, se identifican como grupo de especies. (Fuente: Palamarev, 1989).

Especie actual	Época de origen	Especie ancestral
<i>Acer monspessulanum</i> L.	Oligoceno	<i>Acer pseudomonspessulanum</i> -grupo
<i>Anagyris foetida</i> L.	Mioceno	<i>Anagyris foetida</i> L. foss.
<i>Arbutus unedo</i> L.	Oligoceno	<i>Arbutus praeunedo</i> Andr.
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Mioceno	<i>Castanea pliosativa</i> Kolak.
<i>Celtis australis</i> L.	Oligoceno	<i>Celtis lacunosa</i> -grupo
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Oligoceno	<i>Ceratonia emarginata</i> Heer
<i>Chamaerops humilis</i> L.	Eoceno	<i>Chamaerops helvetica</i> Friedr.
<i>Coriaria myrtifolia</i> L.	Oligoceno	<i>Coriaria longaeva</i> -grupo
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.	Mioceno	<i>Fraxinus praedicta</i> Heer
<i>Jasminum fruticans</i> L.	Plioceno	<i>Jasminum contiguum</i> C.& E.M. Reid

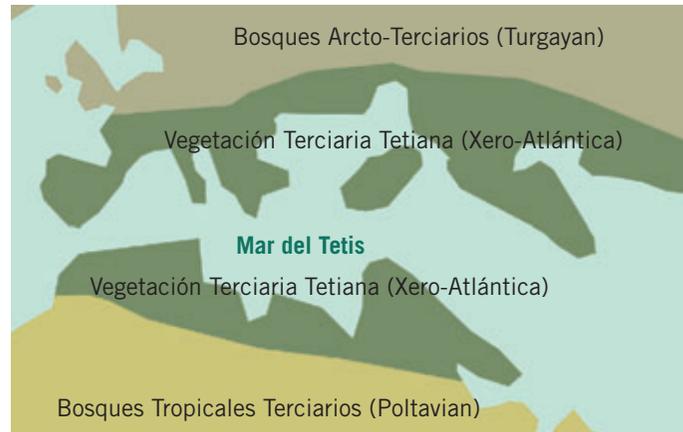
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	Mioceno	<i>Juniperus oxycedrus</i> fósil
<i>Myrtus communis</i> L.	Oligoceno	<i>Myrtus rectinervis</i> Sap.
<i>Nerium oleander</i> L.	Mioceno	<i>Nerium oleander-pliocenicum</i> Sap.
<i>Olea oleaster</i> Hoffm. & Link	Oligoceno	<i>Olea notii</i> -grupo
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	Mioceno	<i>Phillyrea lanceolata</i> N. Boul.
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	Mioceno	<i>Phillyrea pschechensis</i> Kutuzk.
<i>Pinus pinaster</i> Ait.	Eoceno	<i>Pinus robustifolia</i> Sap. sensu Mai & Walther
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Mioceno	<i>Pistacia acuminata</i> -grupo
<i>Pistacia terebinthus</i> L.	Mioceno	<i>Pistacia miocenica</i> Sap.
<i>Quercus canariensis</i> Willd.	Mioceno	<i>Quercus cadanii</i> Massal. Sensus Palamarev & Kitanov 1988
<i>Quercus coccifera</i> L.	Oligoceno	<i>Quercus mediterranea</i> Ung. Sensus Palamarev & Petkova 1987
<i>Quercus faginea</i> Lam.	Mioceno	<i>Quercus venturii</i> Massal.
<i>Quercus ilex</i> L.	Oligoceno	<i>Quercus praeilex</i> Sap.
<i>Quercus suber</i> L.	Mioceno	<i>Quercus sosnowskyi</i> -grupo
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	Eoceno	<i>Rhamnus colubrinoides</i> Ett.
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	Mioceno	<i>Ruscus subaculeatus</i> Berger
<i>Smilax aspera</i> L.	Oligoceno	<i>Smilax hastata</i> (Brongn.) Sap.
<i>Viburnum tinus</i> L.	Oligoceno	<i>Viburnum pseudotinus</i> Sap. & Mar.

## ■ Eoceno

Este tipo de vegetación se mantendrá hasta mediados del Eoceno, momento en el que empieza a expandirse por el interior de los continentes un clima más seco que favoreció una cierta propagación de los antecesores de los taxones esclerófilos actuales y la sustitución de los bosques tropicales por otros de tipo lauroide y esclerófilo. Esta circunstancia puede deducirse del registro fósil,

ya que mientras que las afinidades de la flora moderna con muchos géneros del Cretácico y del Paleoceno son dudosas o escasas, no ocurre lo mismo con la flora del Eoceno, Oligoceno, Mioceno y Plioceno: aparecen ya géneros que aun hoy cuentan con especies vivas (tabla 1.2). Este nuevo clima era pues claramente favorable para el origen y diversificación de los taxones de tipo esclerófilo, como es el caso de *Arbutus*, *Laurus*, *Persea*, *Tetraclinis*, *Quercus*, *Myrsine*, *Myrica*, *Rhamnus* y *Zizyphus*.

Figura 1.3. Principales biomas en la cuenca del mar de Tetis durante el Terciario.



Fotografías 1.1-1.2 (de izquierda a derecha). Las especies vegetales que constituyen la vegetación actual de Sierra Morena tienen distintas procedencias. Buena parte de ellas derivan de taxones presentes en la vegetación terciaria Tetiana (predecesora de los bosques esclerófilos de quercíneas: 1.1) y otra parte de taxones propios de la vegetación Arcto-Terciaria (precursora de los bosques de ribera: 1.2). JMD y RPA.

La vegetación esclerófila iba siendo gradualmente favorecida por el clima cada vez más seco que se extendía a lo largo de la región tetiana desde finales del Eoceno. Con el paso del tiempo, estos bosques esclerófilos, denominados como elemento Xero-Atlántico por algunos autores o Vegetación Terciaria Tetiana por otros, se fueron extendiendo hasta formar una amplia banda continua de vegetación ecotónica, que se extendía desde el oeste de Norteamérica hasta el sureste de Asia, y que estaba situada entre los bosques septentrionales Arcto-Terciarios del Turgayán (bosques mixtos de planifolios caducos y coníferas que prosperaban bajo

condiciones de elevadas precipitaciones y clima suave), y los meridionales bosques Tropicales-Terciarios del Poltavián (bosques de hoja perenne adaptados a condiciones tropicales y subtropicales de alta humedad y temperatura) (fig. 1.3).

En la Península Ibérica estos bosques ecotónicos eran especialmente ricos y diversos, por su posición intermedia entre las dos grandes regiones biogeográficas de la era Secundaria: Laurasia (supercontinente compuesto por las actuales Europa, Asia y Norteamérica) y Gondwana (formado por Suramérica, África, Madagascar, Australia, la India, Nueva Zelanda y la Antártida). Estas regiones habían estado separadas durante un periodo de tiempo muy dilatado, y habían desarrollado floras muy diferentes entre sí, las cuales entraron en contacto a mediados del Terciario, cuando la placa Africana se acercó a la Europea. La flora ibérica de aquellos tiempos debió estar formada por taxones de ambos supercontinentes, desarrollándose comunidades que no se daban en ningún otro lugar de la Tierra (fotos 1.1 y 1.2).

Como ejemplo de lo expuesto en el párrafo anterior puede señalarse que muchos géneros de plantas leñosas que jugaban un papel importante en los bosques más septentrionales arcto-terciarios, principalmente especies de los géneros *Acer*, *Aesculus*, *Alnus*, *Clematis*, *Cornus*, *Crataegus*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Populus*, *Prunus*, *Rosa*, *Rubus*, *Salix*, *Viburnum* y *Vitis*, consiguieron penetrar en el seno de las comunidades con elementos esclerófilos, ocupando las zonas más húmedas y constituyendo a veces comunidades con entidad propia.

Esta penetración de plantas de climas más templados dentro de la vegetación esclerófila terciaria, favoreció que la flora mediterránea actual se vea enriquecida por diferentes especies de los géneros anteriormente mencionados. Estas especies, que presentan mayores requerimientos de humedad, han conseguido sobrevivir a los amplios periodos de sequía del clima mediterráneo ocupando las riberas de ríos y arroyos, zonas con niveles freáticos altos y



laderas más frescas de umbría; tal es el caso por ejemplo de las alisedas, olmedas o fresnedas.

Estas especies de origen noreuropeo, históricamente no están relacionadas con el origen de la vegetación esclerófila Terciaria, ya que esta deriva principalmente de taxones subtropicales cretácicos. Cabría también destacar que el carácter de la caducidad foliar era ya común entre las plantas que formaban parte de los bosques arcto-terciarios, y que este carácter no se desarrolló como respuesta a las bajas temperaturas, si no a la falta de luz que padecían las zonas situadas a altas latitudes durante el invierno.

## ■ Oligoceno y Mioceno

Durante el Oligoceno y Mioceno temprano, las tierras bajas de la región mediterránea estaban recubiertas por bosques esclerófilos de hoja ancha compuestos por quercíneas, laureles, palmeras y acebuches y numerosos arbustos esclerófilos. Era una flora xerófila, de escasa relación con los bosques caducos templados más septentrionales. La vegetación esclerófila se extendía bien hacia el este.

La vegetación tetiana, durante el Mioceno medio, se encontraba sometida a las condiciones de un clima de carácter subtropical, entre 6° y 8°C más cálido que el actual, pero con una cierta estacionalidad en cuanto a la distribución de las precipitaciones, presentándose una estación lluviosa y una estación seca. En esta época (hace entre 10 y 12 millones de años) se cerró la comunicación entre el mar del Tetis y el océano Índico y el Paratetis, originándose el Mediterráneo y otros mares interiores del continente euroasiático, como el mar Caspio, el mar Negro y el mar de Aral.

A finales del Mioceno, la vegetación de la cuenca mediterránea se vio de nuevo enriquecida gracias a la aparición de nuevas tierras

emergidas durante el periodo Messiniense (hace unos 6,5 millones de años). En esta época, las placas tectónicas Ibérica y Africana colisionaron, cortándose la comunicación entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo, lo que provocó que este último se desecara casi en su totalidad, quedando al descubierto grandes extensiones de terrenos salinos, hecho que se conoce como «crisis de la salinidad». El paisaje dejado tras la retirada del mar Mediterráneo sería el de una inmensa llanura salpicada de lagos salobres, tipo Mar Muerto, y surcada por las enormes cordilleras montañosas cuyas cumbres constituyen las actuales islas mediterráneas (Córcega, Baleares, Chipre, Sicilia, etc.). Este hecho favoreció el que penetraran en la península plantas esteparias procedentes del este de Europa y del oeste de Asia (*Stipa*, *Artemisia*, etc.), así como otras de marcado carácter halófilo (*Salsola*, *Suaeda*, etc.).

El clima se aridificó mucho durante el periodo Messiniense, y aunque la península seguía estando sometida a un clima subtropical, este presentaba ya una larga y dura estación seca. Esto favoreció el que se instalaran en nuestra región no sólo las especies esteparias y halófilas mencionadas anteriormente, sino también otros grupos vegetales de origen mediterráneo-irano-turánico y saharo-arábigo como las *Chenopodiaceae*, *Cistaceae*, *Lamiaceae* o *Cariofilaceae*, entre otras.

En el Mioceno superior aparecían en la Península Ibérica cinco tipos principales de formaciones vegetales: además de las estepas y formaciones halófilas ya mencionadas, se podían encontrar también, en los enclaves más favorables, bosques lauroides ricos en elementos esclerófilos compuestos por *Ocotea*, *Laurus*, *Persea*, *Carya*, *Magnolia*, etc.; en las zonas pantanosas aparecían comunidades boscosas de *Nyssa*, *Taxodium* y *Sciadopitys*; y, en las zonas donde el clima se hacía más continental, se presentaban florestas abiertas de *Pinus* y *Juniperus*, con un estrato herbáceo formado por taxones esteparios.

## ■ Plioceno

La desecación del Mediterráneo duró hasta hace unos 5 millones de años (inicios del Plioceno), momento en que el estrecho de Gibraltar se reabre, con la consecuente reinundación de la cuenca. A partir de esta época vuelve a imperar un clima más benigno en la cuenca mediterránea. La flora subtropical húmeda volvió a recuperar el terreno perdido a partir de sus enclaves refugio y la vegetación esteparia y halófila pasó a quedar aislada en los lugares no aptos para el desarrollo del bosque.

Esta situación cambió poco durante todo el Plioceno inferior (hace entre 5 y 3 millones de años). En este periodo las temperaturas medias globales de la Tierra eran entre 3 y 10°C superiores a las actuales, lo que concedía a la cuenca mediterránea un clima cálido y muy lluvioso. El nivel del mar estaba 60 m por encima del nivel actual y gran parte de las zonas de menor altitud europeas y, por consiguiente, de las ibéricas (valle del Guadalquivir, valle del Ebro, etc.) se verían inundadas; esto influyó notablemente en el aspecto de las costas europeas, estando estas conformadas por un entramado de fiordos y acantilados de gran altura, que no eran sino las actuales sierras que bordean

los valles antes citados (Sierra Morena, Pirineos, Sistema Ibérico, etc.).

Debido a la bondad del clima reinante en aquella época, en la península se presentaban dos tipos de formaciones vegetales muy parecidas a las del Mioceno. Por una parte la vegetación de zonas pantanosas, situada en lugares próximos a las orillas del Mediterráneo, constituida por bosques densos dominados por *Taxodiaceae*, con especies de géneros como *Taxodium*, *Sciadopitys* y *Nyssa*. Por otra, en los territorios más hacia el interior peninsular, crecían densos bosques lauroides con especies de géneros como *Engelhardtia*, *Quercus* (perennes), *Carya*, *Pterocarya*, *Sequoia* o *Liquidambar*, con las que convivían otras de origen templado (*Fraxinus*, *Alnus*, etc.) y plantas esclerófilas muy parecidas a las que habitan la región mediterránea en la actualidad; si bien, dadas las condiciones de temperaturas suaves y altas precipitaciones repartidas a lo largo de todo el año, estas últimas no estaban aun diferenciadas como un tipo de vegetación con entidad propia (fotos. 1.3-1.5).

Hace 3,2 millones de años se produce un importante evento tectónico que tendrá repercusiones a escala global: las placas tec-

Fotografías 1.3-1.5 (de izquierda a derecha). El registro fósil vegetal tiene elevada importancia a la hora de reconstruir el elemento florístico dominante durante las distintas épocas del Terciario. En los yacimientos Cenozoicos son comunes restos de especies arbóreas lauroides (1.3), de especies caducifolias, como *Zelkova* (1.4), o de vegetación propia de pantanos, como *Taxodium* (1.5). RPA.



tónicas Norte y Suramericana colisionan, cerrándose el estrecho de Panamá y modificándose las corrientes marinas que hasta entonces habían definido el clima: pasaron de tener una circulación ecuatorial a otra de tipo bipolar (fig. 1.4). Este cambio provocó un rápido descenso de la temperatura de los océanos y un enfriamiento climático generalizado. A escala local, esta modificación conllevó el que en la península se empezara a instalar un clima de tipo mediterráneo, con la consecuente sequía estival y las lluvias concentradas principalmente en el invierno. Esta reducción de las precipitaciones tuvo nefastas consecuencias para la vegetación de la cuenca mediterránea, ya que provocó la extinción de las especies con mayores requerimientos de humedad a lo largo de todo el año, dando paso a otro tipo de vegetación formado por bosques más abiertos y dominados por coníferas de los géneros *Pinus*, *Cedrus* y *Cathaya*.

Esta desaparición de los bosques húmedos subtropicales de la península favoreció sin embargo un cambio de papel de las especies esclerófilas de estos bosques, haciéndose predominantes las especies de *Quercus* y *Alnus* (en biotopos húmedos). Además los taxones xerofíticos (del tipo de los actuales: *Olea*, *Pistacia*, *Phillyrea*, *Cistus*, *Quercus ilex*-tipo) experimentaron de forma gradual un incremento de sus frecuencias (fotos 1.6-1.11). (Buena parte de estos taxones —ver tabla 1.2— estaban ya presentes desde el Mioceno, integrados en los bosques tropicales).

## ■ Pleistoceno

Las condiciones extremas del nuevo clima se vieron agravadas cuando, a finales del Plioceno, hace 2,3 millones de años, comenzaron a sucederse una serie de glaciaciones en el Hemisferio Norte. En total han sido veintitrés los periodos glaciales que a lo largo del Pleistoceno ha sufrido este hemisferio, cada uno de ellos seguido de un periodo interglacial. El desarrollo de los periodos glaciales favorecía el que los bosques de gran parte de la península-

la fueran sustituidos por una vegetación de tipo estepario en la que abundaban las quenopodiáceas y las compuestas, junto con algunas especies de cupresáceas (*Juniperus*) dominando el escaso estrato arbóreo. Por contra, la implantación de los periodos interglaciales determinaba un incremento de las precipitaciones en el área mediterránea, lo que permitía el desarrollo de extensos bosques perennifolios de tipo mediterráneo, en los que dominaban distintas especies de *Quercus*.

Esta sucesión de ciclos de sequedad-pluviosidad será la causa de que muchas de las especies relictas de los bosques subtropicales terciarios que aún sobrevivían en la península, se fueran extinguiendo progresivamente. Sin embargo, otras especies relictas terciarias consiguieron adaptarse a estos periodos de sequía y pasaron a formar parte de la vegetación mediterránea moderna. La mayor extinción de especies relictas terciarias tuvo lugar tras la última gran glaciación (Würm), que se inició hace unos 100.000 años.

Cuando la península padecía los periodos secos y fríos que provocaban las glaciaciones, las especies que formaban parte del bosque se refugiaban en enclaves meridionales más térmicos y cercanos a la costa, y cuando de nuevo volvían las condiciones de pluviosidad típicas de los periodos interglaciales, las especies leñosas forestales volvían a recolonizar el terreno perdido durante la glaciación a partir de estos refugios. Estos procesos migratorios se vieron dificultados, al igual que en el resto de Europa, por la disposición transversal que presentan la mayor parte de los sistemas montañosos, lo que obstaculizaba la migración, en un sentido u otro, de las poblaciones vegetales.

A escala más general, el descenso generalizado de las temperaturas y la reducción de las precipitaciones en las latitudes me-

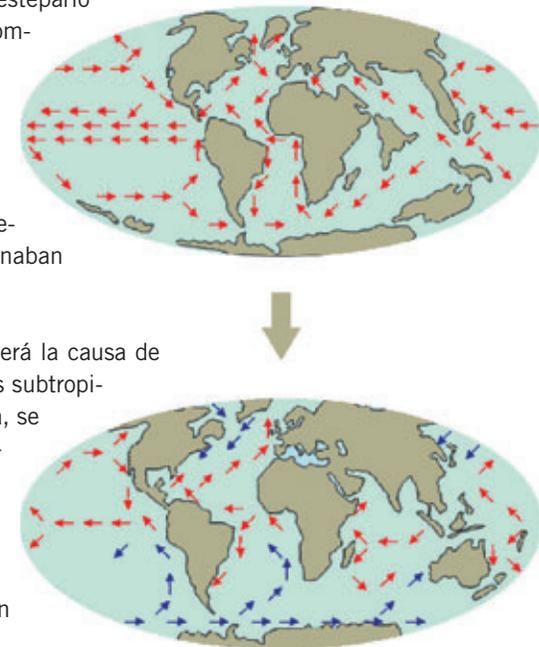


Figura 1.4. Principales corrientes oceánicas durante el Terciario (hace 60 millones de años, arriba) y el Cuaternario (en la actualidad, abajo). Las líneas rojas indican corrientes cálidas y las azules frías.

Fotografías 1.6-1.11 (de izquierda a derecha y de arriba abajo). Muchas de las especies esclerófilas relictas terciarias que forman parte del actual elemento florístico mediterráneo aún conservan la morfología foliar lauroide de sus ancestros. Tal es el caso del madroño (*Arbutus unedo*, 1.6), la coscoja (*Quercus coccifera*, 1.7) o el aladierno (*Rhamnus alaternus*, 1.8). Sin embargo, las especies mediterráneas actuales que tienen su origen en los bosques templados Terciarios centro y noreuropeos, no presentan en sus hojas ni morfología lauroide ni esclerofilia; sirvan como ejemplo el álamo blanco (*Populus alba*, 1.9), el aliso (*Alnus glutinosa*, 1.10) o el olmo (*Ulmus minor*, 1.11).  
JRR y RPA.



días del Hemisferio Norte propició que el cinturón continuo de vegetación esclerófila se fragmentara y que su extensión se viera ampliamente disminuida a expensas de una expansión de formaciones de herbáceas, estepas y desiertos. Las regiones que actualmente presentan vegetación esclerófila tanto en Norteamérica como en Eurasia son por tanto discontinuas, y se deben considerar como áreas relictas de ese cinturón ecotónico de vegetación del Oligoceno-Mioceno.

El clima mediterráneo es pues más joven que el carácter de la esclerofilia, que apareció en el Cretácico. De ahí la consideración de que la esclerofilia no aparece como una adaptación de las plantas a la sequía estival (o al menos a la sequía estival que caracteri-

za al clima mediterráneo actual), sino que más bien se trataría de un conjunto de caracteres ancestrales que preadaptaron a las plantas que los poseían a los veranos secos y calurosos, que posteriormente se constituyeron como una característica definitoria de este tipo de clima. Esta idea se ve corroborada por el hecho de que otros tipos de vegetación esclerófila habitan en lugares donde no existe sequía estival, como ocurre en ciertas zonas montañosas de Asia Menor, de la India o de Arizona.

La última gran glaciación alcanzó su culmen hace 18.000 años. Las bajas temperaturas (entre 7 y 14°C menores que las actuales) y la sequedad que trajo consigo el apogeo de esta glaciación provocaron que la inmensa mayoría de la península se viera cubierta

por una vegetación de carácter estepario, dominada por *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Poaceae* y *Ephedraceae*, salpicada de vez en cuando por un estrato arbóreo de coníferas xerofíticas (*Pinus* y *Juniperus*). Sólo las zonas cercanas a las costas, más térmicas, hicieron la función de refugios y conservaron una pequeña representación del bosque esclerófilo.

Cuando las condiciones climáticas empezaron a mejorar, hace 10.000-12.000 años, la vegetación esclerófila inició su última recolonización de la península, pero esta nueva ocupación de los terrenos del interior estaría fuertemente influenciada por la acción de una especie con una gran capacidad modificadora del medio: el hombre.

Los homínidos tuvieron una temprana capacidad para dominar el fuego (según algunos autores desde hace 700.000 años); si a esto se une el hecho de que la especie humana tuvo en la Península Ibérica hábitos cazadores-recolectores hasta el 6.000-4.000 a.C., es muy probable que desde que se inició la recolonización por parte de los bosques de la cuenca mediterránea al comenzar el último periodo interglacial, hace aproximadamente 12.000 años, estos se vieran sometidos, sobre todo en las zonas más llanas, a una intensa quema por parte del hombre para favorecer la aparición de pasto que atrajera a las grandes manadas de mamíferos y así poder capturarlos más fácilmente. Estaríamos de este modo ante el primer manejo de la vegetación mediterránea por el hombre.

Distintas razones apoyan esta teoría, entre ellas el hecho de que el bosque mediterráneo no tiene una producción continuada de frutos a lo largo de todo el año, por lo que las sociedades primitivas se verían obligadas a recurrir a la caza para subsistir, utilizando el fuego de la forma descrita en el párrafo anterior para provocar un rejuvenecimiento de la vegetación que atrajera a los rebaños de herbívoros. Otra razón que sustenta esta teoría es que la inmen-

sa variedad de especies herbáceas heliófilas (incapaces de crecer en hábitats sombreados) que actualmente habitan en la cuenca mediterránea no podría haberse mantenido bajo el umbroso dosel arbóreo de un bosque mediterráneo, si no que más bien estas especies se habrían originado en las extensas estepas que cubrieron la península durante el último periodo glacial y su diversidad se habría conservado, al menos en parte, gracias a la acción del hombre, que con sus quemadas habría originado extensos espacios abiertos susceptibles de ser ocupados por estas plantas. Por último cabe destacar también el hecho de que especies tan características de nuestra fauna como el conejo, la liebre, la perdiz o el propio lince son propias, si no de los pastizales, sí al menos de lugares en los que se combinen a forma de mosaico zonas boscosas, de matorral y de pasto, por lo que de nuevo se ve apoyada la tesis de que en los últimos 10.000 años, este debe haber sido el paisaje dominante en la parte mediterránea de la península.

## ■ Holoceno

---

Con la entrada del Neolítico en la Península Ibérica, entre el 6.000 y el 4.000 a.C., se introducen en primer lugar la ganadería —originándose en relativamente poco tiempo extensos rebaños de ganado ovino— y, después, la agricultura. Esto va a suponer que el fuego se utilice ya no solo para seguir adaptando territorios a la caza, sino también para la obtención de pastos para el ganado y para la adecuación de tierras para el laboreo, que irán destinadas sobre todo al cultivo de cereal. Parece ser que en esta época se empieza a producir también una selección positiva de ciertas especies forestales con respecto a otras de menor utilidad para el hombre; este es el caso de la encina, cuyas bellotas de mayor tamaño, con bajo contenido en taninos y de sabor más dulce eran más apetecidas por el ganado, lo que condicionó al hombre a respetar a las encinas en detrimento de otras fagáceas, en las masas forestales.

Cabe destacar que la mayoría de las modificaciones ambientales citadas hasta ahora ocurrían sobre todo en las zonas más llanas y fértiles, quedando los territorios más escarpados, como es el caso de Sierra Morena, cubiertos por su vegetación natural original y siendo destinados a la obtención de madera y medicinas de origen vegetal.

Aproximadamente en el año 3.000 a.C. se comienza a utilizar el metal en la Península Ibérica. Esto supone que el hombre puede fabricar herramientas más sofisticadas para obtener los recursos forestales, facilitándose por ejemplo la tala del arbolado. A partir de esta época, sucesivas oleadas de civilizaciones (fenicios, romanos, visigodos, árabes, etc.) irán penetrando en la península, y cada una de ellas hará frente a las masas forestales de un modo diferente. Pero como norma general, y hasta llegar a nuestros días, la superficie forestal autóctona, debido a la acción del hombre, irá cediendo terreno a favor de tierras de labor, pastos para el ganado o repoblaciones con especies exóticas.

## La esclerofilia

---

Muchas especies vegetales leñosas que forman parte de la vegetación mediterránea actual pertenecen al grupo de las denominadas plantas esclerófilas, que está formado por especies de las más diversas familias, y que presentan una serie de características diferenciales, propias.

**Hipótesis sobre el origen de la esclerofilia.** La esclerofilia, a pesar de ser característica de las plantas del mundo mediterrá-

neo, no es exclusiva de estos territorios. Sus características distintivas, más abajo reseñadas, aparecen en otros taxones vegetales que se desarrollan en otras partes del mundo, tanto en ambientes áridos como húmedos (bosques tropicales húmedos, bosques tropicales montanos, bosques mesófilos lauroides, etc.).

Resulta por tanto difícil precisar el origen de este tipo de modificaciones adaptativas. La hipótesis más extendida es la que considera que aparece por adaptación a la sequía, ya que gracias a la esclerofilia se consigue reducir la transpiración. Otras mantienen que la esclerofilia es consecuencia de la escasez de nutrientes en el suelo, en particular de fósforo. Algunas otras, inciden en que los altos contenidos en materiales de soporte determinan que estas hojas sean más difíciles de ingerir y digerir por los herbívoros, apareciendo una presión de selección a favor de la esclerofilia. Todas estas hipótesis responden bien a estudios hechos sobre especies concretas, pero ninguna es susceptible de generalización. Probablemente, la esclerofilia se originara como consecuencia de una mezcla de estos y otros factores ambientales. Lo que sí parece poco probable, dada la distribución geográfica y taxonómica de las especies que la presentan (las plantas esclerófilas aparecen en distintas familias no estrechamente relacionadas desde el punto de vista filogenético), es que se trate de un fenómeno de convergencia evolutiva que haya tenido lugar en diferentes zonas y épocas. Parece más plausible que se trate de un carácter ancestral, mantenido a lo largo de todo el periodo evolutivo de las angiospermas, que ha preadaptado a ciertos taxones a los diferentes hábitats en que hoy vegetan.

Esta teoría se ve reforzada por la presencia en el registro fósil de muchos taxones esclerófilos en diversos ambientes del Cretácico y del Terciario; de hecho, algunas de las hojas fósiles más antiguas que han sido atribuidas a angiospermas, son nanófilos esclerófilos del norte de California datados en 128 millones de años. De estas premisas se deduce, pues, que las plantas esclerófilas deben

considerarse más como plantas generalistas que como plantas especialistas del clima mediterráneo.

**Adaptaciones estructurales.** Las plantas que forman parte de la vegetación mediterránea esclerófila poseen generalmente hojas perennes, pequeñas y gruesas, de envés piloso, con una cutícula frecuentemente gruesa y con estomas hundidos, todo ello para permitirles conservar la humedad durante el largo periodo de sequía al que se ven sometidas (foto 1.12). Tienen también sistemas radiculares muy desarrollados gracias a los cuales pueden extraer el agua de niveles profundos del suelo, poseyendo además alojadas en estas estructuras una serie de yemas que les confieren la capacidad de rebrotar tras un incendio o una tala, facilitándoles la recolonización del terreno. Presentan también la capacidad de controlar la apertura y cierre de sus estomas para regular las pérdidas de agua durante las horas más calurosas del día.



**Adaptaciones funcionales.** Para comprender la adaptación de las plantas esclerófilas al clima mediterráneo habría que recalcar primero que la principal característica distintiva de este tipo de clima es la presencia de inviernos fríos y húmedos y veranos secos y cálidos. Para las plantas que crecen bajo este clima, el invierno no es el principal periodo de descanso, ni el verano el principal periodo de actividad, tal y como sucede en el resto de Europa. La sequía estival es el principal factor limitante de la actividad de las plantas, y no el frío del invierno. De este modo, la floración y el crecimiento de la vegetación mediterránea típica tiene lugar principalmente en primavera y sólo unas pocas especies florecen y crecen en verano.

Esta adaptación al régimen de humedad del clima mediterráneo por parte de la vegetación mediterránea se podría haber alcanzado mediante un cambio en la época de germinación y establecimiento de las semillas (que habrían pasado de germinar en primavera tardía-principios de verano a hacerlo en el invierno-primavera tardía), emparejado con los ajustes fisiológicos apropiados para cambiar la época de crecimiento, floración y maduración de las semillas de la época primavera-verano a la de invierno-primavera.

La gran variedad de especies esclerófilas que viven tanto en condiciones de sequía estival con lluvias invernales, como de sequía invernal con lluvias estivales, indica claramente el potencial que tienen estas especies para la adaptación funcional a distintas condiciones ambientales. Esto sugiere nuevamente que las especies esclerófilas son generalistas, poseyendo estructuras básicas que han sido funcionalmente adaptables a diversos ambientes.

Fotografía 1.12. Las hojas de encina (*Quercus rotundifolia*) presentan muchas de las modificaciones típicas de la esclerofilia: son perennes, duras y pequeñas, están recubiertas por una cutícula gruesa y presentan el envés recubierto por un tomento blanquecino que dificulta la pérdida de agua por transpiración. JRR.



## Origen del monte mediterráneo como entidad vegetal



El registro fósil sugiere que las especies que actualmente forman parte del matorral mediterráneo (matorral del tipo identificado a lo largo de esta obra como matorrales preforestales) no llegaron en ningún momento a constituir una etapa final o clímax de la vegetación durante el Terciario. Estos matorrales formarían más bien parte de ciertos tipos de arbustadas locales, consideradas como etapas seriales de los bosques del Terciario, apareciendo tras los incendios. De cualquier modo, en algunas zonas muy localizadas, donde el suelo no alcanzara el grado de desarrollo necesario como para sostener un bosque, es posible que se desarrollaran comunidades clímax propias de condiciones más xéricas con predominio de estos arbustos.

A este respecto cabría destacar que durante el Terciario, el subreino Tetiano se vio afectado por una intensa orogenia, que formó escarpadas cadenas montañosas desde el Mediterráneo hasta el Himalaya, pasando a través de Turquía e Irán. Esta edificación de sistemas montañosos a partir del Mioceno favoreció la expansión de formaciones vegetales tipo maquia, ya que las abruptas pendientes de suelos pobres y pedregosos que se iban creando no eran aptas para sustentar bosques.

A partir del Plioceno tardío, la orogenia y el fuego se convirtieron en los dos grandes factores que favorecieron el desarrollo de estas arbustadas esclerófilas, aunque, tras los incendios, la mayoría de los terrenos volvían pronto a cubrirse de bosques con un rico sotobosque esclerófilo de pequeños árboles y arbustos.

En la expansión de las formaciones arbustivas esclerófilas a expensas de los bosques influyó también en gran medida la implantación de los climas secos durante los periodos glaciales del Cuaternario. En estos periodos secos y fríos, las formas vitales arbustivas estuvieron favorecidas con respecto a las arbóreas. Cuando se implantaba un periodo interglacial lluvioso, la situación se invertía y las formaciones tipo bosque presentaban más ventajas adaptativas que la maquia, decreciendo el área de distribución de esta con respecto a la de las formaciones arboladas.

De todos modos, es en tiempos recientes cuando se han visto más favorecidas las formaciones vegetales de este tipo. El uso del fuego por el hombre para obtener tierras de pasto y labor a partir de zonas originariamente boscosas, y la posterior acción erosiva de las lluvias, ha favorecido la aparición de suelos esqueléticos y pobres en nutrientes, sobre todo en laderas escarpadas orientadas a solana. Sobre estas pendientes difícilmente puede desarrollarse el bosque, por lo que estas laderas tienden finalmente a ser ocupadas por una serie de arbustos esclerófilos que dan lugar a estos matorrales preforestales o formaciones tipo maquia tan típicas de Sierra Morena.



# 2

## Vegetación: introducción

---





## Introducción

---

Si se recorre Sierra Morena y se contempla con cierto detenimiento el paisaje, puede apreciarse cómo cambia la vegetación a lo largo del recorrido. Al pasar de una curva a otra, de una ladera en umbría a otra en solana, al cruzar un arroyuelo, o al atravesar una dehesa de encinas (*Quercus rotundifolia*), unos tipos de vegetación se van viendo sustituidos por otros. Estos cambios que pueden percibirse a través del sentido de la vista, son el reflejo de que la cubierta vegetal no es algo homogéneo ni estático. Cambia tanto de unos puntos a otros del espacio —considerando un mismo momento temporal— como a lo largo del tiempo —considerando un mismo lugar—. Cambios que derivan en definitiva de la variación, de unos sitios a otros, en la combinación de especies que crecen juntas. Y cambios que son también perceptibles si, olvidándonos de las especies individualmente consideradas, nos fijamos en cuál es el hábito de crecimiento de las plantas predominantes: hay zonas donde domina el arbolado, otras donde matorrales y árboles se entremezclan, otras en las que el dominio corresponde a las hierbas que forman los pastos y praderas... (foto 2.1).

Las características que presenta en la actualidad la cubierta vegetal de Sierra Morena es fruto de múltiples procesos que han acontecido a lo largo de millones de años, tal y como se ha visto en el capítulo de Paleobiogeografía, así como de las condiciones ambientales actuales (jugando un papel destacado entre las mismas las climáticas) y, de manera igualmente destacable, de la acción del hombre. Tan solo la toma en consideración de estos tres factores permite una comprensión cabal de la misma tal y como se presenta en la actualidad.

Los cambios en la vegetación mencionados pueden considerarse, fundamentalmente, como cambios determinados por la existencia



Fotografía 2.1. Paisaje típico de Sierra Morena. Distintos tipos de vegetación se entremezclan a modo de mosaico. RPA.

de distintas comunidades vegetales que, de este modo, pasarían a ser los elementos constitutivos fundamentales de la vegetación.

## ¿Qué es una comunidad vegetal?

---

Podemos considerar, en una primera aproximación, que una comunidad vegetal es un conjunto de plantas que coexisten en un punto dado del territorio. Es necesario, además, que la influencia del ser humano en el origen de la comunidad vegetal no sobrepase un cierto valor umbral: básicamente deben primar procesos naturales de origen no antrópico en el desarrollo conjunto de es-

tas plantas. Si tal valor umbral se supera, no suele hablarse ya de comunidades vegetales, sino de repoblaciones, cultivos, etc.

Fotografía 2.2. La composición florística es fundamental para identificar las distintas comunidades vegetales. Especies como *Genista hirsuta* (aulaga; flores amarillas), *Cistus monspeliensis* (jaguarzo negro; flores blancas), *Cistus ladanifer* (jara pringosa) y *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri* (cantueso), son propias del jaral pringoso con aulagas, como el de esta fotografía. JMD.

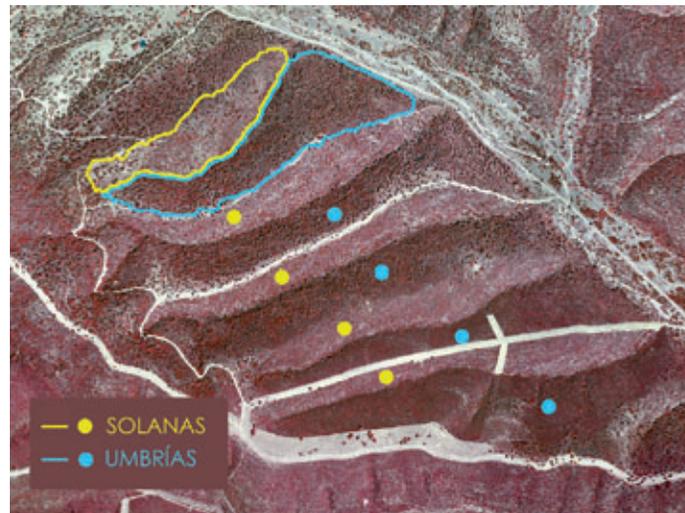


Figura 2.1. Las comunidades vegetales tienden a repetirse en el espacio, fundamentalmente en base a la similitud de las condiciones ambientales, tal y como se observa en la distribución de comunidades de solana y umbría en esta ortofotografía en infrarrojo.

## ■ La composición florística de las comunidades vegetales

Este conjunto de plantas, salvo raras excepciones (condiciones de vida muy extremas), está constituido por poblaciones de diversas especies. Según cuáles sean tales especies (*presencia/ausencia*) y su abundancia o dominancia (*grado de abundancia*), se constituye un tipo de comunidad u otro: con unas características fisonómicas (un aspecto externo) u otras; exhibiendo una u otra manera de ocupar el espacio, tanto en sentido vertical (a través de la diferenciación de estratos) como en sentido horizontal (comunidades densas *versus* comunidades abiertas o dispersas); con una mayor o menor riqueza específica... De ahí que en el estudio de las comunidades vegetales sea de vital importancia el análisis de su *composición florística*, que nos permite conocer qué especies están creciendo juntas y en qué cantidades relativas (foto 2.2).

**La presencia recurrente de las comunidades vegetales en el espacio.** Aunque teóricamente pueda considerarse que el número de combinaciones distintas de especies (o sea el número de «tipos de comunidades») puede ser muy elevado, en la práctica, y dado un ámbito territorial como, por ejemplo, el de Sierra Morena, este número es limitado. De ahí, en parte, que no resulte extraña otra característica —fundamental— de las comunidades vegetales: cada «tipo de comunidad» se presenta en distintos puntos geográficos. En otras palabras, las comunidades vegetales se repiten a sí mismas a lo largo del espacio (en ámbitos espaciales de dimensiones limitadas, figura 2.1).

Si se realiza una segunda aproximación, más detallada, al concepto de comunidad vegetal, podemos definirla como: «conjunto de especies vegetales que crecen juntas y que muestran una clara asociación o afinidad entre ellas; esto implica que la frecuencia con la que tales especies se encuentran creciendo juntas es mayor de lo que cabría esperar si la distribución de las especies por el territorio fuera al azar».

## ■ La fisonomía de las comunidades vegetales

---

La definición de comunidad vegetal dada pone el énfasis en la combinación de especies que crecen juntas, es decir, en la *composición florística* de la comunidad.

Hay otro atributo de las comunidades vegetales cuyo estudio es igualmente importante: la *fisonomía*. La fisonomía es un término que alude al aspecto que una comunidad muestra, a su apariencia. Esta apariencia es a su vez dependiente de:

- a. la forma en la que se distribuye en el espacio la biomasa de las plantas que integran la comunidad (o *estructura*) y de
- b. características morfológicas de las plantas de la comunidad. En ciertos casos estas características están ligadas a fenómenos funcionales (árboles de hoja perenne *versus* árboles de hoja caduca en los bosques, por ejemplo) y en otros, al tamaño, forma y textura de las hojas, forma de la copa, etc.

El análisis de la *estructura* de la comunidad supone caracterizar la ocupación del espacio por las plantas, tanto en sentido vertical como horizontal. La estructura vertical dependerá del número de *estratos* que se presente (arbóreo, arbustivo, herbáceo...) y de la altura que alcancen. La estructura horizontal nos permite diferenciar entre comunidades densas, con gran recubrimiento del suelo, en un extremo, y comunidades muy laxas o dispersas, con escasa cobertura, en otro.

A su vez la *estructura*, en sentido vertical, está estrechamente relacionada con las *formas vitales* que integran la comunidad. Las plantas además de clasificarse en familias, géneros y especies, pueden agruparse en tipos de formas vitales, a partir de las similitudes estructurales y funcionales que presenten. Una forma vital puede definirse como una forma de crecimiento que muestra unas relaciones de dependencia inequívocas con factores ambientales

importantes. Así, por ejemplo, un árbol caduco es un tipo de forma vital que responde a una estación desfavorable mediante la pérdida de las hojas. Mientras que una planta bulbosa (como los lirios o los gladiolos) sobrevive a la estación desfavorable gracias a sus bulbos subterráneos.

Detrás de la fisonomía notoriamente diferente de un encinar, un jaral o un prado, subyace, como factor causal, el predominio en tales comunidades de distintos tipos de formas vitales: árboles de hoja perenne, arbustos, hierbas... que determinan que la comunidad en cuestión tenga unos u otros estratos (o sea, una u otra estructura en sentido vertical).

El papel fundamental de la estructura en la fisonomía de la comunidad ha determinado que muy frecuentemente se hable más de estructura de la comunidad que de fisonomía.

## ■ Composición florística + Estructura

---

A través de estas dos vías se obtiene por tanto información complementaria sobre las características de la comunidad vegetal. Es importante destacar que:

- a. todas las comunidades tienen una estructura, y que
- b. todas las comunidades tienen una composición florística.

De tal manera que, en palabras de Küchler (1988): «El uso combinado de la estructura y de la composición florística es el método más aceptable y preciso científicamente para estudiar la vegetación...».

## ¿Por qué existen distintas comunidades vegetales?

La existencia de distintos tipos de comunidades vegetales en un ámbito territorial concreto se fundamenta sobre dos pilares básicos (asumiendo de partida que las condiciones ambientales —climáticas sobre todo— permiten el desarrollo de la vida).

1. La variación en las condiciones ambientales de unos lugares a otros (utilizando la expresión «condiciones ambientales» en sentido amplio, de manera que abarque no sólo los factores abióticos —temperaturas, precipitaciones, pH del suelo...— sino también, al resto de organismos vivos que pueden interactuar con las plantas).
2. Y la variación que existe de unas especies a otras entre aquellas que conforman la *flora* propia de la región: su *pool* florístico. Variación en sus características morfológicas, fisiológicas,

Fotografías 2.3-2.4 (de izquierda a derecha). Las diferencias en las condiciones ambientales entre unos ecosistemas y otros es determinante para que crezcan unas u otras especies. El tamujo (*Flueggea tinctoria*) es una planta dominante en los tamujares, comunidad riparia frecuente en Sierra Morena, mientras que la especie de *Cheilanthes* de la imagen, es un helecho típico de comunidades fisurícolas. JMPCF y JMD.



reproductivas, etc. Características adquiridas por cada especie mediante el proceso de evolución y cuyo desarrollo ha permitido su supervivencia hasta nuestros días.

De la interacción entre estos dos «mundos» intrínsecamente variables, deriva la existencia de distintos tipos de comunidades.

Así por ejemplo, las condiciones ecológicas que se dan en las fisuras de las rocas cuarcíticas en buena parte de las serranías de Sierra Morena son notoriamente distintas de las que se dan en las riberas de los ríos. De manera análoga a como los requerimientos de luz, agua, suelo, etc. del tamujo (*Flueggea tinctoria*), la zarza (*Rubus ulmifolius*) y el fresno (*Fraxinus angustifolia*) son muy diferentes de los requerimientos de la doradilla (*Ceterach officinarum*), el ombligo de Venus (*Umbilicus rupestris*) o la clavellina (*Dianthus lusitanus*) (fotos 2.3-2.4). Mientras que las primeras crecen juntas en las fresnedas que constituyen parte importante de los bosques riparios del río Guadiato (Córdoba) o de los ríos Jándula y Despeñaperros (Jaén), las segundas constituyen comunidades rupícolas propias de los roquedos y cresteríos de la zona de estudio.



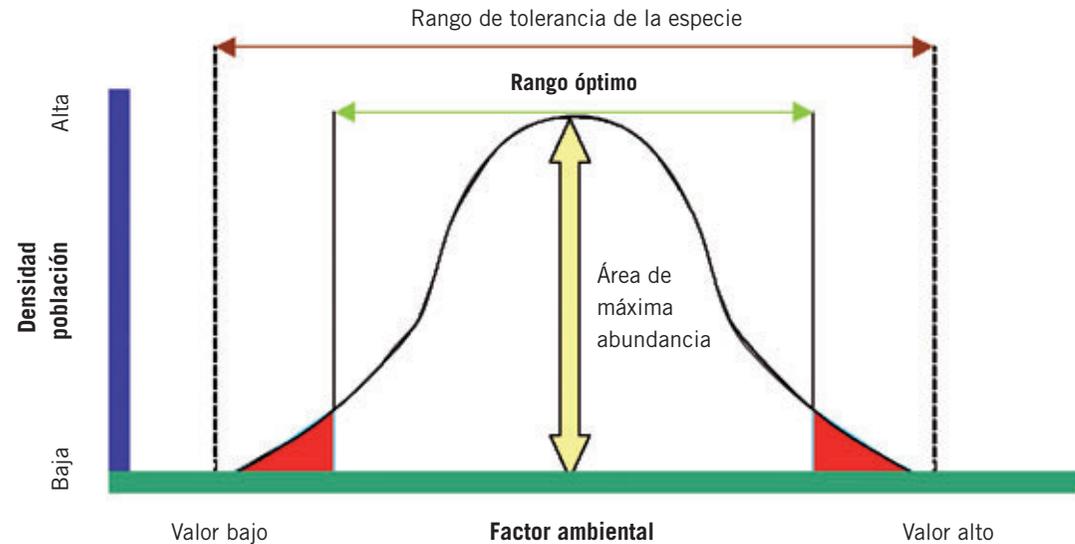
En función pues de las condiciones ecológicas de un *biotopo* y de procesos de interacción interespecífica, se produce una selección entre las plantas que constituyen la flora de la región; esta selección determinará qué especies crecen en tal biotopo y, por ende, qué comunidad se desarrolla en el mismo.

Como ni los tipos de biotopos distintos de una zona geográfica concreta, ni la cantidad de especies vegetales distintas que crecen en la misma, son ilimitados, por fuerza se produce una repetición en el espacio de los unos (los biotopos) y de las combinaciones de especies que crecen en los mismos (las comunidades vegetales): de ahí la presencia recurrente, anteriormente reseñada, de las comunidades a lo largo de una región.

## ¿Cuáles son los principales factores ambientales?

Entre las características ambientales que condicionan el biotopo donde se desarrollan las distintas comunidades vegetales, son destacables aquéllas que conforman el clima propio de una región. Es decir, las relativas al régimen de temperaturas y de precipitaciones. A una escala menor son factores dependientes de la topografía (como la orientación, la pendiente o las cotas de altitud), la litología y los suelos, los que modulan los recursos disponibles.

Cada especie presenta un óptimo, un mínimo y un máximo para los distintos recursos que necesita para vivir (luz, temperatura, agua, drenaje, nutrientes, pH del suelo, etc.) (figura 2.2). En aquellos lugares donde se sobrepasen esos umbrales, la especie



no es capaz de desarrollarse. De esta forma, especies con requerimientos similares tienden a compartir un biotopo común. En líneas generales esta es la base que determina que ciertos conjuntos de especies vegetales tiendan a aparecer de forma repetitiva en ciertos sitios del territorio.

Sin embargo la realidad es más compleja. La vegetación —y por tanto las comunidades vegetales que la integran— forma parte de un ecosistema, en el que crecen otras especies, tanto vegetales como animales y de microorganismos. Los individuos presentes en un ecosistema, ya sean de la misma especie o de especies diferentes, interaccionan entre sí y con el ecosistema (añadiendo o sustrayendo recursos, por ejemplo). Los distintos tipos de procesos de interacción que pueden darse —competencia, depredación, mutualismo, parasitismo...— pueden condicionar igualmente la presencia o ausencia de ciertas especies. Estos procesos constituyen un factor adicional para poder explicar por qué una comunidad está formada por un conjunto determinado de espe-

Figura 2.2. Curva de respuesta normal de una especie a un único factor ambiental y zonas de tolerancia.

cies. La herbivoría, la polinización, el transporte de semillas, las simbiosis con micorrizas o las plagas, pueden llegar a ser, en determinados casos, factores determinantes.

Caso particular es el del hombre, que a través de los distintos tipos de manejo de los sistemas naturales, introduce modificaciones en estos que condicionan la composición de especies de numerosas comunidades. Este es el caso, por ejemplo, de las comunidades de pastoreo y de siega.

Fotografía 2.5. Zona incendiada en el municipio de Berrocal (Huelva) en agosto de 2004. JMMA.



## El factor tiempo. La sucesión

De lo visto hasta ahora cabría deducir que dada una región —soporte de una vegetación natural o seminatural—, la similitud en las condiciones ambientales (*sensu lato*) de distintos lugares del mismo, conllevaría la presencia en tales enclaves de un mismo tipo de comunidad vegetal. Esta afirmación es correcta en una mayoría de los casos, pero... no siempre. ¿Qué puede determinar que, dándose los requisitos mencionados, crezcan distintas comunidades en tales enclaves? La respuesta es: los procesos de *sucesión*.

Los incendios, que tan importante papel han jugado y siguen jugando en el desarrollo de la vegetación propia de los climas mediterráneos, arrasan y destruyen la vegetación; el terreno queda esquilado y desprovisto de cubierta vegetal (foto 2.5). Frecuentemente —no siempre— en tales zonas incendiadas, con el paso del tiempo, termina por desarrollarse la vegetación boscosa propia de la zona, se recupera el bosque. En Sierra Morena, el tipo más frecuente es el encinar, el bosque de encinas (*Quercus rotundifolia*). Este desarrollo no es inmediato, directo, no se pasa del terreno yermo al encinar, sino que a través de una serie de comunidades intermedias —de carácter por tanto transitorio— como los jarales pringosos con aulagas (matorrales de *Cistus ladanifer* y *Genista hirsuta*), los coscojares (matorrales de *Quercus coccifera*), etc., termina por alcanzarse la comunidad boscosa que, en condiciones normales, se mantiene como tal en el tiempo —y que posee por tanto un cierto carácter permanente—. Este tipo de cambios que experimenta la vegetación, y que no deben confundirse con los cambios cíclicos que se dan en la misma asociados al cambio estacional (cambios fenológicos: floración, fructificación, caída y desarrollo de las hojas...), ni con los cambios que se producen en las poblaciones por la sustitución de unos individuos que mueren

por otros más jóvenes (cambios demográficos), recibe el nombre de *sucesión*. El proceso de sucesión puede definirse como «conjunto de cambios no estacionales, direccionales y continuos de las poblaciones de especies que crecen en un lugar, asociados a procesos de colonización y extinción».

Cualquier evento que suponga que un terreno quede expuesto a ser colonizado de forma natural por las especies que crezcan en la región, sin interferencias del hombre en tales procesos y durante un periodo de tiempo suficiente, desencadena el proceso de sucesión: incendios, abandono de tierras cultivadas, abandono de dehesas, eliminación de la cubierta vegetal original por medios mecánicos, movimientos de tierras, etc.

Como consecuencia, la presencia en un lugar de, por ejemplo, un jaral pringoso con aulagas, puede darse asociada a dos circunstancias distintas: a) que la comunidad tenga un carácter relativamente permanente o estable, o b) que tenga un claro carácter transitorio, explicándose su presencia por un proceso de sucesión, es decir por una alteración previa y reciente del ecosistema original. En este segundo supuesto las condiciones ambientales del sitio permiten el desarrollo de un tipo de comunidad distinto —un coscojar por ejemplo— al que presenta en la actualidad (el jaral). En tal caso el biotopo del enclave es similar al que se presenta en aquellas partes del territorio ocupadas por el coscojar, y deducir por la presencia en la actualidad del jaral que sus condiciones ambientales son distintas a las propias del coscojar, no es necesariamente correcto.

Esta es en definitiva la razón de que en algunos casos a similares condiciones ambientales, puedan corresponder distintas comunidades vegetales... en un momento temporal concreto. Tan solo en un territorio libre de procesos de sucesión, podríamos aplicar la máxima: a similitud de composición florística (un mismo tipo de comunidad vegetal), similitud de condiciones ambientales y viceversa. Pero tal circunstancia no es real, y particularmente no lo es

en las regiones desarrolladas en donde el hombre se convierte en el principal factor desencadenante de los procesos de sucesión.

No en todos los procesos de sucesión es aplicable esta línea de razonamiento: en ocasiones los cambios que la sucesión comporta van asociados a cambios en las condiciones ambientales del lugar propiciados por algunas de las especies que han entrado previamente. Ello supone que ligado —y con carácter causal— al cambio de poblaciones, hay un cambio en las condiciones ecológicas, característica esta que no se da en los casos más arriba mencionados.

## Vegetación actual y potencial

---

El apartado anterior —sobre la sucesión— ha introducido en lo que hasta ese momento era una visión estática de la vegetación, el factor temporal, la visión dinámica de la vegetación. De tal manera que los cambios en la cubierta vegetal no pueden ya limitarse a ser considerados únicamente en su dimensión espacial sino que han de analizarse también en su dimensión temporal.

### ■ Vegetación clímax

---

Desde este último punto de vista cabe formularse la cuestión de si los cambios en las poblaciones de especies (o cambios de comunidades) que la sucesión conlleva, tienen o no un carácter limitado. Es decir, si se alcanza un tipo de comunidad que es estable en el tiempo y no se ve sustituida ya por otra distinta o bien,

Fotografía 2.6. Alcornocal desarrollado en ladera con orientación a umbría. JMD.



si el proceso de sustitución de comunidades es continuo. La respuesta correcta se aproxima bastante más a la primera de estas dos opciones que a la segunda. El proceso de sucesión culmina en un tipo de comunidad que se mantiene en un estado estable (o en equilibrio o en estado estacionario), y que tradicionalmente se ha identificado como comunidad o grupo *clímax* o, también, como *vegetación zonal*. La estabilidad de estas comunidades *clímax* es consecuencia del estado de equilibrio que mantienen con las condiciones climáticas, topográficas, edáficas y con la *biota* (conjunto de especies animales y vegetales) del lugar. En la mayor parte de las regiones, y debido precisamente a cambios de unos sitios a otros en alguno de los factores mencionados, se presentan distintos tipos de comunidades *clímax*. No obstante, es frecuente que algunos de tales tipos prevalezcan sobre otros, debido a que ocupan zonas de extensión notablemente mayor. Este sería el caso, en Sierra Morena, de los encinares y alcornocales (bosques de *Quercus suber*, foto 2.6), en relación a otras comunidades *clímax* como, por ejemplo, las fresnedas (bosques riparios de *Fraxinus angustifolia*).

## ■ Vegetación potencial

---

El vocablo *clímax* ha sufrido tal número de modificaciones e interpretaciones que se ha ido viendo sustituido gradualmente por la expresión *vegetación potencial natural*, de significado más preciso. Puede definirse como la *vegetación* que existiría hoy en un lugar concreto si se eliminara la intervención del hombre y el proceso de sucesión resultante se completase bajo las actuales condiciones climáticas y edáficas. Este término ha sido, y sigue siendo, de gran utilidad y, en consecuencia, es ampliamente utilizado. Frecuentemente en el sentido de *vegetación clímax* o *vegetación zonal*.

## ■ Vegetación actual

---

Frente al concepto de *vegetación potencial* se encuentra el de *vegetación actual*, que alude a las comunidades vegetales que crecen en la actualidad en una región.

## ■ Mapas de Vegetación Potencial

---

Es particularmente frecuente el uso de la *vegetación potencial* en representaciones cartográficas de la *vegetación* a pequeña escala. Hay que tener en cuenta que si quiere representarse la *vegetación* de regiones extensas, como Europa o España por ejemplo, recurrir a la *vegetación actual* es tarea de difícil realización, por el grado de compartimentación tan elevado de esta, por la existencia de un número muy elevado de comunidades difícilmente representables mediante unidades de una sola leyenda, etc.; aparte de la circunstancia de que buena parte del territorio al carecer de *vegetación natural* o *seminatural* quedaría en blanco. Por el contrario los mapas de *vegetación potencial* no solo son más fácilmente

realizables, al ser mucho más reducido el número de comunidades clímax, sino que son más informativos, ya que nos informan sobre la potencialidad forestal del territorio, independientemente de cuál sea la cobertura vegetal que presente en la actualidad.

No debe sin embargo dejar de observarse que estos mapas tienen un carácter más o menos especulativo, y no dejan de tener un fuerte componente de abstracción de una realidad mucho más compleja.

## ■ Series de Vegetación

---

El concepto de Series de Vegetación y los tipos que pueden diferenciarse, climatófilas, edafófilas, etc., se aborda en el apartado de Series de Vegetación.

## Vegetación natural, seminatural y cultivada

---

Si se utiliza el término vegetación en su sentido más amplio, cabe agrupar bajo el mismo no solo las comunidades más o menos naturales sino también aquellas cubiertas vegetales de origen claramente antrópico, como es el caso de los cultivos.

Siguiendo a Kùchler (1969) podemos diferenciar —en función de la intervención del hombre en su génesis— tres grandes tipos de vegetación: natural, seminatural y cultivada.

Por *vegetación natural* se entiende aquélla no apreciablemente afectada por el hombre. Por antonomasia el tipo representativo sería la vegetación de enclaves no habitados o de zonas en las que la presencia del hombre se encuentra reducida a tribus primitivas recolectoras y cazadoras. En la práctica, sin embargo, se admite una intervención del hombre siempre que esta haya sido lo suficientemente poco intensa como para no verse afectada la sucesión natural, en cuanto se refiere a la intervención en la misma de las especies más características de la serie de vegetación.

En contraposición a la vegetación natural, podemos identificar el resto de tipos de vegetación como *vegetación cultivada, sensu lato*. Este tipo genérico de vegetación se caracterizaría por ser una vegetación alterada por la acción del hombre, bien de forma directa, bien indirecta. El grado de la alteración puede oscilar desde ligero —comunidades no intensivamente pastoreadas, por ejemplo— hasta la eliminación completa de la vegetación natural y su reemplazamiento por un cultivo. En tanto que estos tipos de vegetación están sustituyendo a comunidades naturales, se pueden identificar como *comunidades de sustitución*.

A su vez dentro de este tipo es posible diferenciar entre vegetación seminatural y cultivada *sensu stricto*.

*Vegetación seminatural* sería aquella no deliberadamente plantada por el hombre. Puesto que es producto de una alteración que el hombre realiza sobre la vegetación natural, su mantenimiento depende de la continuidad de su manejo. La dehesa, tan característica del paisaje vegetal de Sierra Morena, quedaría incluida en esta categoría de vegetación seminatural. También se incluirían aquí las comunidades arvenses y ruderales.

Como *vegetación cultivada, sensu stricto*, pueden designarse los distintos tipos de cultivos así como las repoblaciones (fotos 2.7-2.10).

Fotografías 2.7-2.10 (de izquierda a derecha y de arriba abajo). Clasificación de la vegetación en función del grado de intervención antrópica: vegetación natural (fotografía 2.7, encinar en laderas con orientación a umbría en el cauce del río Guadalbarbo); vegetación seminatural (fotografía 2.8, dehesa) y vegetación cultivada *sensu stricto* (fotografía 2.9, repoblación de coníferas, fotografía 2.10, cultivo de naranjos). JMD, JRR y JGA.



## La clasificación de la vegetación: la metodología fitosociológica

Los distintos aspectos de las comunidades vegetales abordados hasta este momento, adquieren pleno sentido y se sustentan en

último término, en la idea, implícitamente contenida pero no explícitamente presentada, de que es posible una clasificación de las comunidades vegetales. Es decir, que es posible vincular las manchas de vegetación reales que encontramos en la naturaleza a «tipos» de comunidades generados por abstracción a partir de estas realidades. De manera equivalente a cómo se adscriben individuos concretos de plantas o animales a «tipos» generados por abstracción a partir de estos individuos concretos («tipos» que, en este caso, reciben el nombre de especies).

Han sido numerosos los enfoques desde los cuáles se han desarrollado sistemas de clasificación de la vegetación. El que se ha utilizado para el levantamiento de la información que aquí se presenta ha sido el desarrollado inicialmente por Braun Blanquet, identificado indistintamente como el sistema de unidades florísticas, o método de la Escuela de Zürich-Montpellier o de Braun Blanquet o metodología fitosociológica.

En el marco de esta aproximación los «tipos» de comunidades vegetales se conciben como tipos de vegetación reconocibles por su *composición florística*. Subyace a este enfoque la consideración de que es el conjunto de especies que crecen juntas en la comunidad, lo que expresa, mejor que cualquier otra característica, las relaciones entre las especies y entre estas y los factores ambientales (el biotopo). La presencia en las comunidades de ciertas especies más sensibles a determinados factores ambientales y, por tanto, de un carácter indicador de tales condiciones del que carecen el resto, permite utilizar las mismas como especies diagnósticas para caracterizar cada «tipo» de comunidad.

Es también característica intrínseca de esta metodología el desarrollo de un sistema jerárquico de clasificación en el que la unidad básica recibe el nombre de *asociación*. Para designar cada asociación se utiliza un nombre construido a partir de los nombres en latín de una o dos especies propias de la comunidad.

En la actualidad cada asociación aparece caracterizada por sus particularidades florísticas, fisonómicas, biogeográficas (cada asociación tiene un área de distribución propia), dinámicas (su posición en la sucesión), históricas y, en su caso, antropogénicas.

A lo largo de esta obra se identificarán las comunidades a partir del nombre común de la(s) especie(s) dominante(s) de la comunidad, y que le confieren la impronta a esta. Así, por ejemplo, hablaremos de encinares, jarales de jara pringosa y aulagas, majadales... aunque se asociará el nombre científico correspondiente de la asociación.

En el texto que sigue, y a continuación de un apartado sobre metodología, se analizará la vegetación de Sierra Morena desde tres puntos de vista diferentes. En primer lugar se recogerán las principales características que presenta la vegetación actual desde una perspectiva global. Para ello se han desarrollado dos tipos de cartografías, una general, y otra de detalle con los principales tipos de vegetación presentes en el ámbito de estudio. Se describen igualmente dichos tipos de vegetación y las comunidades vegetales que forman parte de los mismos.

A continuación se abordarán las características de la vegetación actual desde una perspectiva parcial: los Espacios Naturales Protegidos. En este punto se destacarán las comunidades más interesantes de cada espacio natural, bien por su representatividad, abundancia y/o por estar consideradas como Hábitats de Interés Comunitario.

Finalmente, se analizará la vegetación de Sierra Morena desde una perspectiva diferente: según los tipos de vegetación potencial presentes.



# 3

## Cartografía de la vegetación: consideraciones metodológicas generales

---





## Introducción

---

El estudio de la vegetación de un territorio, y en particular de este que nos ocupa, Sierra Morena, supone un importante esfuerzo y dedicación tanto de recursos materiales, como de tiempo y personal especializado. Sirva como dato, que se han requerido alrededor de 15 años para poder completar los estudios de cartografía de vegetación a escala 1:10.000 de todos los espacios naturales protegidos de Sierra Morena.

Se describen a continuación los principales aspectos metodológicos y herramientas de diversa índole que se han utilizado para generar dichas cartografías. Todo el proceso puede resumirse en cuatro fases o etapas.

## Fase previa: Fotointerpretación y digitalización

---

Como etapa previa a la fase de muestreo en campo es necesario realizar la fotointerpretación de la vegetación del ámbito de estudio. Este proceso permitirá la sectorización de la cubierta vegetal en polígonos homogéneos en relación a características estructurales de la vegetación.

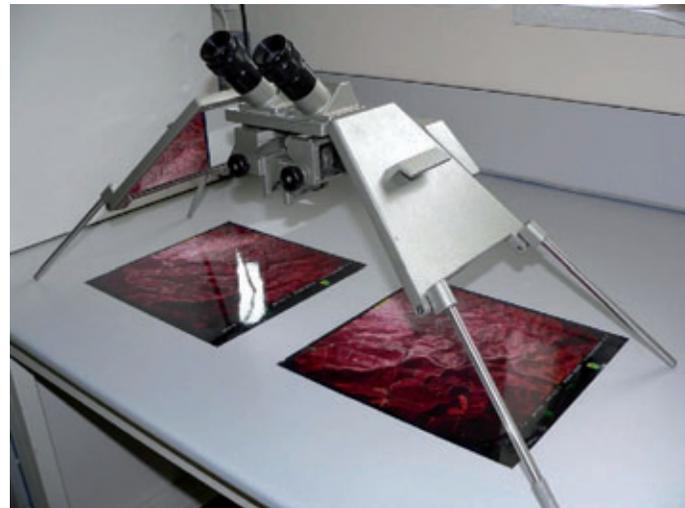
Para ello se requiere disponer de una imagen gráfica del territorio lo más informativa posible, en función de los objetivos del estudio. En nuestro caso se ha utilizado habitualmente fotografía aérea infrarroja en falso color a escala 1:20.000 (fig. 3.1).

Estas fotografías se obtienen mediante vuelos efectuados de forma específica para estos estudios. Una avioneta realiza pasadas sucesivas en un sentido y otro sobre el ámbito a fotografiar y se van tomando series de fotografías entre las que hay un cierto grado de solapamiento. Este solapamiento permite la visualización de la imagen en tres dimensiones mediante la utilización de un estereoscopio de espejos.

Como criterio diferenciador para la delimitación de polígonos se considera la estructura de la vegetación. Su variabilidad se manifiesta por las diferencias tanto en las tonalidades, según las especies predominantes en las manchas, como en las texturas observables en los fotogramas. Gracias a estas desemejanzas se obtiene una delimitación de polígonos en función de la presencia/ausencia y, cuando presentes, del valor de cobertura relativa, de los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y suelo desnudo. Se identifica también si el arbolado es de quercíneas, repoblación o de carácter ripario; si el matorral es preforestal (por ejemplo, madroñales o lentiscales) o serial (jarales, brezales), la presencia de cultivos tanto herbáceos como leñosos, etc. Se establece así una leyenda mediante la utilización de un sistema de números y abreviaturas (tabla 3.1).

Junto a la fórmula numérica que informa del tipo de vegetación presente en el polígono de que se trate, se incluye una letra minúscula que indica el grado de cobertura del estrato en cuestión. Por ejemplo: 2c3b1a4a.

Figura 3.1. Fases previas de trabajo en laboratorio (de izquierda a derecha y de arriba abajo): fotointerpretación del territorio sobre fotografías aéreas, en ocasiones con ayuda de herramientas como el estereoscopio y digitalización de la información mediante el uso de herramientas SIG.



Números	Tipo de vegetación, cultivo o arbolado	Abreviaturas	Infraestructuras o elementos geográficos	Letras	Cobertura
0	Suelo desnudo	EM	Embalses	a	5-25%
1	Arbolado de quercíneas	UN	Núcleos urbanos	b	25-50%
2	Matorral preforestal	CF	Cortafuegos	c	50-75%
3	Matorral serial	ED	Cortijos y edificaciones de índole parecida	d	75-100%
4	Pastizales (dehesas)	CG	Charcas ganaderas		
5	Arbolado ripario	CT	Carreteras y líneas férreas		
6	Matorrales riparios	AQ	Río, arroyo		
7	Replantaciones forestales	RQ	Roquedos		
8	Cultivos leñosos	SS	Suelo suburbano		
9	Cultivos herbáceos				
10	Bosque climatófilo				
11	Bosque ripario o edafohigrófilo				

Tabla 3.1. Números y abreviaturas utilizados para la identificación de la vegetación de los polígonos delimitados durante la fotointerpretación.

Este proceso de fotointerpretación, se realizó en los primeros estudios mediante superposición de acetatos a los fotogramas en papel y posterior digitalización de los polígonos dibujados sobre tales acetatos. En trabajos posteriores se hizo mediante fotodigitalización, utilizando fotografías georreferenciadas en formato digital. En este último caso se visualiza la fotografía en la pantalla del ordenador y se fotodigitaliza mediante la utilización de una herramienta SIG (Sistema de Información Geográfica), como el programa Ortocaptor y Arcview 3.2. Una visualización gráfica de esta primera fase de laboratorio puede observarse en la fig. 3.1.

## Fase de muestreo en campo

Esta fase se ejecuta esencialmente durante la primavera, coincidiendo con el periodo de floración de la mayor parte de las especies. Durante la misma se lleva a cabo la toma de muestras en campo, así como el análisis y corrección, en su caso, de límites y códigos de los polígonos establecidos durante la fotointerpretación-digitalización. Esta toma de muestras permitirá la identificación de las comunidades vegetales presentes en los distintos polígonos o asociar a estos información sobre especies vegetales presentes en los mismos.

Fotografía 3.1. Gran parte del territorio tiene carácter privado y está dedicada a coto de caza. RPA



Un aspecto que en ocasiones genera contratiempos, es el acceso a los lugares a visitar y muestrear. En Sierra Morena la mayor parte del territorio es de titularidad privada. Habitualmente se trata de cotos dedicados a la caza mayor o de carácter ganadero (foto 3.1). Es necesaria pues la colaboración de las delegaciones pro-

vinciales de la Consejería de Medio Ambiente, agentes medioambientales, y de los titulares y guardería de la propiedad.

Cuatro son los tipos de muestreo habitualmente empleados para caracterizar la vegetación: inventarios fitosociológicos, transectos lineales, series de cuadros de herbáceas y fichas de información sobre especies y comunidades vegetales. Cada uno aporta un tipo de información complementaria. Los inventarios fitosociológicos son la herramienta necesaria para identificar las distintas comunidades presentes en el área de estudio. Se ha utilizado el método fitosociológico de Braun-Blanquet. Entre otros aspectos se anotan las especies presentes, diferenciadas por estratos, y se recoge el índice de cobertura-abundancia de Braun-Blanquet para cada una de ellas (tabla 3.2).

La superficie del inventario se delimita mediante una cinta métrica y varía en función del tipo de comunidad: bosques, 200-400 m<sup>2</sup>; matorrales preforestales, 100-200 m<sup>2</sup>; matorrales seriales (de nanofanerófitos), 100 m<sup>2</sup>; matorrales seriales (de caméfitos), 25-50 m<sup>2</sup>; pastizales, 1-2 m<sup>2</sup> y otras comunidades de carácter rupícola o acuático, superficies < 1 m<sup>2</sup>.

Los transectos, basados en un método de interceptación lineal, permiten poner de manifiesto las características florísticas y estructurales dominantes en los distintos tipos de vegetación de ca-

Tabla 3.2. Valores del índice de cobertura-abundancia de Braun-Blanquet y su equivalencia.

Valores del índice	Significado
5	Cualquier número de individuos, cobertura > 75%
4	Cualquier número de individuos, cobertura 50-75%
3	Cualquier número de individuos, cobertura 25-50%
2	Cualquier número de individuos, cobertura 5-25%
1	Individuos numerosos, pero cobertura < 5% o individuos dispersos pero con cobertura de hasta un 5%.
+	Pocos individuos, cobertura pequeña
r	Un solo individuo, cobertura pequeña

rácter leñoso con un tipo de muestreo que, a diferencia del inventario, es al azar. En este caso se trazan con cinta métrica líneas rectas de 20 m o valores múltiplo de este y se anotan los valores de altura y cobertura de las especies que interceptan dicha línea. Las series de cuadros de herbáceas se utilizan para identificar la composición florística dominante en los pastizales. Se hacen lanzamientos al azar de un cuadro de 30 cm de lado, anotándose las especies herbáceas que quedan dentro de este cuadro en cada lanzamiento. Finalmente, las fichas permiten anotar, de manera rápida, información de utilidad sobre especies y comunidades vegetales. En los formularios correspondientes se anota el nombre de las especies de interés, por una razón u otra —características de una asociación concreta, bioindicadoras de un piso u horizonte bioclimático, de una serie de vegetación, etc.—, y el nombre de las comunidades observadas (sin realizar el muestreo).

Cuando se planifica la realización de una salida al campo, son diversos los aspectos que deben tomarse en consideración. En función de la superficie y las características de la zona a cubrir durante la salida, se procura que los muestreos se distribuyan de una forma estratificada por la misma. No obstante, características como la heterogeneidad de las manchas de vegetación, observable a través de las fotografías aéreas, y la variabilidad en factores como altitud, orientación, pendiente, litología y otros aspectos bioclimáticos como el piso y ombroclima, deben ser tomados en consideración. Útiles frecuentemente empleados en esta fase son, además de la fotografía aérea, planos y mapas topográficos a escala 1:10.000 y 1:50.000, cintas métricas, brújula para medir la orientación, cli-

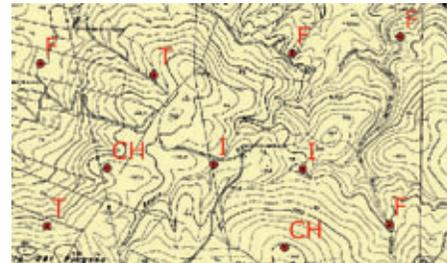
nómetro para medir pendientes, prensa de mano para recolección de plantas, y dispositivos GPS para la ubicación de los puntos de muestreo; así como distintas Floras para la identificación en laboratorio de las especies. En la fig. 3.2 aparecen imágenes relacionadas con etapas de la fase de muestreo en campo.

## Fase de generación de bases de datos y codificación

De manera simultánea a la toma de muestras, se va realizando la identificación de las comunidades muestreadas. En función de las características de estas fitocenosis, tal y como han quedado recogidas en la hoja de inventario, y tras la consulta de la bibliografía existente, se identifica la asociación a la que pertenece cada comunidad según el sistema de clasificación fitosociológico. Esto permite ordenar y sistematizar las comunidades vegetales presentes en la zona de estudio.

A partir de la información recopilada durante la fotodigitalización y la fase de campo, se realiza la codificación definitiva de los polígonos y se generan, simultáneamente, las bases de datos con

Figura 3.2 (de izquierda a derecha). Para la obtención de información durante la fase de campo se utilizan diferentes métodos de muestreo, como el inventario o el transecto. Los muestreos se distribuyen de forma estratificada por el territorio (F: ficha; CH: cuadro de herbáceas; T: transecto; I: inventario). Para obtener datos de orientación, altitud, etc. se utilizan instrumentos como la brújula o el GPS.



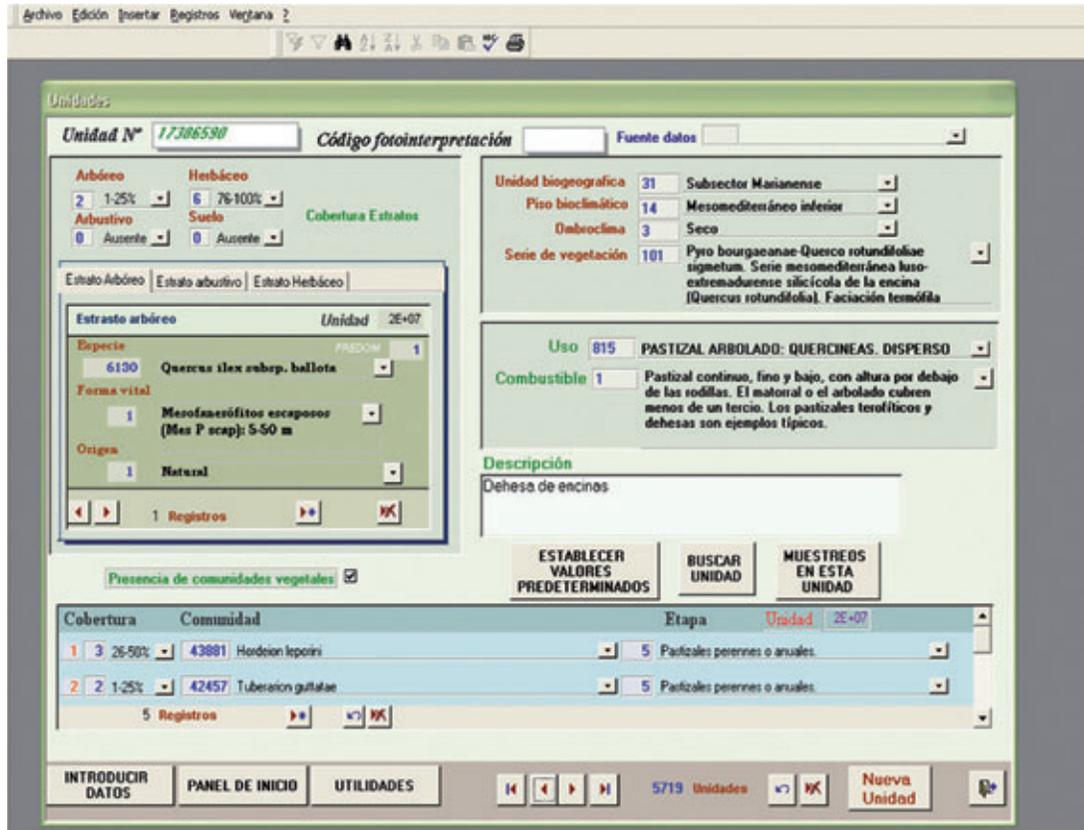


Figura 3.3. Ejemplo de información alfanumérica que se genera en el proceso de codificación de las unidades cartográficas.

la información asociada. A su vez, estos procesos permitirán desarrollar posteriormente cartografías de vegetación de un tipo u otro, según las variables que se seleccionen.

A cada polígono se le asigna un código numérico, en función de un cierto número de parámetros entre los que se incluyen los tipos de comunidades vegetales presentes, especies del estrato arbóreo, características estructurales (composición de formas vitales y

cobertura de los distintos estratos), características biogeográficas y bioclimáticas, serie de vegetación, etc. (fig. 3.3). Siempre que los valores posibles de estos parámetros sean los mismos, el código que se adjudica al polígono es el mismo. De este modo estos códigos permiten identificar unidades cartográficas —cada código una unidad distinta— con una información concreta asociada, variable de unos códigos a otros. Puesto que solo es posible visitar y muestrear en campo una parte relativamente pequeña de polígonos, la labor de codificación conlleva necesariamente un proceso de extrapolación de la información que se posee a aquellos polígonos no visitados.

La fase de codificación es, por tanto, lenta y compleja. En total, es necesario completar del orden de 20 tablas de datos, relativas tanto a la codificación, como a los cuatro tipos de muestreo realizados en campo.

## Fase de generación de cartografía

Una vez compartimentado el territorio en unidades homogéneas de vegetación y, como se ha visto, con gran cantidad de información asociada, se dispone ya de una herramienta muy útil para la gestión de la cubierta vegetal. En función del objetivo que se persiga es posible, a partir de esta información, obtener cartografías temáticas de distintos aspectos de la vegetación, a distintas escalas y de distintos ámbitos, gracias a la utilización de los SIG. Un ejemplo de ello son los mapas de esta publicación.

# 4

## Vegetación actual y otros usos de Sierra Morena





# Introducción a la vegetación actual

---

## Introducción

---

Las distintas cartografías de vegetación de los espacios naturales protegidos de Sierra Morena, a escala de detalle (1:10.000), que han hecho posible esta publicación, aportan una información de indudable valor. El levantamiento de diversas cartografías temáticas de los principales recursos naturales, como son suelos y vegetación, a escala de detalle y con bases de datos alfanuméricas asociadas, permite desarrollar procedimientos de evaluación en un espacio concreto. El uso conjunto de las cartografías de la vegetación y otras cartografías temáticas, integradas gracias a las posibilidades que los Sistemas de Información Geográfica ofrecen, tiene numerosas utilidades y aplicaciones:

- Valoración de la importancia botánica del territorio cartografiado, avanzando en el conocimiento de la distribución y caracterización de la flora y vegetación.
- Delimitación y localización de los hábitats de interés comunitario recogidos en el Anexo I del Real Decreto 1997/1995, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (transposición de la Directiva europea 92/43, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre).
- Localización de las poblaciones de especies vegetales recogidas en los Anexos IIb, IVb y Vb del Real Decreto 1997/1995, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (transposición de la Directiva europea 92/43, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre). La presencia de hábitats de interés comunitario y de especies de flora amenazada ha sido determinante para la creación de los Lugares de Interés Comunitario (LIC).
- Servir de base a los modelos de evaluación de la capacidad sustentadora animal (cinegética y ganadera).
- Suministrar información para la evaluación del estado de conservación de la vegetación respecto al desarrollo esperable según otras características del medio.
- Servir de base a los modelos de prevención de riesgos y simulación (incendios forestales, erosión...).
- Servir de base a los Planes de Restauración de Incendios. En la actualidad estos planes se hacen, en Andalucía, atendiendo a la cartografía de la vegetación, con el fin de valorar las pérdidas, restituir la vegetación existente previamente y, en su caso, sustituir formaciones alóctonas que había antes del incendio

por aquellas que correspondan al territorio según su vegetación potencial. El hecho de realizar los estudios a escala de detalle tiene especial trascendencia en casos como la adjudicación de ayudas a los propietarios tras los incendios.

- Hacer disponible información de interés para la gestión de los espacios naturales protegidos; por ejemplo para establecer la zonificación en los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (P.O.R.N.).
- Utilización como mapa base en la ordenación de los montes.
- Delimitación y seguimiento de tipos de vegetación de particular interés (cultural, paisajístico, económico...), como las dehesas.

Una buena parte de estas utilidades están relacionadas con la gestión del medio ambiente, lo que hace de la cartografía de la vegetación un instrumento de gran valor para la Administración, siendo esta (sobre todo en Andalucía) la mayor impulsora de este tipo de estudios.

## Unidades Cartográficas de Síntesis

Sin embargo, a la hora de explotar esta información a escalas de menor detalle (provincial o autonómica, por ejemplo), el grado de precisión (no sólo de las entidades gráficas sino también de la propia información alfanumérica asociada a estas entidades) que presentan estas cartografías las hace poco o nada prácticas. Frecuentemente, se hace necesario poder disponer de esta informa-

ción de un modo más simplificado; resulta muy difícil, por ejemplo, hacer públicos los resultados de forma divulgativa (páginas web, publicaciones,...) siguiendo el esquema original con el que se elaboraron estas cartografías de vegetación. Este fue precisamente el problema que se planteó al abordar esta publicación: resultaba materialmente imposible imprimir en las páginas de un libro un mapa de vegetación de Sierra Morena partiendo de las unidades de vegetación de detalle originales.

Esta circunstancia ha obligado por tanto a realizar un ejercicio de síntesis. Se han establecido las relaciones entre las unidades de detalle y otras, más genéricas, que permitan elaborar cartografías a escalas de menor detalle (unidades cartográficas). Asumiendo de partida que al llevar a cabo esta agrupación de unidades se perderá inevitablemente información, se ha intentado plasmar lo más fidedignamente posible la realidad vegetal del terreno. Es importante no perder de vista ninguna de estas dos premisas, de modo que, ni se presente toda la información (lo que derivaría en una cartografía igualmente inaccesible), ni se caiga en una simplificación extrema que resulte en una cartografía que no aporte nada nuevo a otras ya existentes (mapa de usos y coberturas vegetales del suelo, por ejemplo).

Gracias a este proceso de síntesis se han podido elaborar una serie de unidades cartográficas (a dos niveles: uno más genérico y otro de mayor detalle) que han permitido describir la cubierta vegetal del territorio de estudio. El nivel más genérico posibilita adquirir una visión general de la cubierta vegetal de todo el ámbito de estudio. La información que se ofrece es básicamente estructural y de usos del suelo, siendo bastante parecida a la que supone un mapa de usos del suelo (mapa del ANEXO). Para ello, las más de 13.000 unidades de vegetación originales se han agrupado en unas pocas unidades de síntesis (Unidades Cartográficas de Síntesis: UCS a partir de ahora). Para este proceso de simplificación se ha utilizado la información relativa a ciertas variables asociadas a las cartografías de vegetación: coberturas

Unidades cartográficas de síntesis	Arbolado	Matorral	Pastizal	Usos del suelo <sup>1</sup>	Comunidades dominantes	Especies arbolado
BOSQUES	50-100%	0-100%	0-100%	510 Formaciones arboladas densas: quercíneas 540 Formaciones arboladas densas: otras frondosas	Comunidades boscosas	<i>Quercus</i> spp. <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>
FORMACIONES ARBOLADAS DENSAS	50-100%	0-100%	0-100%	510 Formaciones arboladas densas: quercíneas 540 Formaciones arboladas densas: otras frondosas 580 Formaciones arboladas densas: otras mezclas	Comunidades no boscosas	<i>Quercus</i> spp. <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> <i>Pinus pinea</i> <i>Pinus pinaster</i>
MATORRALES PREFORESTALES CON ARBOLADO	5-50%	20-100%	0-100%	611-680 Formaciones de matorral denso con arbolado 711-780 Formaciones de matorral disperso con arbolado	Comunidades de matorral preforestal	<i>Quercus</i> spp. <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> <i>Pinus pinea</i> <i>Pinus pinaster</i> <i>Eucalyptus camaldulensis</i>
MATORRALES SERIALES CON ARBOLADO	5-50%	20-100%	0-100%	611-680 Formaciones de matorral denso con arbolado 711-780 Formaciones de matorral disperso con arbolado	Comunidades de matorral serial	<i>Quercus</i> spp. <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> <i>Pinus pinea</i> <i>Pinus pinaster</i> <i>Pinus canariensis</i> <i>Eucalyptus camaldulensis</i>
MATORRALES PREFORESTALES	--	20-100%	0-100%	911 Matorral denso sin arbolado 915 Matorral disperso con pastizal sin arbolado 917 Matorral disperso con pasto y roca o suelo sin arbolado	Comunidades de matorral preforestal	
MATORRALES SERIALES	--	20-100%	0-100%	911 Matorral denso sin arbolado 915 Matorral disperso con pastizal sin arbolado 917 Matorral disperso con pasto y roca o suelo sin arbolado	Comunidades de matorral serial	
DEHESAS	5-50%	0-20%	0-100%	811-815 Pastizal con arbolado: quercíneas 840 Pastizal con arbolado: otras frondosas 850 Pastizal con arbolado: quercíneas+coníferas 880 Pastizal con arbolado: otras mezclas 891-895 Cultivo herbáceo con arbolado: quercíneas	Comunidades herbáceas	<i>Quercus</i> spp. <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>

Tabla 4.1. Unidades cartográficas de síntesis (UCS) y variables y criterios utilizados para la asignación a las mismas de las unidades cartográficas originales.

PASTOS CON ARBOLADO	5-50%	0-20%	0-100%	821-825 Pastizal con arbolado: coníferas 830 Pastizal con arbolado: eucaliptos 840 Pastizal con arbolado: otras frondosas 850 Pastizal con arbolado: quercíneas+coníferas 860 Pastizal con arbolado: quercíneas+eucaliptos 870 Pastizal con arbolado: coníferas+eucaliptos 880 Pastizal con arbolado: otras mezclas	Comunidades herbáceas	<i>Pinus pinea</i> <i>Pinus pinaster</i> <i>Pinus canariensis</i> <i>Eucalyptus camaldulensis</i>
PASTOS	--	0-20%	5-100%	921 Pastizal continuo 925 Pastizal con claros (roca, suelo)	Comunidades herbáceas	
ROQUEDOS Y SUELOS DESNUDOS	--	0-20%	0-20%	931-935 Espacios abiertos con poca o sin vegetación	Comunidades rupícolas, a veces otras comunidades (con frecuencia sin comunidad)	
BOSQUES RIPARIOS	25-100% <sup>2</sup>	0-100%	0-100%	315 Ríos y cauces naturales: bosque galería 317 Ríos y cauces naturales: otras formaciones riparias <sup>3</sup>	Comunidades riparias boscosas	<i>Fraxinus angustifolia</i> <i>Alnus glutinosa</i> <i>Populus alba</i> <i>Populus nigra</i> <i>Ulmus minor</i>
OTRAS COMUNIDADES RIPARIAS	0-100%	0-100%	0-100%	315 Ríos y cauces naturales: bosque galería 317 Ríos y cauces naturales: otras formaciones riparias	Comunidades riparias no boscosas (en ocasiones comunidades no riparias)	<i>Fraxinus angustifolia</i> <i>Alnus glutinosa</i> <i>Populus alba</i> <i>Populus nigra</i> <i>Ulmus minor</i> <i>Quercus</i> spp. <i>Eucalyptus camaldulensis</i> <i>Pinus pinea</i> <i>Pinus pinaster</i>
REPOBLACIONES	50-100%	0-100%	0-100%	520 Formaciones arboladas densas: coníferas 530 Formaciones arboladas densas: eucaliptos 550 Formaciones arboladas densas: quercíneas+coníferas 560 Formaciones arboladas densas: quercíneas+eucaliptos 570 Formaciones arboladas densas: coníferas+eucaliptos 580 Formaciones arboladas densas: otras mezclas	Comunidades arbustivas o herbáceas	<i>Pinus pinea</i> <i>Pinus pinaster</i> <i>Pinus canariensis</i> <i>Eucalyptus camaldulensis</i> <i>Quercus</i> spp. <sup>5</sup>

CULTIVOS	0-100%	0-100% <sup>6</sup>	0-100%	411-489 Territorios agrícolas	Normalmente sin comunidad. En ocasiones comunidades herbáceas y arbustivas <sup>4</sup>	<i>Olea europaea</i> var. <i>europaea</i> <i>Citrus</i> sp. <i>Prunus dulcis</i> <i>Quercus</i> spp. <sup>7</sup> <i>Pinus pinea</i> <sup>7</sup>
LÁMINAS DE AGUA	--	--	0-25%	157 Balsas de alpechín 311 Ríos y cauces naturales: lámina de agua 341 Embalses 345 Balsas de riego y ganaderas	Normalmente sin comunidad. En ocasiones comunidades herbáceas riparias o acuáticas	
NÚCLEOS URBANOS E INFRAESTRUCTURAS	--	--	--	111-193 Superficies edificadas e infraestructuras (excepto 151 Zonas mineras)	Sin comunidad	
ZONAS MINERAS	--	--	--	151 Zonas mineras	Sin comunidad	

<sup>1</sup>Según la leyenda del Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía (2003)) <sup>2</sup>Excepto en el caso de las saucedas <sup>3</sup>Sólo en el caso de las saucedas <sup>4</sup>Arbustivas en caso de cultivos abandonados <sup>5</sup>Mezclados con arbolado de repoblación <sup>6</sup>En el caso de cultivos abandonados y mosaicos de cultivos con vegetación natural <sup>7</sup>Entremezclados con cultivos

del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, uso del suelo, comunidades vegetales que se presentan y especies que conforman el arbolado (si lo hubiese) (tabla 4.1). Se han establecido una serie de criterios para cada variable, de modo que toda la variabilidad existente en las unidades cartográficas originales se pudiera condensar en distintos *tipos* de UCS; según las características de cada unidad cartográfica original, la misma quedará incluida en una u otra UCS. No en todos los casos las variables han tenido el mismo peso. Las unidades de vegetación originales incluidas en algunas UCS, como es el caso de los cultivos, han sido clasificadas fácilmente gracias a una única variable, el uso del suelo. En otras ocasiones, no obstante, ha sido necesaria la utilización de varias variables para poder clasificar las unidades originales. Las características de algunas de las UCS (tabla 4.1) pueden, *a priori*, llamar la atención. Así, la existencia de unidades catalogadas como cultivos que puedan tener un estrato arbustivo natural de hasta un 100 % de cobertura; este hecho se explica, sin embargo, por la inclusión de los cultivos abandonados y los mosaicos de cultivos con vegetación, dentro del apartado de cultivos (foto

4.1). De manera análoga, la presencia de individuos arbóreos del género *Quercus* en UCS identificadas como repoblaciones obedece a la existencia de casos en los que el arbolado de repoblación se entremezcla con el natural, siendo dominante aquel frente a este.

La cartografía resultante de estas UCS, junto a los datos que de ella se pueden extraer, posibilitan un análisis rápido y somero de la cubierta del territorio (fig. 4.1). Casi la mitad de este se encuentra cubierto por dehesas y matorrales seriales con arbolado, circunstancia que deriva manifiestamente de la acción antrópica. La actividad ganadera y cinegética ha favorecido la existencia de espacios abiertos con una cubierta arbórea media-baja; por otro lado, las numerosas alteraciones que ha sufrido Sierra Morena han propiciado la presencia masiva de matorrales seriales, cuya representación sería mucho menor en ausencia de tales perturbaciones. De hecho, la concurrencia del arbolado y el matorral serial constituye en sí misma un testimonio adicional de la mano del ser humano: ambos elementos difícilmente se conjugarían en



Fotografía 4.1. La concurrencia de vegetación natural leñosa y cultivos puede dar lugar a la inclusión de manchas de matorral en el apartado de cultivos, tal y como sucede con este olivar abandonado. MMG.

Figura 4.1. Superficie relativa de las unidades cartográficas de síntesis en la zona de Sierra Morena estudiada.



condiciones naturales de forma tan profusa como lo hacen en la actualidad. La superficie que ocupan otras UCS como los matorrales seriales sin arbolado, las repoblaciones o los cultivos, son también prueba conspicua del paso de la especie humana por estos montes.

## Unidades Cartográficas de Detalle

Partiendo de la UCS, se han desarrollado otras más detalladas (Unidades Cartográficas de Detalle, UCD a partir de ahora) donde,

aquí sí, se incide más en los tipos de comunidades vegetales que se presentan (naturales y seminaturales), diferenciadas según su composición florística; característica esta que, junto a la estructura, resulta fundamental para identificar y describir las distintas comunidades y, por tanto, la vegetación de un territorio. Evidentemente, no todas las UCS se han desglosado del mismo modo; algunas se corresponden con varias UCD (los *matorrales seriales*, por ejemplo) mientras que otras son equivalentes en ambos niveles —UCS y UCD— (es el caso de los *núcleos urbanos*). En la obtención de estas UCD, se ha hecho uso de la información referente a la/s especie/s dominante/s en el arbolado así como de la comunidad o comunidades vegetales predominantes en los polígonos delimitados en las coberturas originales. Estas UCD han permitido desarrollar distintas cartografías, donde se plasman las principales comunidades vegetales presentes en el territorio.

A continuación se describen cada una de estas UCS, UCD y comunidades vegetales, siguiendo el esquema impuesto por las UCS.

# Bosques, formaciones arboladas densas y comunidades herbáceas asociadas

---

## Introducción

---

En la actualidad, la cubierta vegetal de Sierra Morena presenta un grado de alteración relativamente importante, como consecuencia de la constante acción que el hombre ha venido realizando sobre la misma durante siglos. Es esta, sin embargo, una valoración matizable. La interpretación que se realice del grado de conservación de la vegetación actual, depende del escenario que se utilice como elemento de comparación. Si tenemos en mente la vegetación original que cubría el territorio antes de que el hombre empezara a alterar de forma significativa, y reiterada, el paisaje vegetal, el juicio emitido más arriba puede considerarse, en líneas generales, correcto. Si por el contrario comparamos Sierra Morena con otros ámbitos geográficos, como las campiñas de la Depresión del Guadalquivir o la mayor parte del litoral andaluz, por fuerza ha de concluirse que el grado de preservación de su cubierta vegetal es notable.

En el primero de estos escenarios mencionados, la mayor parte del territorio se presentaría cubierto por bosques de tipo esclerófilo, dominados por plantas poseedoras de diversos mecanismos adaptativos que les permiten superar la rigurosa sequía estival y aprovechar al máximo los periodos favorables de temperatura y humedad. Así, los alcornoques (bosques de *Quercus suber*) y, sobre todo, los encinares (bosques de *Quercus rotundifolia*), puros

o mixtos, dominarían el paisaje de estas viejas sierras de formas onduladas, de relieve más suave que abrupto.

No se abordan en este apartado los bosques de ribera que se tratarán en una sección aparte.

## Diferenciación entre Bosques y Formaciones Arboladas Densas

---

Antes de abordar los principales tipos de bosques climatófilos presentes actualmente en Sierra Morena, es necesario explicar el sentido de la diferenciación que se realiza en esta obra entre bosques y formaciones arboladas densas.

Definir qué es un bosque, y qué no lo es, puede llegar a ser una tarea más compleja de lo que en una primera instancia puede parecer. Por una parte porque pueden utilizarse distintos criterios

Fotografía 4.2. Peral silvestre (*Pyrus bourgaeana*), especie típica del cortejo florístico de los encinares templados del territorio (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*). RPA.



Fotografía 4.3. Formación arbolada densa de encinas. JRR.



para la identificación de una comunidad como boscosa. Por otra, porque siempre se presentan en la naturaleza comunidades que se hallan en un punto intermedio entre las típicamente boscosas y las claramente no boscosas, sea cual sea el criterio utilizado (cobertura del arbolado, etc).

Se ha considerado como primera característica definitoria del bosque la presencia y dominancia de un estrato arbóreo de carácter natural y en equilibrio con las condiciones ambientales. La cobertura arbórea, normalmente elevada, permite generar unas condiciones ambientales particulares, un microclima, en el interior del bosque. La humedad es mayor, las temperaturas se encuentran más amortiguadas, el sustrato se haya enriquecido en materia orgánica...; todo ello condiciona el desarrollo de un cortejo florístico, el sotobosque, propio de este tipo de comunidades y que las diferencia frente a otras de la zona que carecen de este estrato. Según sean las condiciones ecológicas del lugar y el ámbito geográfico en que nos encontremos, entre este cortejo florístico hallaremos además algunas especies que permiten diferenciar unos

bosques de otros (aunque la especie dominante sea la misma: la encina, el alcornoque...). Es decir, constituye una segunda característica fundamental de este concepto de bosque, la presencia de especies propias (del tipo de bosque de que se trate) en el cortejo florístico acompañante (foto 4.2).

El que sea este el concepto de bosque adoptado es congruente con la metodología seguida para la identificación de las comunidades en los estudios realizados —la metodología fitosociológica (véase «Vegetación: Introducción») — que utiliza la composición florística como base para la diferenciación de las comunidades vegetales. Es igualmente acorde con los tipos de bosques propios del ámbito de estudio, ya que, de forma mayoritaria, presentan las características mencionadas: un estrato arbóreo bien desarrollado y especies propias.

Desde esta concepción no se consideran como bosques las dehesas, tipo de vegetación muy frecuente en Sierra Morena y en cuyo desarrollo es determinante la acción del hombre.

Entre uno y otro extremo —bosques y dehesas— aparecen con frecuencia manchas de vegetación con algunas características intermedias. Presentan un estrato arbóreo denso (coberturas mayores del 50%), carecen de estrato arbustivo o la presencia de este es mínima y, por lo usual, están asociadas a laderas de cierta pendiente y con orientación predominantemente norte. Su aparición parece claramente ligada al manejo tradicional del hombre sobre la cubierta vegetal en el ámbito de estudio (aclaramiento del sotobosque con vistas a favorecer el desarrollo del estrato herbáceo para las reses, etc.). Claramente no constituyen dehesas: ni por la densidad del arbolado, ni por la pendiente, ni por el uso (típicamente ganadero en las dehesas). Pero tampoco pueden considerarse bosques, puesto que con estos tan solo comparten la presencia de un estrato arbóreo bien desarrollado. A fin de diferenciar estas manchas de vegetación —de origen antrópico— de los bosques *sensu stricto*, se han identificado con el nombre de formaciones arboladas densas (foto 4.3).

## Tipos de bosques

Los bosques climatófilos presentes en Sierra Morena pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- a. los bosques esclerófilos, dominados por especies perennifolias xerofíticas,
- b. los bosques marcescentes, dominados por especies mesófilas de hoja marcescente o semicaducifolia.

## Bosques esclerófilos

Los encinares y los alcornoques son los bosques predominantes. Hay dos tipos de variables ambientales que determinan la presencia de especies propias, diferenciales, en el cortejo florístico de cada uno de estos dos tipos genéricos de bosques: el carácter básico o ácido de los suelos sobre los que se desarrollan y el régimen de temperaturas a que se encuentran sometidos. En base a las mismas se han diferenciado los tipos de alcornoques y encinares de la tabla 4.2.

El predominio en Sierra Morena de los materiales ácidos de origen ígneo y metamórfico (pizarras, cuarcitas, granitos) es la causa de que tan solo entre los encinares termófilos haya lugar a establecer diferencias debidas al pH de los sustratos.

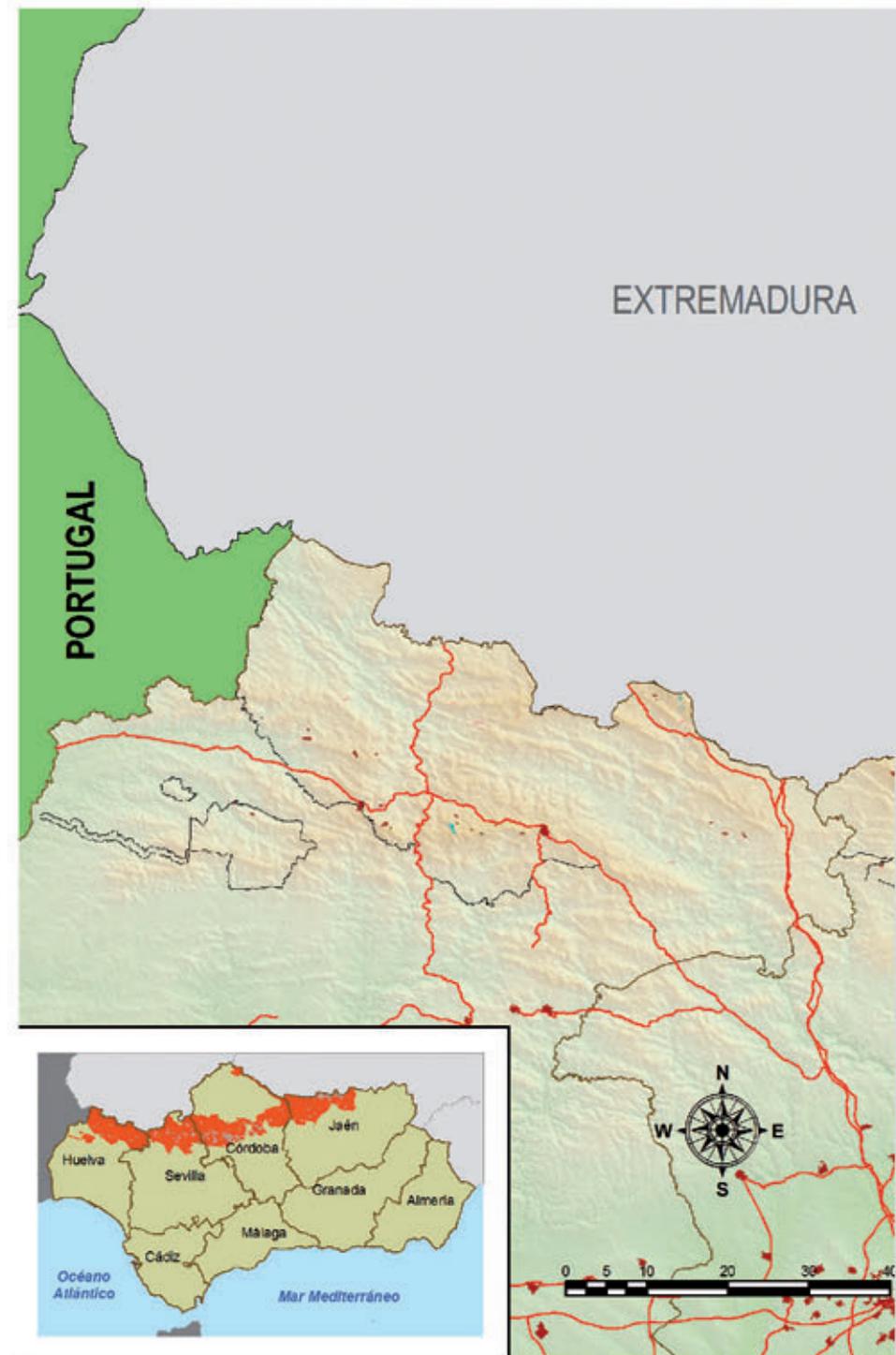
Hay otro tipo de bosques esclerófilos, muy localizados en zonas especialmente cálidas: los acebuchales (tabla 4.2), en los que *Olea europaea* var. *sylvestris*, habitualmente de porte arbustivo en otras comunidades, forma densos estratos arbóreos, enriquecidos

Tabla 4.2. Relación de bosques esclerófilos y marcescentes con sus respectivos nombres comunes y científicos.

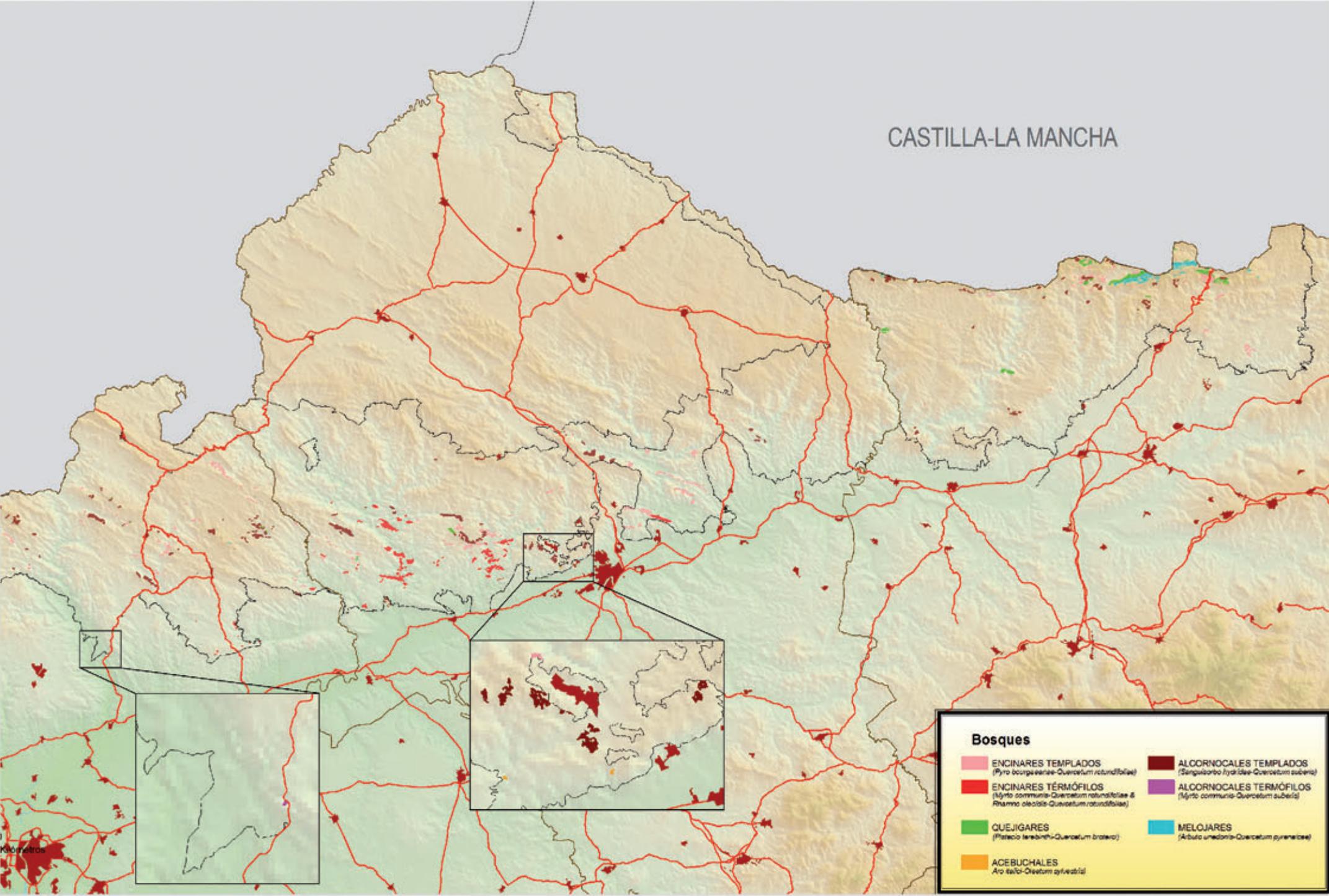
Nombre común	Nombre científico
Alcornoques termófilos	<i>Myrto communis-Quercetum suberis</i>
Alcornoques templados	<i>Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis</i>
Encinares termófilos y basófilos	<i>Rhamno oleoidis-Quercetum rotundifoliae</i>
Encinares termófilos y acidófilos	<i>Myrto communis-Quercetum rotundifoliae</i>
Encinares templados	<i>Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae</i>
Acebuchales	<i>Aro italici-Oleetum sylvestris</i>
Quejigares	<i>Pistacio terebinthi-Quercetum broteroi</i>
Melojares	<i>Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae</i>

**Vegetación actual:**  
**Bosques climatófilos**

Mapa 4.1. Vegetación actual de Sierra Morena (ámbito de estudio) de acuerdo con las unidades cartográficas de detalle diferenciadas (UCD): bosques climatófilos.



# CASTILLA-LA MANCHA



**Bosques**

 ENCINARES TEMPLADOS ( <i>Pyra bourgeanae-Quercetum rotundifoliae</i> )	 ALCORNOCALES TEMPLADOS ( <i>Sesuvioleto hybridae-Quercetum suberis</i> )
 ENCINARES TÉRMÓFILOS ( <i>Myrta communis-Quercetum rotundifoliae</i> & <i>Rhamno olealis-Quercetum rotundifoliae</i> )	 ALCORNOCALES TÉRMÓFILOS ( <i>Myrta communis-Quercetum suberis</i> )
 QUEJIGARES ( <i>Paracio leucobryae-Quercetum bracteae</i> )	 MELOJARES ( <i>Abutilo unedoniae-Quercetum pyrenaicae</i> )
 ACEBUCHALES ( <i>Ara ebuli-Quercetum agrifoliae</i> )	

Kilómetros

esporádicamente con ejemplares de alguna de las especies del género *Quercus*.

### ■ Bosques marcescentes

Por último se presentan también dos tipos de bosques dominados por especies de *Quercus* de hoja marcescente o semicaducifolia (tabla 4.2).

El hecho de que estas especies pierdan la hoja (aunque permanecen secas sobre el árbol durante cierto tiempo antes de desprenderse) las asemejan en su comportamiento ecofisiológico más a las hojas caducas que a las hojas perennes. Puesto que el carácter caduco de las hojas es un reflejo de condiciones ambientales menos xéricas (es decir menos secas) que las propias del ecosistema típicamente mediterráneo, no es extraño que estos bosques tengan una presencia reducida en Sierra Morena; aparecen en enclaves de precipitaciones más elevadas, normalmente a mayores

altitudes. Constituyen comunidades identificadas como *mesofíticas*, que se contraponen a los bosques esclerófilos, considerados como comunidades *xerofíticas*.

La superficie ocupada por los bosques es muy pequeña. Con algo más de 7.000 Has (7.164) ni siquiera alcanzan el 1% de la superficie de Sierra Morena estudiada (mapa del ANEXO; fig. 4.1). Más de la mitad de estos bosques se concentra en cuatro espacios: P.N. Sierra de Hornachuelos (Córdoba), LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena (Jaén), P.N. Sierra Norte de Sevilla (Sevilla) y LIC Guadalmeñato (Córdoba).

Si se evalúa la superficie ocupada por cada tipo boscoso (fig. 4.3), puede apreciarse que la mitad (49,9%) de las manchas boscosas son encinares en sus diversas variantes (mapa 4.1). Los alcornoques suponen también una parte importante de estos restos boscosos, mientras que los quejigares y melojares apenas suponen una quinta parte (19,2%). La presencia de acebuchales boscosos es meramente testimonial, aunque muy interesante.

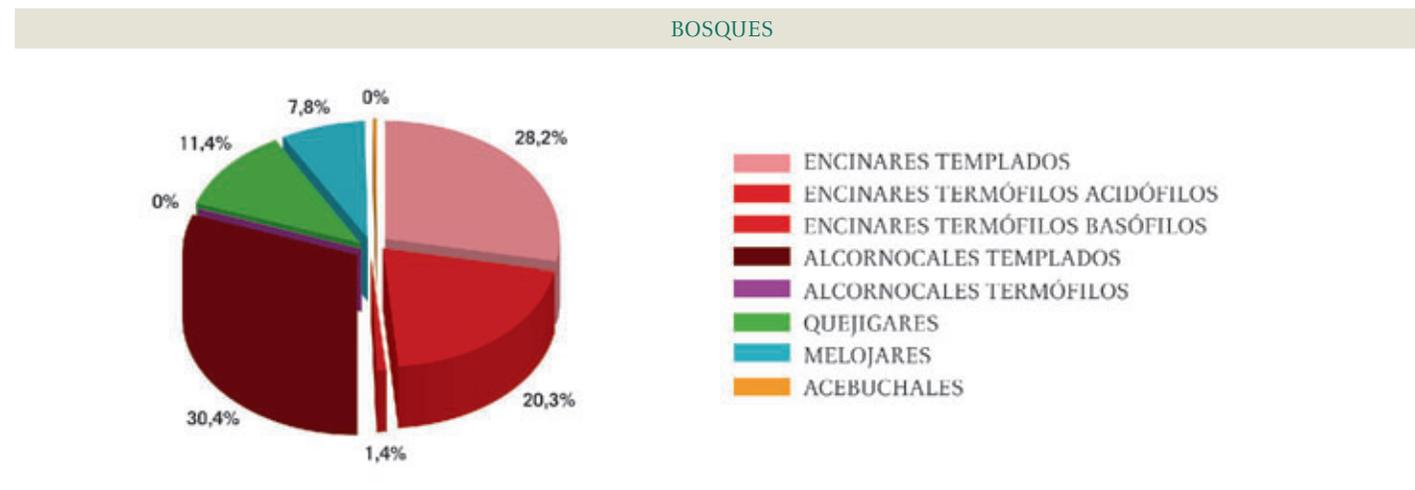


Figura 4.3. Superficie relativa de los distintos tipos de bosques diferenciados en la zona de Sierra Morena estudiada, en relación a la superficie total ocupada por los bosques climatófilos.

## Encinares

El encinar, con el color verde grisáceo característico del dosel arbóreo, es el tipo de vegetación más representativo de Sierra Morena (foto 4.4).

La encina (*Quercus rotundifolia*), es un árbol de carácter típicamente mediterráneo. Debido a la gran capacidad que tiene para resistir los periodos de sequía estival y las bajas temperaturas invernales, así como a su indiferencia para vivir sobre uno u otro tipo de sustratos, presenta un área de distribución muy amplia. Sin embargo, la influencia y transformación que el hombre ha ejercido sobre el encinar ha determinado que hoy en día puedan observarse únicamente retazos, habitualmente aislados, de manchas boscosas naturales, por lo usual en áreas abruptas de difícil acceso. Las manchas mejor conservadas suelen hallarse en cotos privados de caza mayor, que no han sufrido grandes reforestaciones con especies alóctonas de crecimiento rápido. El resto del territorio, ocupado en sus orígenes por el encinar, se encuentra dedicado a dehesas, para el aprovechamiento de sus pastos, leña y bellota, transformado en superficies agrícolas, repoblado o con otros tipos de vegetación, sobre todo jarales.

Otra característica destacable de la encina es su alta capacidad de rebrote. Esto le permite poseer una gran capacidad regenerativa y expansiva frente a acciones antrópicas como las podas, incendios, ramoneo, etc. Cuando se producen daños notorios, el individuo adquiere un porte arbustivo con diversos tallos originados por regeneración vegetativa.

Los encinares son ecosistemas complejos de cobertura arbórea densa que suelen tener una riqueza específica alta, con frecuencia superior a la veintena de especies. Destacan en este aspecto los encinares termófilos, de las zonas más bajas, con un cortejo



florístico más rico que los encinares de carácter más continental, de zonas más frías (en algunas manchas del P.N. de Hornachuelos se sobrepasan en ocasiones las 50 especies). (Véase «Encinares. Hábitat de interés comunitario 9340: Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*» en «Vegetación actual de los ENPs: P.N. Sierra de Hornachuelos»).

**Estructura y composición florística.** En un encinar típico de Sierra Morena (encinar templado: *Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*) el estrato arbóreo, con alturas medias entre 8-10 m, suele presentar junto a la encina dominante, ejemplares de otras especies como el alcornoque o el quejigo. Sin embargo, en el caso de los encinares más termófilos y de carácter basófilo, estas especies acompañantes son reemplazadas por acebuches de porte arbóreo, ya que ambas especies se desarrollan peor sobre sustratos básicos.

En este encinar «tipo» las especies lianoides y de matorral que integran el sotobosque, en número de 15 a 20, constituyen un estrato arbustivo de cobertura semidensa (60-70%). En el mismo será casi constante la presencia de especies como los labiérnagos (*Phillyrea angustifolia*), madroños (*Arbutus unedo*), lentiscos (*Pistacia lentiscus*) o la misma encina arbustiva, junto a lianas como la raspalengua (*Rubia peregrina*), la madreSelva (*Lonicera im-*

Fotografía 4.4. Encinar emplazado en las laderas de la finca Los Conventos (LIC Guadalmellato, Córdoba). RPA.

Fotografía 4.5 (de izquierda a derecha y de arriba abajo). En los encinares es frecuente encontrar diversas especies de lianas, como *Lonicera implexa*, *Tamus communis*, *Rubia peregrina* o *Smilax aspera*. JMD, JMMA y RPA.



*plexa*), la olivilla (*Teucrium fruticans*) y la esparraguera (*Asparagus acutifolius*) (foto 4.5). Se diferencian dos tipos dentro de estos encinares templados: los que ocupan las partes más térmicas del territorio —situadas a cotas más bajas y que ocupan la franja más meridional del mismo (horizonte inferior del piso mesome-

diterráneo), en contacto con los encinares termófilos— y los que se desarrollan en las zonas más altas (horizonte superior del piso mesomediterráneo), más frías. La mayor parte de los encinares templados del ámbito de esta obra pertenecen al primero de estos tipos (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae myrtetosum*

*communis*), reconocible por la presencia de especies como el mirto (*Myrtus communis*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), el acebuche (*Olea europea* var. *sylvestris*) o, a veces, los candiles (*Aristolochia baetica*), que faltan en los encinares de las zonas más frías (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae quercetosum rotundifoliae*). Mientras que en los termófilos y acidófilos (*Myrto communis-Quercetum rotundifoliae*), además de incrementarse la cobertura del estrato arbustivo a valores prácticamente del 100%, aumentará la dominancia del lentisco, y del acebuche, será mucho más frecuente *Aristolochia baetica* y aparecerán además especies como el palmito (*Chamaerops humilis*) y, más raramente, el bayón (*Osyris quatripartita*). Si adicionalmente el sustrato es de carácter básico (encinares termófilos y basófilos: *Rhamno oleoidis-Quercetum rotundifoliae*), será casi constante la presencia del algarrobo (*Ceratonia siliqua*) y la coscoja (*Quercus coccifera*), y aparecerán otras especies como *Asperula hirsuta*, *Micromeria graeca* o la hierba de la cruz (*Teucrium pseudochamaepitys*).

En el estrato herbáceo de este encinar «tipo», generalmente poco denso, suelen ser frecuentes especies umbrófilas y algo nitrófilas (escionitrófilas) como la hierba de San Roberto o *Geranium purpureum* y el ahoga gatos o *Anthriscus caucalis*. Suelen presentarse también *Sanguisorba hybrida*, o las llamativas peonías (*Paenonia brotero*). Si las condiciones climáticas lo permiten, pues no soportan bien el frío invernal, abundarán las selaginelas (*Selaginella denticulada*) y, en el caso de los encinares termófilos, aparecerá una especie poco llamativa pero indicadora de la escasez de fríos acusados como es *Theligonum cynocrambe*.

**Factores ambientales.** Desde un punto de vista ecológico los encinares actuales en Sierra Morena suelen estar relegados a laderas de pendiente media-alta (30-35%), y aunque aparecen con orientación variable, suele ser predominante la orientación norte, en la que la insolación es menor y el grado de humedad mayor. Los encinares termófilos se encuentran en cotas de altitud más bajas (150-450 m), mientras que los templados suelen oscilar

entre los 400 y 700 m, aunque llegan a alcanzar cotas próximas a los 1000 m. Esto se traduce en una diferencia de temperaturas medias entre los territorios de ambos tipos de encinares de 1-1,5° C. Además, los rigores invernales son menores en el caso de los encinares termófilos, presentando entre 5-10 días menos de heladas anuales. Esta variación del patrón de temperaturas lleva asociado, como ya se ha indicado, un cambio en la composición florística de estos bosques con un enriquecimiento en especies termófilas en los de las zonas más cálidas. Respecto al régimen de precipitaciones, estas suelen oscilar entre los 600-800 mm anuales, aunque lo más destacable es la capacidad que presenta la encina de superar sin problemas el crítico periodo de sequía estival.

**Distribución en el territorio.** Encinas y alcornoques suelen convivir en el territorio. No obstante los alcornoques tienden a buscar zonas algo más húmedas que las encinas, siempre y cuando no haya heladas frecuentes, pues su resistencia al frío es menor que la de las encinas.

Los encinares se encuentran representados en todos los espacios naturales protegidos de Sierra Morena, aunque su grado de presencia varía de unos a otros, destacando particularmente los ubicados en la franja central (mapa 4.1). Los encinares templados son más abundantes en el P.N. Sierra de Hornachuelos (laderas próximas a ríos como el Guadalvacarejo y el Cabrilla), en el LIC Guadalmellato (laderas junto a los arroyos de la Cantora, el Valle y Tamujoso y río Varas, y parte alta de las laderas de los arroyos del Guadalbarbo y Mascatomiza), LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena (laderas junto a riacho de los Esparragones, zona junto al Peralejo, loma del Carrizo y proximidades del embalse de río Grande) y en el P.N. Sierra de Despeñaperros (alrededores del cerro de los Órganos, y cerro del Castillo). Los encinares termófilos acidófilos más destacables se encuentran nuevamente en Hornachuelos, junto a los ríos Bembézar y afluentes (arroyos Caldera y Guazalema) y en laderas próximas a los ríos Névalo y Cabri-



Fotografía 4.6. Uno de los principales usos a los que se dedican los encinares es la obtención de leña en los aclareos. JAM.

lla. Finalmente, los encinares termófilos basófilos se localizan en manchas pequeñas y dispersas ubicadas en las proximidades del pueblo de Hornachuelos.

**Usos y aprovechamientos económicos.** El aprovechamiento económico que el hombre obtiene en la actualidad de los encinares boscosos se centra fundamentalmente en el que deriva de su uso como lugar de refugio y alimento (frutos y ramoneo) de las especies cinegéticas (ungulados y jabalí) y, en menor medida, de la obtención de leña en los aclareos (foto 4.6). Es destacable a este respecto que las manchas mejor conservadas se encuentran por lo usual en cotos de titularidad privada (aunque existen excepciones, como los Montes del Estado de Lugar Nuevo y Selladores-Contadero en el P.N. Sierra de Andújar). Las reforestaciones, fundamentalmente con especies de pino y eucalipto, realizadas en los montes públicos y consorciados en épocas pasadas, han sido la causa de que apenas queden manchas boscosas en las

fincas de titularidad pública. Actualmente esa política forestal ha cambiado, y se tiende a la reforestación y regeneración con especies autóctonas. Esta política comienza a dar sus primeros frutos, aunque quizás con mayor lentitud de lo que inicialmente estaba previsto en el Plan Forestal Andaluz.

Si la titularidad privada del terreno en ciertos casos ha tenido consecuencias positivas desde el punto de vista de la conservación de la cubierta vegetal —como se ha indicado más arriba—, en otros, ha supuesto la degradación de esta (de donde se deriva —como no podía ser de otra manera— que la conservación de la vegetación no depende tanto del carácter público o privado de la propiedad, como del tipo de gestión y manejo que se realice). Este es el caso de la excesiva carga ganadera a la que con frecuencia se ven sometidos los escasos encinares que quedan, en fincas con poblaciones demasiado elevadas de especies cinegéticas. El aprovechamiento cinegético, claramente en auge, si está mal planificado, impide una regeneración adecuada, pues las plántulas jóvenes difícilmente consiguen sobrevivir, particularmente en aquellos años donde las condiciones climáticas son más desfavorables. No obstante, es necesario reseñar el gran papel conservador que muchas veces tiene y ha tenido la actividad cinegética sobre la cubierta vegetal. Con una gestión adecuada posiblemente sea la actividad económica que menor impacto ocasiona al medio natural.

## Alcornocales

El alcornocal es un tipo de bosque endémico del mediterráneo occidental que tiene su óptimo en Portugal, donde el alcornoque

es la especie más abundante del género *Quercus* (foto 4.7). Tras los encinares, es el segundo tipo de bosque esclerófilo que ocupa más superficie (30,5% de la superficie ocupada por los bosques) en Sierra Morena (fig. 4.3); son particularmente más abundantes en la mitad occidental. En campo, las manchas cerradas de alcornoque son fáciles de identificar y diferenciar de los encinares por el color verde más claro y brillante de sus hojas, por la menor densidad de sus copas y, sobre todo, por sus troncos cubiertos por una corteza de corcho gruesa, de color grisáceo claro. Esta, al ser descorchada, deja al descubierto una corteza interna denominada casca, de color anaranjado muy llamativo, que se va oscureciendo con el paso del tiempo (foto 4.8). Debido a ese grueso tejido cortical, el alcornoque es la única especie del género *Quercus* cuyos individuos sobreviven normalmente a los incendios. El resto, consiguen regenerarse mediante rebrote de raíces y vástagos, aunque el quejigo suele tener una peor regeneración.

Al igual que los encinares y, en general, que el resto de bosques, los alcornocales mejor conservados se encuentran relegados a áreas de difícil acceso y baja productividad, mientras que en las zonas llanas o de relieve suave se han transformado en dehesas o han sido sustituidos por repoblaciones.

**Estructura y composición florística.** Estructuralmente el alcornocal es, al igual que el encinar, una comunidad compleja y con gran riqueza florística, pues ronda habitualmente la treintena de especies. En los alcornocales templados típicos (*Sanguisorba hybridae-Quercetum suberis*) el estrato arbóreo alcanza un tamaño medio de 10-12 m y suele ser de cobertura elevada; además del alcornoque suelen aparecer quejigos y/o encinas. En áreas de transición entre territorios de potencialidad forestal de la encina y territorios cuya potencialidad forestal corresponde al alcornoque, es posible observar manchas en las que casi se da codominancia entre ambas especies. Con frecuencia en estas manchas los alcornoques presentan un porte notablemente más desarrollado que las encinas, tanto por el diámetro de sus troncos como por



Fotografía 4.7. Interior de un alcornocal. JMD.



Fotografía 4.8. Alcornocales con la típica corteza de color anaranjado que queda al descubierto al extraer el corcho. MMG.

la altura que alcanzan, lo que denota una notable diferencia de edad entre unos y otros individuos arbóreos. Junto con otros tipos de evidencias, este hecho induce a sospechar que se está produciendo en tales enclaves una sustitución gradual del alcornoque por la encina.

El estrato arbustivo está dominado por microfanerófitos y entre los mismos la mayor parte de la biomasa es aportada por el madroño (*Arbutus unedo*), el durillo (*Viburnum tinus*) y el brezo blanco (*Erica arborea*). Es constante la presencia de lianas como la madreleiva (*Lonicera implexa*), la zarzaparrilla (*Smilax aspera*) y la nueza negra (*Tamus communis*). El estrato herbáceo aparece dominado por hemicriptófitos y criptófitos nemorales, esciófilos y subesciófilos como *Thapsia maxima*, *Sanguisorba hybrida*, *Paeonia broteroi*, *Hyacinthoides hispanica* (jacinto), *Teucrium scorodonia* (escorodonia), *Origanum virens* (orégano verde) y *Luzula forsteri* (luzula).

A esta composición florística, típica de los alcornocales templados, hay que añadir en los termófilos (*Myrto communis-Quercetum suberis*), la presencia o mayor dominancia de especies como



Fotografía 4.9. La obtención de corcho es uno de los principales valores económicos de los alcornoques. JMD.

el palmito (*Chamaerops humilis*), el mirto (*Myrtus communis*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), el acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*) y los candiles (*Aristolochia baetica*).

**Factores ambientales.** El alcornoque es una especie más exigente en sus requerimientos ecológicos que la encina. Sus requerimientos ambientales más determinantes son: humedad elevada, climas poco contrastados y suelos ácidos o de pH neutro. De ahí que su representación disminuya al desplazarnos desde Huelva hacia Jaén. Tales cambios en su área de distribución son reflejo del gradiente climático asociado: desde un clima de carácter oceánico, con mayores precipitaciones debido a la llegada de masas de aire cargadas de humedad procedentes del Atlántico y

temperaturas más atemperadas, hasta un clima de carácter más continental, con precipitaciones algo menores y temperaturas más contrastadas (es bien conocida la menor resistencia de los alcornoques, en comparación con la encina, al frío). Los requerimientos hídricos pueden explicar también la ubicación topográfica característica de estos bosques: las vertientes suroccidentales de las alineaciones montañosas, que en la mayor parte del territorio presentan el típico arrumbamiento hercínico noroeste-sureste, lo que determina la producción de precipitaciones orográficas.

La mencionada disminución de los alcornoques entre la zona occidental y la oriental del área estudiada, se pone claramente de manifiesto al analizar la distribución de los territorios cuya vegetación potencial es el alcornoque (mapa 6.1). No sucede lo mismo con los restos boscosos, dado que en la provincia de Huelva son muy escasos los que están bien conservados (mapa 4.1). Es quizás esta razón la que explica que en Sierra Morena la altitud media de las manchas de alcornoque, sea ligeramente superior (unos 50 m) a la de los encinares. En estas manchas boscosas la precipitación media ronda los 850 mm anuales, si bien en la muy escasa representación de alcornoques termófilos en el territorio, situados por debajo de 300 m de altitud, el régimen de precipitaciones es algo inferior a los 800 mm anuales.

Los alcornoques se desarrollan sobre materiales silíceos, paleozoicos: pizarras, granitos, esquistos... aunque en algunos enclaves lo hacen sobre calizas duras del Cámbrico (Aracena en Huelva, Constantina en Sevilla). A partir de estos materiales se desarrollan suelos extremadamente pobres y ácidos, frescos y arenosos, con frecuencia de escasa potencia y no aptos para el cultivo.

**Distribución en el territorio.** El área óptima de distribución potencial de los alcornoques templados en Sierra Morena se encuentra en Sierra de Aracena y Sierra Norte de Sevilla. Sin embargo, en Sierra de Aracena difícilmente se observan manchas bien conservadas, ya que en este territorio una mayoría de los

alcornocales se encuentran en explotación y están aclarados tanto de matorral como de pies de alcornoque (mapa 4.1). La mayor superficie de alcornocales boscosos y con mayor riqueza florística la encontramos en el P.N. Sierra Norte de Sevilla (Sierra de la Grana, Sierra Padrona, cerro de San Cristóbal, cerro del Hierro y laderas del arroyo del Quejigo), así como en el P.N. Sierra de Hornachuelos (laderas junto a San Calixto, umbria junto a la casa de Santa María de Taqueros, alrededores de Pico Castaño y cerro de Los Angelitos).

La presencia del alcornocal termófilo es testimonial, está muy localizado en la Loma de las Gateras, al sur del P.N. Sierra Norte de Sevilla.

**Usos y aprovechamientos económicos.** Tres tipos de aprovechamientos principales son los que el hombre obtiene del alcornoque: corcho, bellotas y madera. El más importante y característico es la extracción de corcho, que se realiza en periodos que oscilan entre los 8-12 años (foto 4.9). El corcho se utiliza para la fabricación de tapones, aislantes y otros objetos de diversa índole. El proceso de descorche (también conocido como «saca») se realiza habitualmente al comienzo del verano, cuando las altas temperaturas coinciden con la existencia de humedad todavía en el suelo, lo que permite una intensa actividad regenerativa. Se debe realizar con sumo cuidado pues puede llegar a ocasionar daños irreversibles en las capas vivas del árbol.

En el caso de la bellota, esta no es tan dulce como la de la encina, sin embargo, su producción a lo largo del año es bastante prolongada. Esta circunstancia es aprovechada para su utilización como fuente de alimento para el ganado (montanera), al permitir una mayor dosificación en el tiempo que la bellota de encina. Finalmente la madera, de elevado poder calorífico, se utiliza para la obtención de carbón.

## Acebuchales

La presencia de acebuchales (*Aro italici-Oleetum sylvestris*) claramente boscosos en Sierra Morena supone un hecho excepcional y de interés (foto 4.10). Estos bosques están bien representados en la campiña gaditana y el norte de África. Habitualmente se desarrollan sobre vertisoles en las llanuras, cambisoles vérticos en las colinas margosas (bugeos), y suelos de tipo rojo fersialítico sobre calizas compactas o perfiles coluvionares. Se trata de lugares donde especies como *Quercus rotundifolia* y *Quercus suber* ven dificultado su desarrollo debido a las importantes diferencias de volumen que experimentan las arcillas según las condiciones de humedad. Su presencia en el territorio se limita a un par de manchas boscosas de apenas 2,5 ha, sobre calizas duras, ubicadas al sureste del LIC Guadiato-Bembézar, en la Sierra de Córdoba (mapa 4.1) (véase «Bosques de acebuches. Hábitat de Interés Comunitario 9320: Bosques de *Olea* y *Ceratonia*» en el apartado «Vegetación actual de los Espacios Naturales Protegidos: LIC



Fotografía 4.10. Acebuchal ubicado en el LIC Guadiato-Bembézar (Córdoba). JMD.

Fotografía 4.11. Interior de un quejigar. JMPCF.



Guadiato-Bembézar»). Se ubican en la base de laderas con orientación variable aunque predominando la componente sur, de pendiente entre el 30-60%, y rodeadas de dehesas de acebuches dedicadas fundamentalmente a la ganadería brava. Se trata de un territorio con un carácter térmico notable, como así lo atestigua la presencia de especies como el palmito (*Chamaerops humilis*), los candiles (*Aristolochia baetica*) o *Theligonum cynocrambe*.

Estas manchas boscosas superan la treintena de especies. El estrato arbóreo está constituido por una cobertura densa de acebuches que llegan a sobrepasar los 10 m de altura, mientras que el sotobosque es denso, destacando el mirto (*Myrtus communis*), lentisco (*Pistacia lentiscus*) y aladierno (*Rhamnus alaternus*), junto a una presencia destacable de lianas como la zarzaparrilla (*Smilax aspera*), la ya mencionada *Aristolochia baetica*, la raspalengua (*Rubia peregrina*) o la nueza negra (*Tamus communis*). Además, aparecen otras especies también de carácter termófilo como los frailillos (*Arisarum simorrhinum*) y selaginela (*Selaginella denticulata*).

## Quejigares

Los quejigares (*Pistacio terebinthi-Quercetum broteroi*), junto a los melojares, representan un tipo de vegetación de transición entre los bosques típicos mediterráneos y los de latitudes más septentrionales, de hoja caduca (hayedos, robledales, etc., foto 4.11). Es por esto que su presencia en Sierra Morena, inmersa plenamente en el mundo mediterráneo, es bastante más reducida que la de los encinares y alcornoques: ocupan el 11,4% de la superficie boscosa (fig. 4.3). La característica que mejor representa este carácter ecotónico o de transición es el fenómeno de la marcescencia de la especie dominante (el quejigo), frente a la hoja perenne de los bosques esclerófilos y la típicamente caduca de los caducifolios. Se identifican como hojas marcescentes o semicaducifolias aquellas que se mantienen secas sobre la planta durante el otoño y el invierno, y se desprenden al iniciarse el desarrollo de las nuevas hojas en primavera. Otras características foliares —como su tamaño, su textura o la presencia de indumento piloso— refuerzan el carácter intermedio de estas plantas.

El término de quejigar se utiliza habitualmente para denominar bosques de diversas especies del género *Quercus*. En Sierra Morena la única especie de la que quedan bosques de este tipo es *Quercus faginea* subsp. *broteroi* (quejigo), taxón de distribución luso-extremadurenses. No obstante, se presenta también en Sierra Morena el quejigo moruno (*Quercus canariensis*), aunque de forma bastante puntual (en el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche y en el P.N. Sierra de Despeñaperros) y sin llegar a constituir manchas de carácter boscoso, y el roble carrasqueño (*Quercus lusitanica*). En este último caso se han observado algunos rodales de nanobosquetes arbustivos de gran cobertura y escaso porte en las zonas altas de Sierra de Aracena.

El quejigo es un árbol de porte medio, similar al de la encina, aunque puede llegar a superar los 20 m. Lo habitual en el territorio estudiado es que alcance tamaños medios de 8-10 m. De consistencia coriácea y color verde claro, las hojas son desde un punto de vista morfológico muy variables. Son también típicas del quejigo (y otros robles) las agallas. Se trata de unas estructuras del tamaño de una nuez, de color marrón, provistas de unos pequeños salientes pinchudos que a menudo forman una corona, y con el interior esponjoso y acorchado. Se producen por la picadura de unos insectos, himenópteros galígenos (*Cynips galleae*), en los brotes jóvenes, para hacer la puesta, quedando así protegidos los huevos (foto 4.12).

**Estructura y composición florística.** Desde el punto de vista florístico los quejigares son más pobres que los encinares y alcornoques. El estrato arbóreo suele ser de cobertura muy densa y junto al quejigo, dominante, pueden aparecer alcornoques y encinas. Además en la zona de contacto con los melojares se enriquecen con el propio melojo (*Quercus pyrenaica*), el mostajo o peral de monte (*Sorbus torminalis*) y el arce de Montpellier (*Acer monspessulanum*).

El sotobosque, por el contrario, es normalmente pobre en especies y de escaso desarrollo, de escasa cobertura, explicable en parte por lo cerrado que se presenta el dosel arbóreo. Madroños (*Arbutus unedo*), labiérnagos (*Phyllirea angustifolia*), agracejos (*Phillyrea latifolia*) y brezos blancos (*Erica arborea*), y lianas como la raspalengua (*Rubia peregrina*) y la nueza negra (*Tamus communis*), aparecen acompañando habitualmente al quejigo.

La presencia de herbáceas es también reducida; entre ellas destacan las escionitrófilas como geranios *Geranium purpureum* y *Geranium lucidum*, la peonía (*Paeonia broteroii*), o la pimpinela menor (*Sanguisorba minor*).



Fotografía 4.12. Agalla de un quejigo (*Quercus faginea* subsp. *broteroii*).  
JMD

**Factores ambientales.** Los quejigares aparecen en un rango altitudinal amplio (200-1000 m), soportan mejor la continentalidad que la oceanidad, y muestran preferencia por suelos frescos y húmedos de naturaleza silíceas. Las localidades donde aparecen suelen superar los 700 mm anuales de precipitación, parte de la cual debe además producirse en el periodo estival, pues es más exigente en este aspecto que alcornoques y encinas; soportan mejor que estas especies las bajas temperaturas invernales. Por estas razones los quejigares son más fácilmente observables en vaguadas, bordes de cauces fluviales y umbrías. Las manchas de mayor extensión se encuentran asociadas fundamentalmente a laderas en umbría de cierta pendiente (30-40%) y que presentan canchales de naturaleza cuarcítica.

**Distribución en el territorio.** Aunque es más frecuente que el quejigo se presente acompañando a encinas, alcornoques y melojos en sus respectivos bosques, que como especie dominante, existen restos boscosos de quejigares. Son destacables, por

la gran envergadura de sus manchas, los quejigares de la parte oriental de Sierra Morena (mapa 4.1), en particular dentro de la provincia de Jaén, en el LIC Cuencas del Rumbal, Guadalén y Guadalmena (Umbría del Puntal, Puntal de los Alacranes y Umbría de Navamartina) y el P.N. Sierra de Despeñaperros (Barranco de Valdeazores y Umbría del Collado de los Jardines).

**Usos y aprovechamientos económicos.** Según diversos autores el quejigo ha sido una de las quercíneas más perjudicadas por la acción antrópica. El hecho de que la encina se haya visto favorecida por sus frutos, más dulces que los del quejigo, junto a los procesos erosivos propiciados por la acción del hombre (con las consecuentes pérdidas de espesor, drenaje y capacidad de retención de los suelos) en territorios ocupados originariamente por los quejigos, ha determinado la sustitución del uno por la otra en buena parte de sus dominios originales. No obstante, de esta especie se obtienen también beneficios económicos, pues sus hojas y frutos los aprovecha el ganado, con la particularidad de que las bellotas maduran antes que las de la encina, por lo que son de interés para la montanera. La madera se ha empleado tradicionalmente como combustible (leña y carbón vegetal) y como madera para la construcción (vigas y postes). Además las agallas son muy apreciadas para el curtido de pieles por su riqueza en taninos.

## Melojares

Los melojares (*Arbutus unedo*-*Quercetum pyrenaicae*), bosques dominados por *Quercus pyrenaica*, representan junto con los quejigares el tránsito hacia territorios de carácter más húmedo (foto 4.13). Aunque su área de distribución potencial es bastante am-

plia, particularmente en la mitad occidental de la Península Ibérica, los bosques de roble melojo (*Quercus pyrenaica*) en Sierra Morena son poco frecuentes; representan el 7,8% de la superficie boscosa (fig. 4.3). Es destacable, sin embargo, que a pesar de su rareza existan masas forestales de gran extensión y con un elevado grado de conservación en la parte más oriental del territorio, en la provincia de Jaén. (Véase «Los melojares. Hábitat de interés comunitario 9230: Bosques galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*» en «Vegetación actual de los ENPs: P.N. Despeñaperros»).

Las hojas marcescentes del roble melojo son fácilmente diferenciables de las hojas del resto de *Quercus* del territorio tanto por su tamaño, notablemente mayor, como por su margen profundamente lobulado (foto 4.14). Estas hojas, cuando jóvenes, aparecen recubiertas de un denso tomento por ambas caras, tomento que se va perdiendo, sobre todo por el haz, a medida que van madurando. Su porte suele ser bastante erguido, con alturas medias que rondan los 10-12 m aunque algunos ejemplares aislados puedan superar los 20 m de altura.

Con frecuencia los robles melojos aparecen en forma arbustiva debido, por una parte, a la acción humana (talas, quemadas, etc.) y, por otra, a su gran capacidad para rebrotar de raíz, de ahí que también sea conocido por el nombre de «rebollo». En Sierra Morena, sin embargo, y a diferencia de otros territorios, no es frecuente encontrar grandes manchas dominadas por melojos de porte arbustivo.

**Estructura y composición florística.** La riqueza específica en el estrato arbóreo es alta, llegando a convivir hasta cinco o seis especies en una misma mancha. Encina y quejigo son las que aparecen con más frecuencia, pero también pueden aparecer especies como el mostajo (*Sorbus torminalis*), el serbal común (*Sorbus domestica*), arce de Montpellier (*Acer monspessulanum*), alcornoques e incluso madroños (*Arbutus unedo*) de porte arbóreo.



Llama la atención, no obstante, la escasa cobertura del estrato arbustivo ya que estos melojares suelen presentar un sotobosque escasamente desarrollado, con ejemplares dispersos de madroño, enebros (*Juniperus oxycedrus*), brusco (*Ruscus aculeatus*), torviscos (*Daphne gnidium*), zarzamoras (*Rubus ulmifolius*) e incluso especies heliófilas como la jara pringosa o jara común (*Cistus ladanifer*). Esta particularidad —la escasez de su sotobosque—, que comparte con los quejigares, junto a las características foliares mencionadas al describir estos, constituye una evidencia adicional del carácter intermedio de estos bosques entre los propios del mundo mediterráneo y los del mundo atlántico, puesto que es una característica más propia de los bosques caducifolios que de los perennes. Suelen aparecer también algunas lianas como la raspalengua (*Rubia peregrina*) o la madreselva (*Lonicera implexa*). La presencia y cobertura de herbáceas es igualmente escasa. La peonía (*Paeonia broteroi*), el geranio (*Geranium purpureum*), el ornaballo (*Vincetoxicum nigrum*), o el culantrillo negro (*Asplenium onopteris*) son algunas de las especies que aparecen con mayor frecuencia. Además, entre las especies destacables presentes en los melojares, se encuentra el endemismo ibérico *Festuca elegans* en los melojares jienenses, y *Geum sylvaticum*, *Teucrium scorodonia* (escorodonia), *Pteridium aquilinum* (helecho común o helecho



Fotografía 4.13. Interior de un melojar. JMD.

Fotografía 4.14. Detalle de las hojas del melojo (*Quercus pyrenaica*). RPA.

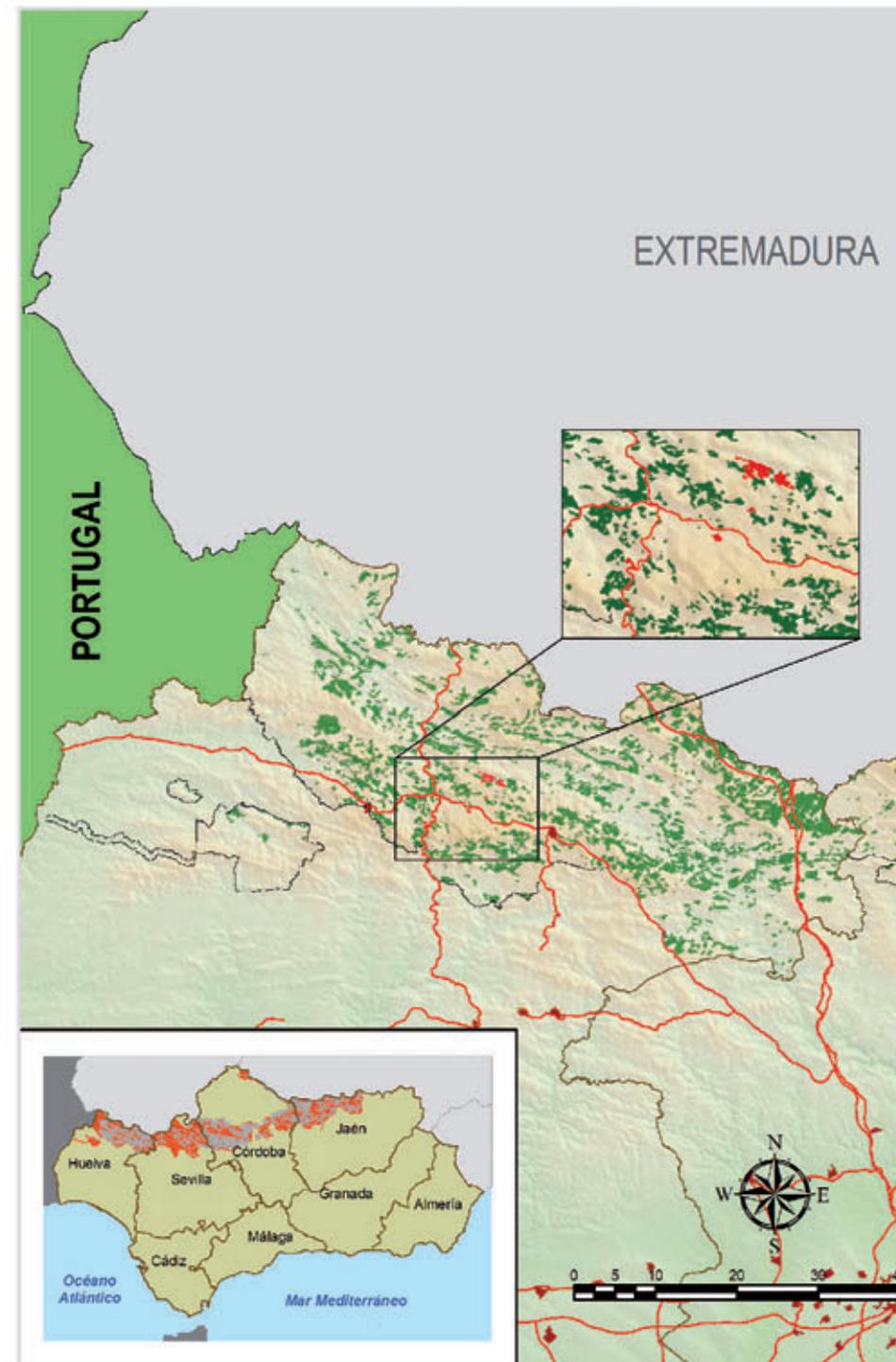
hembra), *Luzula forsteri* subsp. *baetica* y *Moheringia pentandra* en los melojares más occidentales.

**Factores ambientales.** Los melojares en Sierra Morena se restringen a las cotas más altas del territorio, siempre por encima de los 800 m, donde el régimen de precipitaciones es más elevado debido al efecto orográfico, oscilando entre los 750-1100 mm anuales. En el ámbito estudiado el factor más crítico para su desarrollo es la disponibilidad hídrica en el periodo estival: requieren de precipitaciones durante la época canicular. Suelen aparecer en laderas con orientación a umbría con pendientes entre 35-45%, sobre sustratos de naturaleza cuarcítica, con suelos ricos en materia orgánica, y es la especie del género *Quercus* en Sierra Morena que mejor soporta la continentalidad y las heladas. Estas características ambientales, compartidas en buena medida por los quejigares, son hasta cierto punto intermedias entre las propias del clima mediterráneo *sensu stricto* y las del clima atlántico que impera, por ejemplo, en la franja más septentrional de las Península Ibérica. Resulta inevitable establecer una relación causa-efecto entre el carácter transicional de estos microclimas y el que exhiben las plantas que dominan en los bosques que se desarrollan bajo ellos. La marcescencia, las característi-

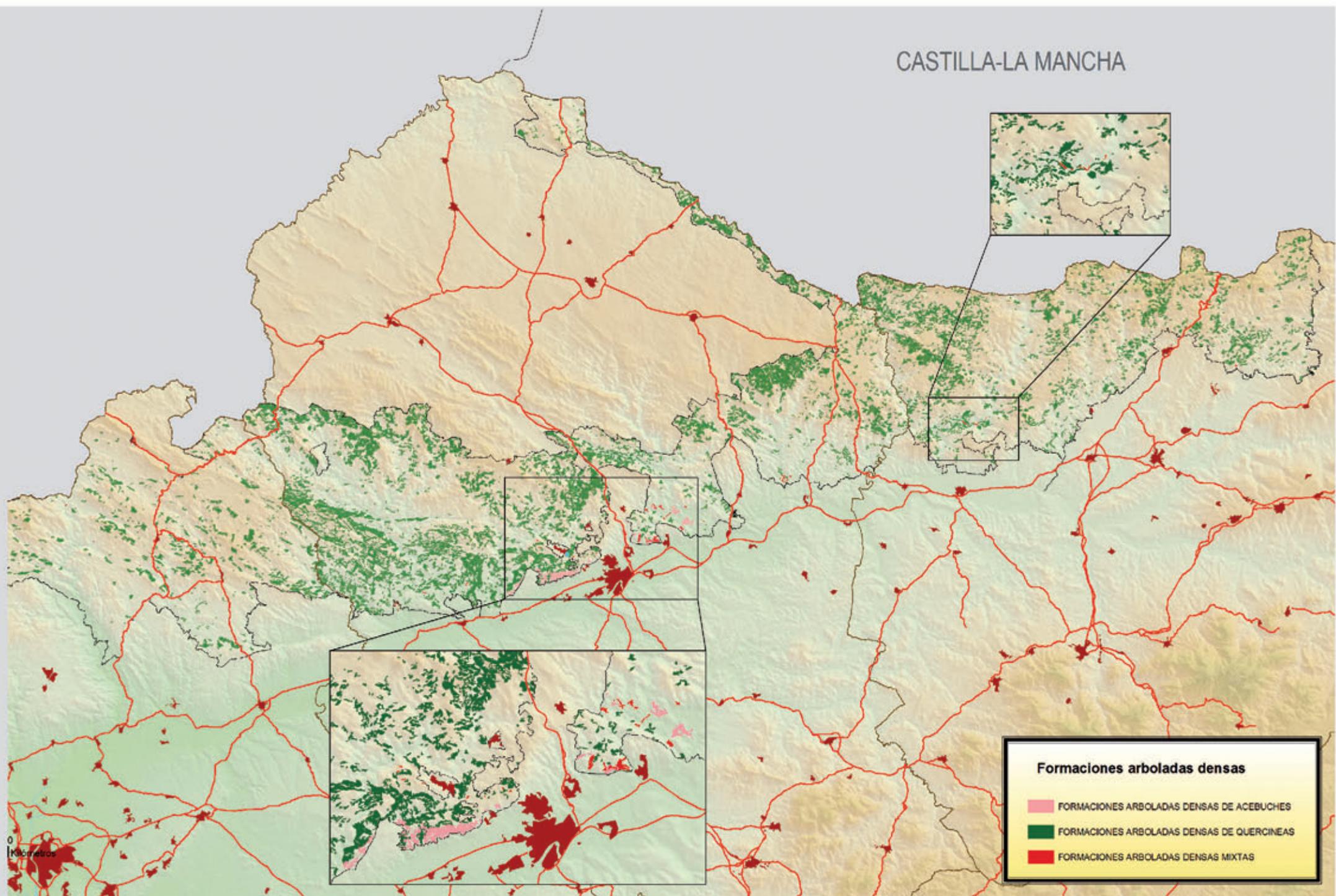
## Vegetación actual:

### Formaciones arboladas densas

Mapa 4.2. Vegetación actual de Sierra Morena (ámbito de estudio) de acuerdo con las unidades cartográficas de detalle diferenciadas (UCD): formaciones arboladas densas.



# CASTILLA-LA MANCHA



## Formaciones arboladas densas

- FORMACIONES ARBOLADAS DENSAS DE ACEBUCHES
- FORMACIONES ARBOLADAS DENSAS DE QUERCINEAS
- FORMACIONES ARBOLADAS DENSAS MIXTAS

0  
100 Kilómetros



Fotografía 4.15. Formación arbolada densa de alcornoque con un estrato arbustivo en el que predominan especies propias del matorral serial. JMD.

cas foliares intermedias y el escaso desarrollo del sotobosque en melojares y quejigares, adquieren pleno significado en tanto que constituyen un reflejo de la adaptación de estas plantas a unos ambientes climáticos que son también intermedios.

**Distribución en el territorio.** Las manchas de melojar mejor conservadas y de mayor extensión se desarrollan en unas alineaciones montañosas que discurren de oeste a este por el LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena (Sierra de los Calderones y Sierra del Puntal) y el P.N. Sierra de Despeñaperros (Cuerda del Collado de la Estrella), en Jaén. Una evidencia adicional del buen estado de conservación en que se encuentran es la continuidad espacial que exhiben y el hecho de que en su conjunto suponen alrededor del 90 % de los melojares de Sierra Morena. Además, discurren en paralelo con las manchas de quejigar, igualmente mejor conservadas y más extensas, aunque ocupando en este caso cotas algo más bajas. También aparecen manchas de menor entidad en los Parques Naturales Sierra de Aracena y Picos de Aroche (Huelva), Sierra Norte de Sevilla, y

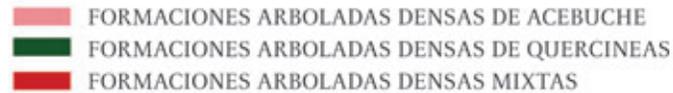
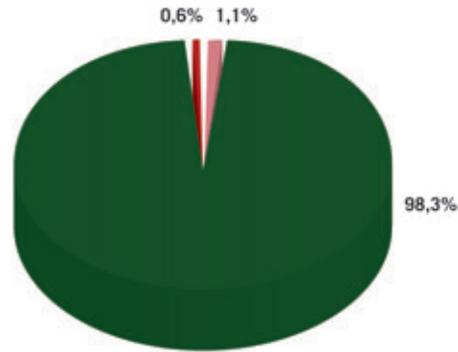
Sierra de Andújar (Jaén), pero en estos territorios suelen ser pequeños reductos boscosos rodeados por cultivos, dehesas o repoblaciones. En el P.N. Sierra de Cardeña y Montoro no existen bosques de *Q. pyrenaica*; el melojo se presenta exclusivamente de forma adhesionada.

**Usos y aprovechamientos económicos.** El roble melojo es una especie menos apreciada que otros *Quercus* desde un punto de vista económico. La madera, de peor calidad que otros robles, se ha utilizado tradicionalmente para traviesas de ferrocarril, vigas de edificaciones rurales, postes de teléfono, etc. Sin embargo, por su facilidad de retoñar de raíz permite un suministro de leña y carbón de excelente calidad. Además, la corteza posee gran cantidad de taninos, por lo que se emplea en el curtido de pieles. Las bellotas sirven de alimento al ganado en otoño e invierno, aunque son mejores las de otras especies, sobre todo encina; y en primavera los animales ramonean los brotes tiernos, tanto en el árbol como los de raíz.

## Formaciones arboladas densas

El 10,1% del territorio de Sierra Morena estudiado presenta una cubierta vegetal constituida por las formaciones arboladas densas (fig. 4.1), tal y como se han caracterizado en páginas previas (foto 4.15). Lo que significa que ocupan una superficie equivalente a 12 veces la de los bosques. La práctica totalidad de ellas están constituidas por especies del género *Quercus* (de forma genérica

## FORMACIONES ARBOLADAS DENSAS



quercíneas) (fig. 4.4), bien de forma monoespecífica, o bien formando manchas de tipo mixto. Por orden de importancia encina, alcornoque y quejigo son las especies dominantes en estas formaciones, aunque también pueden aparecer otras con un grado de representación bastante menor, como los acebuches, madroños, agracejos arbóreos, etc.

La mayor superficie de las formaciones arboladas densas se encuentra en el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche (Huelva), LIC Guadiato-Bembézar (Córdoba), P.N. Sierra de Hornachuelos (Córdoba), P.N. Sierra de Andújar y LIC Cuencas del Rumberal,

Guadalén y Guadalmena (mapa 4.2). Cabe destacar la superficie ocupada por estas formaciones arboladas densas en el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche (Huelva), casi un 13% de su territorio, sobre todo porque a pesar de ser el espacio protegido de mayor extensión (186.800 ha) de Sierra Morena, la presencia de los bosques en el mismo es muy reducida (mapa 4.1).

También debe reseñarse la presencia de formaciones arboladas densas, de carácter termófilo, de acebuches y mixtas de acebuche y quercíneas, en la zona sur de los LICs Guadiato-Bembézar y Guadalmellato, en Córdoba. Se trata de uno de los escasos territorios de Sierra Morena que forman parte del dominio del acebuchal.

## Comunidades herbáceas asociadas

Con relativa frecuencia en las manchas boscosas se encuentran comunidades herbáceas asociadas, comunidades dependientes, que requieren para su desarrollo de las condiciones de sombra y humedad elevadas que caracterizan el interior del bosque (y que derivan tanto de los cambios microclimáticos generados por los estratos arbóreo y arbustivo, como de la orientación predominantemente norte de estas manchas). Son comunidades que pueden hallarse también en matorrales preforestales de umbría (madroñales sobre todo, agracejales) y bosques de ribera. Entre las más destacables dentro del territorio de estudio se encuentran las siguientes.

Figura 4.4. Superficie relativa de los distintos tipos de formaciones arboladas densas en la zona de Sierra Morena estudiada, en relación a la superficie total ocupada por las mismas.



Fotografía 4.16. Comunidad herbácea de *Selaginella denticulata* y *Anogramma leptophylla*. RPA.

### ■ Comunidades de *Selaginella denticulata* y *Anogramma leptophylla* (*Selaginello denticulatae-Anogrammetum leptophyllae*)

Esta comunidad de pteridófitos está dominada por *Selaginella denticulata*, especie de pequeños tallos tendidos, divididos dicotómicamente y con pequeñas hojas, que recuerda algo por su morfología a los musgos. Crece formando tapices densos en ambientes particularmente umbrosos y frescos, tanto sobre sustratos rocosos como sobre suelos de escaso desarrollo, en ocasiones en microescarpes casi verticales (por ejemplo en los excavados por pequeños cursos de agua).

Junto a ella suele aparecer el helecho de pequeño tamaño (normalmente no más de 15 cm) *Anogramma leptophylla* y diversos briófitos y, en ocasiones, otras especies de helechos como el culantrillo menor (*Asplenium trichomanes*), la doradilla (*Ceterach officinarum*), etc. (foto 4.16). No suele ocupar grandes extensiones y su riqueza específica habitualmente es inferior a 5 especies.

### ■ Comunidades de *Anthriscus caucalis* (ahoga gatos) y otras especies escionitrófilas (*Galio aparinellae-Anthriscetum caucalidis*)

Sobre suelos ricos en humus y ligeramente nitrificados se desarrollan unas comunidades que ocupan en ocasiones extensiones notables dentro de los bosques y matorrales preforestales, alcanzan su óptimo al iniciarse la primavera y destacan, a la sombra de las comunidades leñosas bajo las que crecen, por la continuidad que muestran en el recubrimiento del suelo y por el tono ver-

de claro que le confieren las especies que las integran. No suelen sobrepasar los 25-30 cm de altura media y están constituidas por especies como *Anthriscus caucalis* (ahoga gatos), *Geranium lucidum* (geranio cuarto), *Geranium purpureum* (hierba de San Roberto), *Stellaria media* (pamplina o picagallina), *Cardamine hirsuta* (mastuerzo menor), *Rhagadiolus edulis*, *Galium aparine* (amor de hortelano), *Viola kitaibeliana*, *Centranthus calcitrapae* (valeriana española), o *Torilis arvensis* (bardanilla). Son comunidades de carácter escionitrófilo, que requieren —además de la sombra— un aporte moderado de nitrógeno en el suelo, derivado fundamentalmente del acúmulo y descomposición del mantillo formado por la hojarasca.

### ■ Comunidades de *Parietaria mauritanica* (*parietaria de hoja ancha*) (*Torilido nodosae-Parietarietum mauritanicae*)

Esta comunidad de carácter umbrófilo denota unas condiciones de nitrificación mayores que la anterior. Está dominada por *Parietaria mauritanica* a la que acompañan otras especies, también de carácter nitrófilo, como *Mercurialis ambigua* (mercurial) y *Urtica membranacea* (ortiga). Es frecuente también que se enriquezca en especies típicas de la comunidad citada anteriormente como *Geranium purpureum*, *Geranium lucidum*, o *Stellaria media*, aunque su composición florística es más pobre, rondando las 6-7 especies por término medio.

# Matorrales

---

## Introducción

---

Los matorrales, acompañados o no de arbolado, constituyen el tipo de vegetación que más superficie ocupa en Sierra Morena: casi un 40% (39,2%) (fig. 4.1). Entre ellos, los matorrales seriales con arbolado son los mejor representados: un 22,4% del ámbito de estudio.

Se encuentran distribuidos por toda la región, aunque existen zonas donde son más escasos. En la mitad sur del P.N. Sierra Norte de Sevilla (Sevilla) son menos frecuentes debido al predominio de las dehesas y, en menor medida, de los olivares (mapas 4.3-4.6). Una situación semejante se da más hacia el este, en los términos municipales de Adamuz y Montoro (Córdoba), donde los matorrales aparecen solo intercalados entre olivares. Donde sí son prácticamente inexistentes es en la mitad septentrional del P.N. Sierra de Cardeña y Montoro (Córdoba), ocupada casi por entero por dehesas. En el extremo opuesto (tanto geográfico como en cuanto a superficie de ocupación) se sitúan los Parajes Peñas de Aroche y Sierra Pelada y Rivera del Aserrador (Huelva), dominados por los matorrales.

Dentro de este apartado no se incluyen todas aquellas comunidades arbustivas asociadas a cursos de agua. La vegetación riparia (arbustiva y boscosa), por sus particulares características ecológicas, es objeto de estudio en una sección aparte.

## Tipos de matorrales

---

Se han considerado matorrales todas aquellas comunidades con un estrato arbustivo de cobertura superior al 20%. Junto a este estrato arbustivo puede presentarse un estrato arbóreo, pero siempre inferior al 50%, ya que con valores de cobertura superiores se han considerado bien bosques, bien formaciones arboladas densas. Se han distinguido tres grandes tipos:

- Matorrales seriales.
- Matorrales preforestales.
- Otros matorrales

### Matorrales seriales

---

Matorrales conformados por especies de bajo porte (formas vitales predominantes: caméfitos y nanofanerófitos), con alturas medias que no suelen superar los 2 m (foto 4.17). Constituyen las primeras etapas arbustivas que colonizan el terreno, razón por la que se encuentran tan extendidos en Sierra Morena, sometida a un constante manejo por el hombre desde muy antiguo. En ausencia de perturbaciones de origen antrópico, su presencia se hallaría restringida a lugares alterados por desastres naturales: incendios, riadas... *Cistus*, *Genista*, *Lavandula* y *Rosmarinus*, son géneros típicos de estos matorrales. Se trata de especies vegetales no es-

Fotografía 4.17. Especies de matorral serial en floración. Con flores blancas la jara pringosa (*Cistus ladanifer*). JMD.



Tabla 4.3. Relación de comunidades de matorral serial con sus respectivos nombres comunes y científicos.

Nombre común	Nombre científico
Jarales pringosos con aulagas, <i>Genista hirsuta</i>	<i>Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi</i>
Jarales pringosos con tojos, <i>Ulex eriocladius</i>	<i>Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi</i>
Jarales de jara blanca, <i>Cistus albidus</i>	<i>Phlomido purpureae-Cistetum albidi</i>
Jarales de jara estepa, <i>Cistus laurifolius</i>	<i>Teucrio mariani-Cistetum laurifolii</i>
Cantuesales	<i>Scillo maritimae-Lavanduletum pedunculatae</i>
Jarales-brezales pringosos con aulagas, <i>Genista hirsuta</i>	<i>Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi ericetosum australis</i>
Jarales-brezales pringosos con tojos, <i>Ulex eriocladius</i>	<i>Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi ericetosum australis</i>
Jarales-brezales de jara cervuna, <i>Cistus populifolius</i>	<i>Erico australis-Cistetum populifolii</i>
Nanobrezales con tojos, <i>Ulex eriocladius</i>	<i>Ulici eriocladi-Ericetum umbellatae</i>
Nanobrezales	<i>Halimio ocymoidis-Ericetum umbellatae</i>
Otros matorrales seriales	<i>Ulici-Cistion y Ericion umbellatae</i>

clerófilas, con flores de tamaño grande, hermafroditas y semillas pequeñas, anemócoras. Además son plantas que tras los incendios presentan regeneración mediante semillas.

La tendencia general de variación de los matorrales seriales —en cuanto a su composición florística— en el área de estudio, es clara en sus rasgos generales. En uno de sus extremos se situarían jarales con aulagas o con tojos, encuadrados en la clase *Cisto-Lavanduletea*; en el otro, brezales o brezales-jarales, ubicados en la clase *Calluno-Ulicetea*. Mientras que los primeros constituirían la etapa de sustitución característica de la mayor parte de los encinares, los segundos lo serían de los alcornocales. Entre estos dos extremos aparecen comunidades intermedias, identificadas como jarales enriquecidos en brezos —jarales-brezales—. A su vez esta variabilidad sería la manifestación florística de un gradiente ambiental ligado fundamentalmente a la humedad: desde unos ombrotipos más secos, característicos de los jarales *sensu stricto*, a otros más húmedos en los que el predominio sería ya de los

brezales. Son comunidades heliófilas y silicícolas (salvo excepciones puntuales), que se instalan sobre suelos meso-oligótrofos poco evolucionados, erosionados o decapitados. Los tipos que se han diferenciado se muestran en la tabla 4.3.

## ■ Matorrales preforestales

Los matorrales preforestales representan un estadio más avanzado en la sucesión, en el camino hacia el establecimiento de un bosque acorde con las condiciones climáticas imperantes. Se encuentran dominados por especies de mayor altura (microfanerófitos) que forman por lo general matorrales densos superiores a los 2 m (pueden alcanzar hasta 8-10 m) (foto 4.18). Debido básicamente a restricciones edáficas (a menudo relacionadas con pendientes muy pronunciadas), estos matorrales preforestales pueden representar en ocasiones comunidades permanentes en sitios en los que no es posible el desarrollo del bosque. *Olea*, *Pistacia* y *Osyris*

Nombre común	Nombre científico
Acebuchales-lentiscares-coscojares termófilos	<i>Asparago albi-Rhamnetum oleoidis</i>
Acebuchales-lentiscares-coscojares templados	<i>Asparago albi-Quercetum cocciferae</i>
Coscojares mesófilos	<i>Hyacinthoido hispanicae-Quercetum cocciferae</i>
Otros matorrales preforestales de solana	<i>Asparago-Rhamnion</i>
Madroñales	<i>Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis</i>
Otros matorrales preforestales de umbría	<i>Ericion arborea</i>
Otros matorrales preforestales	<i>Pistacio-Rhamnetalia</i>

Tabla 4.4. Relación de comunidades de matorral preforestal con sus respectivos nombres comunes y científicos.

son algunos de los géneros característicos de estos matorrales. A diferencia de los seriales predominan los géneros esclerófilos, de hoja perenne, flores pequeñas, unisexuales y semillas grandes dispersadas por animales. Igualmente es distinta la estrategia de recuperación tras los incendios: mediante rebrotes.

Dentro de estos matorrales preforestales pueden diferenciarse dos grandes grupos: en bioclimas más húmedos aparecen matorrales dominados por especies mesoesclerófilas, como *Phillyrea angustifolia* (labiérnago), *Arbutus unedo* (madroño), *Pistacia terebinthus* (cornicabra) y *Phillyrea latifolia* (agracejo), mientras que en bioclimas semiáridos estas comunidades aparecen dominadas por especies xeroesclerófilas como *Quercus coccifera* (coscoja), *Pistacia lentiscus* (lentisco) y *Chamaerops humilis* (palmito).

Estos dos tipos de comunidades se encuentran bien representados en el ámbito de estudio. En condiciones más mesófilas, laderas con orientación a umbría fundamentalmente, aparecen las comunidades de especies mesoesclerófilas, madroñales básicamente;

mientras que en laderas con orientación predominantemente de solana se desarrollan de forma típica comunidades dominadas por *Q. coccifera*, *P. lentiscus* u *Olea europea* var. *sylvestris* (acebuche). De manera análoga a la diferenciación realizada en los bosques, entre los matorrales preforestales pueden reconocerse comunidades diferentes, atendiendo a variaciones del régimen de temperaturas. Se han reconocido los siete tipos enumerados en la tabla 4.4.

### ■ Otros matorrales

Bajo este epígrafe se incluyen dos tipos de matorrales (tabla 4.5) que por distintas razones pueden considerarse fuera del proceso de sucesión y que no se corresponden conceptualmente con matorrales seriales ni con matorrales preforestales.

Nombre común	Nombre científico
Aulagares de aulaga brava	<i>Genistetum polyanthi</i>
Retamares o retamares-escobonales	<i>Retamo sphaerocarpace-Cytisetum bourgaei</i>

Tabla 4.5. Otros matorrales de Sierra Morena con sus respectivos nombres comunes y científicos.



Fotografía 4.18. Matorral preforestal de umbría con quejigos (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*) dispersos. JGA.

Fotografía 4.19. Jaral pringoso (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi*) con encinas dispersas. JRR.



## Matorrales seriales y acción antrópica

Los matorrales seriales constituyen el tipo de vegetación natural más abundante y representativo del paisaje vegetal de Sierra Morena: ocupan la tercera parte de su superficie (33,1%; fig. 4.1). Por lo normal, aparecen acompañados de una cubierta arbórea de quercíneas. Esto no quiere decir que no se presenten manchas de matorral serial sin arbolado, que las hay, sino que ocupan menos superficie (10,7%; fig. 4.1; foto 4.19). Las frecuentes alteraciones, ligadas al manejo del hombre, de la vegetación de este antiguo macizo que es Sierra Morena, han derivado en estas particulares comunidades arboladas, posiblemente casi inexistentes en ausencia de perturbaciones.

La constante presencia en el paisaje de estos matorrales seriales constituye un recordatorio recurrente de que, entre el conjunto de factores que inciden en el desarrollo de las comunidades vegetales (la flora local disponible, las condiciones ambientales, etc.), los ciclos de explotación asociados a la gestión del hombre juegan un papel decisivo. Si bien en el pasado han sido muchas las actividades que el ser humano ha efectuado a expensas del monte mediterráneo (tala para ramón, quema para mejorar la capacidad de carga ganadera...), en la actualidad, y para Sierra Morena, la práctica cinegética es, junto a la ganadería, la principal actuación modificadora del equilibrio natural. No en vano, la caza mayor es la actividad económica más importante en muchos enclaves rurales de Sierra Morena. El mantenimiento de esta actividad requiere de intervenciones que facilitan el desarrollo de ciertas comunidades frente a otras. Al mismo tiempo, la presión directa que las especies cinegéticas ejercen sobre la cubierta vegetal repercute negativamente sobre algunas especies vegetales en casos de densidad excesiva de las poblaciones animales.

En estudios realizados en distintas fincas andaluzas, se ha comprobado que la dieta de la especie cinegética por excelencia en Sierra Morena, el ciervo, está constituida fundamentalmente por plantas leñosas. El ciervo consume los brotes jóvenes de encinas, alcornoques, melojos..., algo natural pero que, en situaciones de excesiva presión de estas reses, dificulta la regeneración del bosque. Este animal se desarrolla mejor en zonas en las que alternen las manchas de bosque y matorral (que le conceden cobertura y protección), con áreas de pastos y dehesas (para su alimentación). La caza ha dado lugar, por tanto, a la generación de una estructura reticular variada: monte cerrado, adehesado para alimentación animal, sembrado para alimentación complementaria de las reses, manchas de vegetación densa para refugio y “rayas” (roturación a modo de cortafuegos para ubicar los puestos de caza en los márgenes). Para el mantenimiento de esta estructura paisajística ha sido y son necesarias continuas roturaciones y actuaciones que favorecen el desarrollo de los matorrales seriales.

# Jarales pringosos

Aunque es posible distinguir varios tipos de jarales en Sierra Morena, los típicos son los jarales pringosos con aulaga, dominados por *Cistus ladanifer* (jara pringosa, jara común o jara de las cinco llagas). Representan el 63,8% de la superficie ocupada por los matorrales seriales (con o sin cubierta arbórea asociada) (figs. 4.5 y 4.6). La jara pringosa es un arbusto que, por lo general, no sue-

le sobrepasar los 2 m de altura, si bien puede llegar a superar los 3 m; tiene la peculiaridad de presentar las hojas (alargadas y estrechas) impregnadas de una sustancia pegajosa y olorosa, el ládano, especialmente patente en los calurosos meses estivales. De ahí el epíteto específico (*ladanifer*) y su nombre vulgar: jara pringosa. La madera de este arbusto es bastante dura, por lo que ha sido utilizada tradicionalmente para la fabricación de pequeñas herramientas, así como para leña. Las flores, grandes y vistosas, tienen cinco pétalos blancos caedizos que, en la forma maculada, presentan una mancha purpúrea en la base (foto 4.20).



Fotografía 4.20. Detalle de la flor de la jara pringosa (*Cistus ladanifer*). RPA.

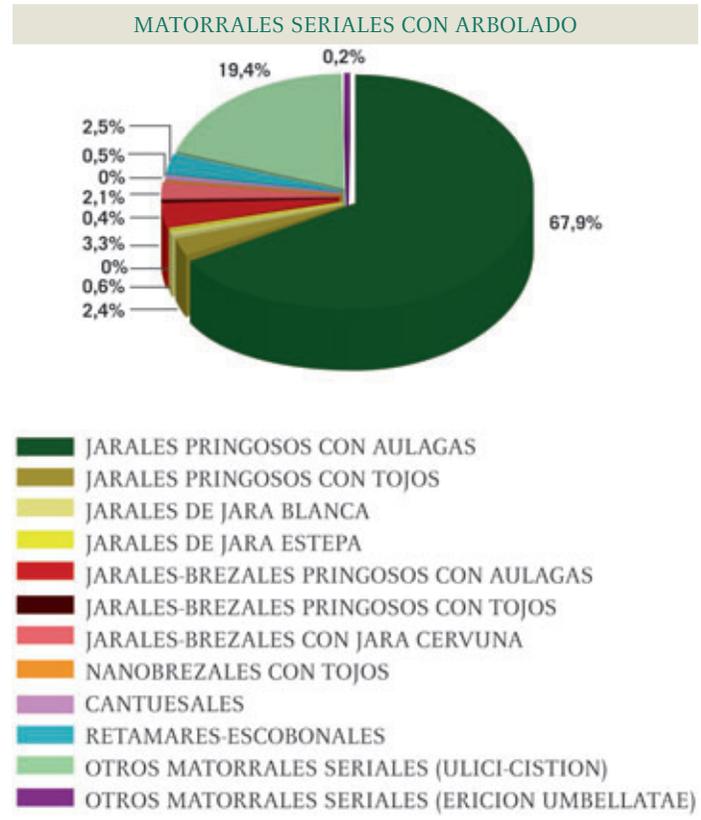
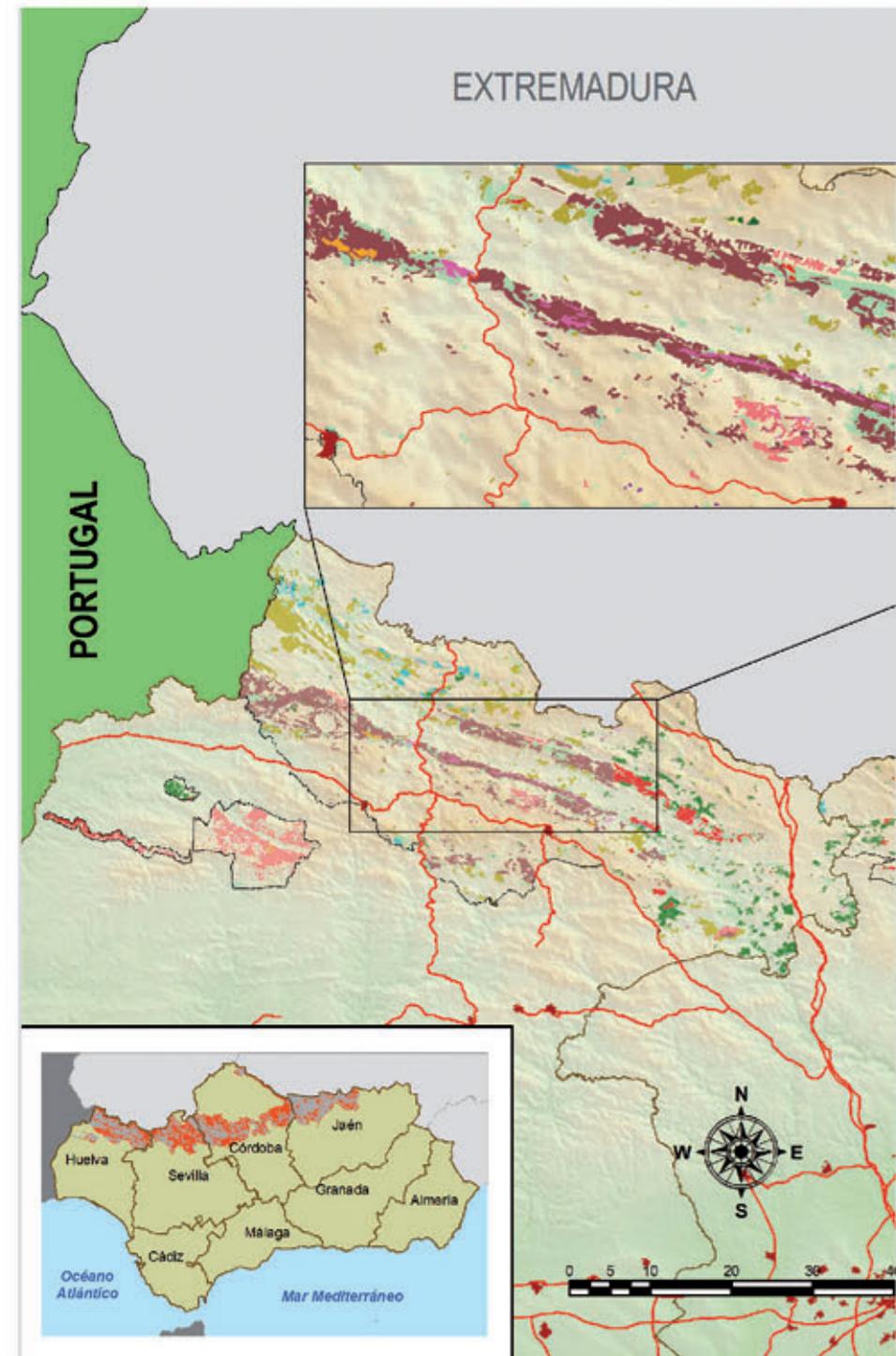


Figura 4.5. Superficie relativa de los distintos tipos de matorrales seriales sin arbolado diferenciados en la zona de Sierra Morena estudiada, en relación a la superficie total ocupada por los mismos.

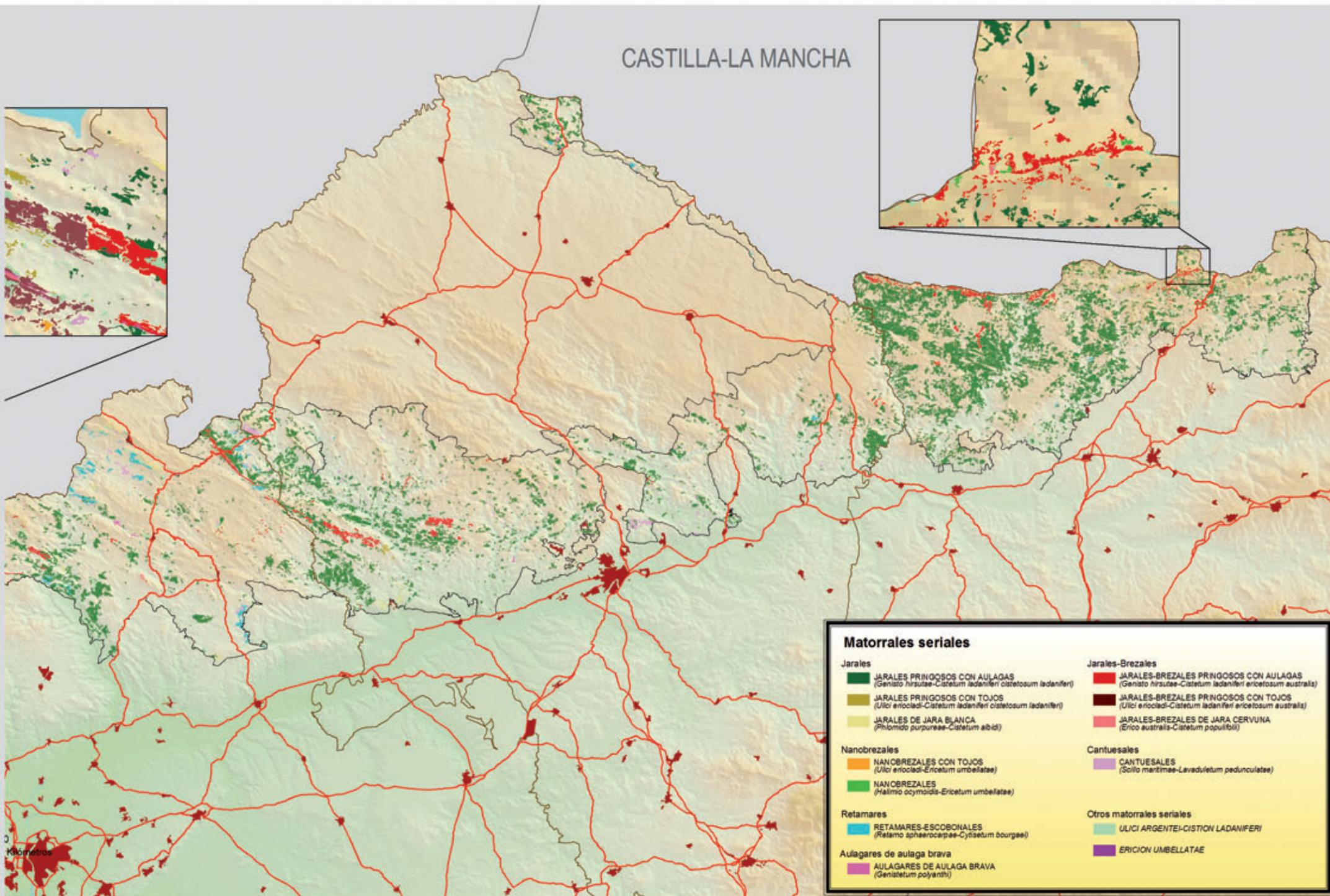
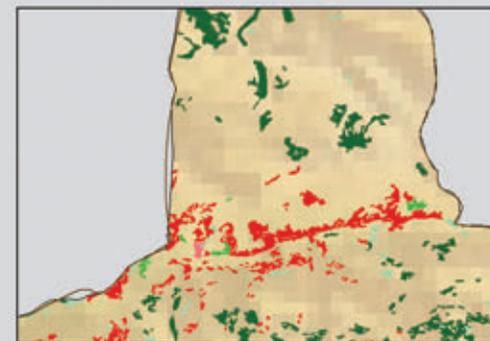
Figura 4.6. Superficie relativa de los distintos tipos de matorrales seriales con arbolado diferenciados en la zona de Sierra Morena estudiada, en relación a la superficie total ocupada por los mismos.

**Vegetación actual:**  
**Matorrales seriales**

Mapa 4.3. Vegetación actual de Sierra Morena (ámbito de estudio) de acuerdo con las unidades cartográficas de detalle diferenciadas (UCD): matorrales seriales.



# CASTILLA-LA MANCHA



0  
Kilómetros

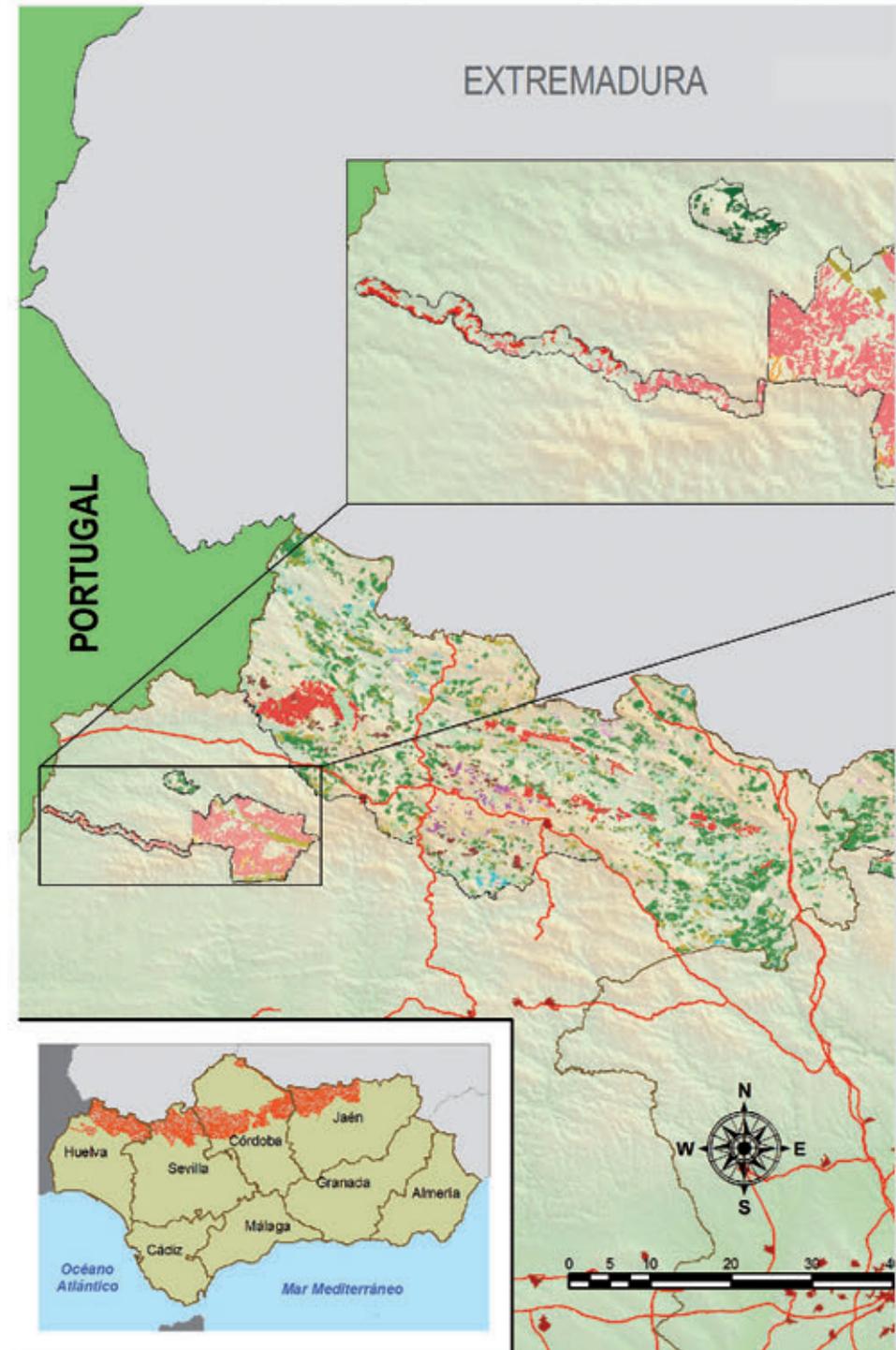
**Matorrales seriales**

<b>Jarales</b>	<b>Jarales-Brezales</b>
JARALES PRINGOSOS CON AULAGAS ( <i>Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi</i> )	JARALES-BREZALES PRINGOSOS CON AULAGAS ( <i>Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi ericetosum australe</i> )
JARALES PRINGOSOS CON TOJOS ( <i>Ulici ericoidi-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi</i> )	JARALES-BREZALES PRINGOSOS CON TOJOS ( <i>Ulici ericoidi-Cistetum ladaniferi ericetosum australe</i> )
JARALES DE JARA BLANCA ( <i>Halimio purpureae-Cistetum albidum</i> )	JARALES-BREZALES DE JARA CERVUNA ( <i>Erico australe-Cistetum populifolium</i> )
<b>Nanobrezales</b>	<b>Cantuesales</b>
NANOBREZALES CON TOJOS ( <i>Ulici ericoidi-Ericetum umbellatae</i> )	CANTUESALES ( <i>Scilla maritima-Levaduletum pedunculatae</i> )
NANOBREZALES ( <i>Halimio ocymoidis-Ericetum umbellatae</i> )	
<b>Retamares</b>	<b>Otros matorrales seriales</b>
RETAMARES-ESCOBONALES ( <i>Retamo sphaerocarpace-Cysetum bourgaei</i> )	<i>ULICI ARGENTEI-CISTION LADANIFERI</i>
<b>Aulagares de aulaga brava</b>	<i>ERICION UMBELLATAE</i>
AULAGARES DE AULAGA BRAVA ( <i>Genistetum polyanthum</i> )	

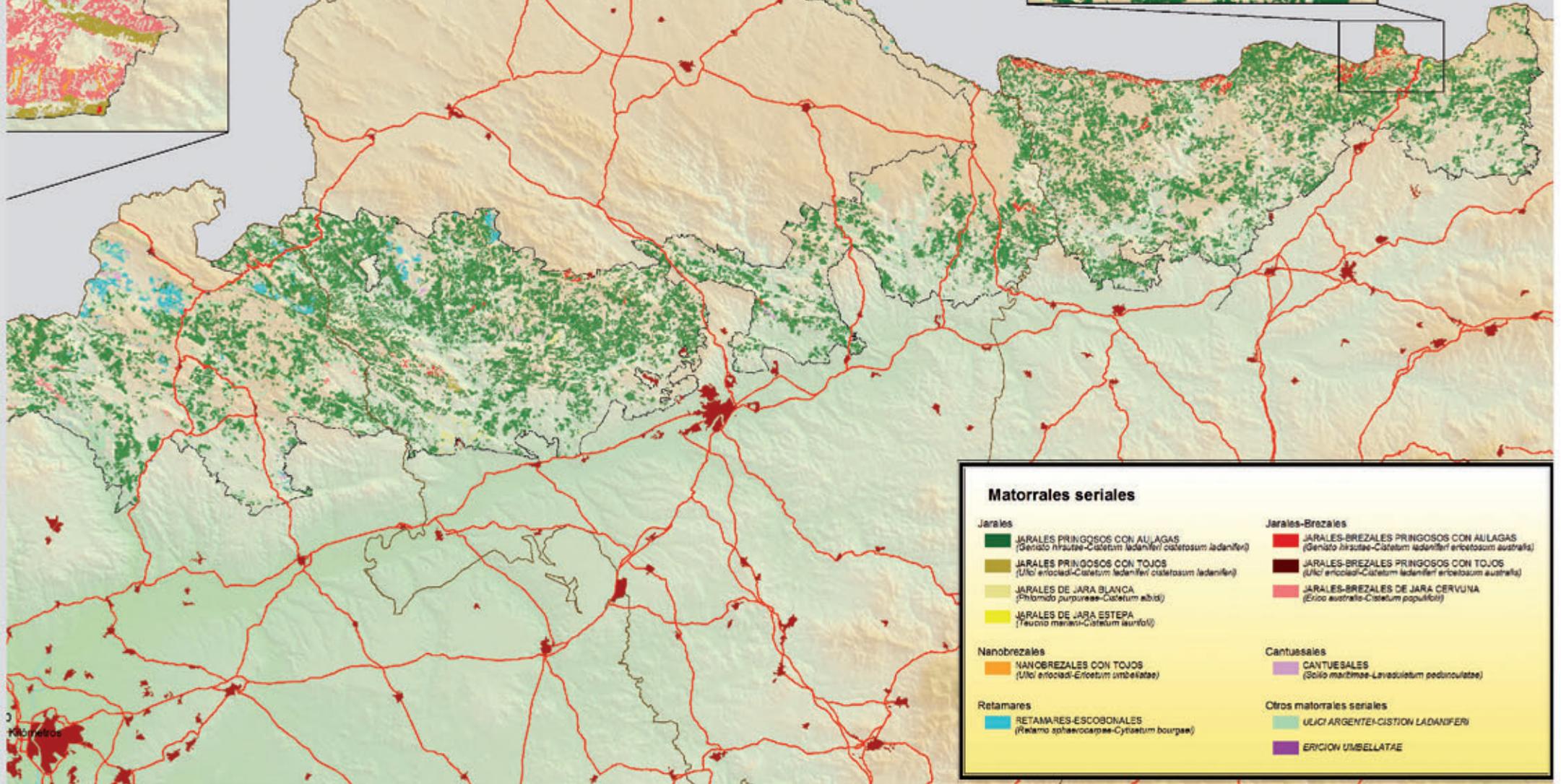
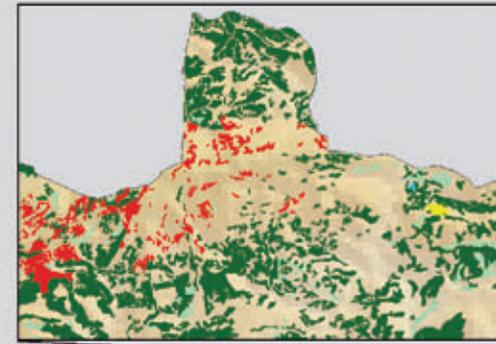
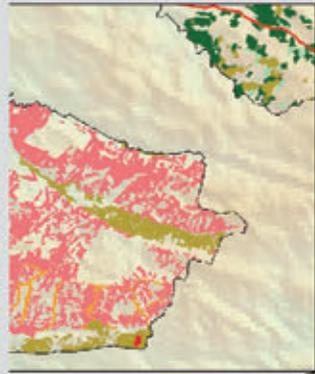
## Vegetación actual:

### Matorrales seriales con arbolado

Mapa 4.4. Vegetación actual de Sierra Morena (ámbito de estudio) de acuerdo con las unidades cartográficas de detalle diferenciadas (UCD): matorrales seriales con arbolado.



# CASTILLA-LA MANCHA



## Matorrales seriales

- |  |   |
|--|---|
| <b>Jarales</b>   | <b>Jarales-Brezales</b>   |
| JARALES PRINGOSOS CON AULAGAS<br>( <i>Genista hirsutae-Cistetum ledaniferi cisterosum ledaniferi</i> ) | JARALES-BREZALES PRINGOSOS CON AULAGAS<br>( <i>Genista hirsutae-Cistetum ledaniferi eribetosum australe</i> ) |
| JARALES PRINGOSOS CON TOJOS<br>( <i>Ulex ericoides-Cistetum ledaniferi cisterosum ledaniferi</i> )     | JARALES-BREZALES PRINGOSOS CON TOJOS<br>( <i>Ulex ericoides-Cistetum ledaniferi eribetosum australe</i> )     |
| JARALES DE JARA BLANCA<br>( <i>Phlomis purpureae-Cistetum abidi</i> )                                  | JARALES-BREZALES DE JARA CERVUNA<br>( <i>Erico australe-Cistetum populifolii</i> )                            |
| JARALES DE JARA ESTEPA<br>( <i>Teucrio maritimi-Cistetum laurifolii</i> )                              |   |
| <b>Nanobrezales</b>  | <b>Cantuesales</b>  |
| NANOBREZALES CON TOJOS<br>( <i>Ulex ericoides-Ericetum umbellatae</i> )                                | CANTUESALES<br>( <i>Solio maritima-Laveduletum pedunculatae</i> )   |
| <b>Retamares</b>   | <b>Otros matorrales seriales</b>  |
| RETAMARES-ESCOBONALES<br>( <i>Retamo sphaerocarpace-Cytisetum bourgaei</i> )                           | <i>ULICI ARGENTAE-CISTION LADANIFERI</i>  |
|  | <i>ERICION UMBELLATAE</i>   |



Fotografía 4.21. Aulaga (*Genista hirsuta*) en flor. JMMA.

Se han reconocido dos tipos de jarales pringosos, con ámbitos geográficos bien diferenciados y composición florística particular: los jarales pringosos con aulagas y los jarales pringosos con tojos (mapas 4.3 y 4.4).

### ■ Jarales pringosos con aulagas, *Genista hirsuta* (*Genista hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*)

Son los matorrales seriales más abundantes. Si bien se presentan por toda Sierra Morena, aparecen de forma mucho menos acusada en la parte más occidental, donde la variabilidad de los matorrales seriales es mayor.

**Estructura y composición florística.** Se caracterizan por la presencia de la aulaga (*Genista hirsuta*, foto 4.21), que acompaña, con bastante menos cobertura y de forma casi constante, a la jara pringosa (*Cistus ladanifer*). Estas especies arbustivas son de tendencias heliófilas acusadas. Al llegar la época estival su aspecto es extremadamente xérico, pareciendo que fueran a secarse completamente, lo que no sucede gracias a las adaptaciones que presentan a la sequía. La aulaga pierde la totalidad de sus hojas, mientras que la jara pringosa se desprende solo de parte de las suyas, las más viejas. La cubierta de ládano le permite además incrementar la cantidad de luz reflejada, lo que revierte en un menor calentamiento foliar. Asimismo, las hojas que permanecen se recurvan hacia abajo, disminuyendo de este modo la exposición al sol y, por tanto, la transpiración. Otros nanofanerófitos y caméfitos completan el cortejo florístico de estos jarales, siendo frecuentes el romero (*Rosmarinus officinalis*) o los cantuesos (*Lavandula stoechas* subsp. *luisieri* y *Lavandula stoechas* subsp. *sampaiana*).

Normalmente son comunidades medianamente densas (cobertura por lo usual superior al 85%), llegando en algunos casos a

ser impenetrables, sobre todo cuando la presencia de aulagas es considerable; tienen algo menos de dos metros de altura media y un estrato herbáceo en general pobre en especies. Este último hecho es consecuencia de la acumulación de una capa de hojarasca resinosa, proveniente de la caída de las hojas y ramas de la jara pringosa. Tras un incendio o en años lluviosos, el material superficial desaparece, pudiéndose desarrollar entonces un estrato herbáceo terofítico abierto, de escasa talla (no más de 10 cm). Es muy frecuente la presencia en este estrato herbáceo del garbancillo o habas del diablo (*Erophaca baetica*).

No es raro encontrar en estos jarales encinas arbustivas o microfanerófitos tales como el lentisco (*Pistacia lentiscus*), el labiérnago (*Phillyrea angustifolia*) o la coscoja (*Quercus coccifera*). No en vano, estos matorrales seriales constituyen en numerosas ocasiones la primera etapa leñosa en el proceso de sucesión hacia el bosque, lo que explica este enriquecimiento en especies propias del mismo.

Los jarales, gracias a sus cualidades pioneras, cumplen una función de conservación en el ecosistema, reteniendo el suelo y evitando de ese modo la erosión y dando cobijo a renuevos de las especies del bosque. Cuando las tierras se dejan de roturar, se produce con extraordinaria rapidez una recuperación de los jarales, por lo que es necesario un desbroce continuado del matorral que permita la recuperación del pastizal (para el ganado y las especies cinegéticas) o del suelo para el cultivo. Esta sucesión de desbroces provoca en la mayor parte de los casos un intenso lavado del suelo y su consiguiente empobrecimiento, permitiendo únicamente el desarrollo de cantuesales y tomillares. En los predios en los que las tareas de roza y limpia se abandonan, los jarales presentan una alta densidad que apenas permite el paso de luz a los estratos inferiores.

**Variabilidad.** Estas comunidades presentan una cierta variabilidad. Los jarales más típicos son los que están dominados comple-

tamente por *Cistus ladanifer*; están muy empobrecidos en especies, hasta el punto de constituir en ocasiones jarales monoespecíficos (este empobrecimiento es sobre todo patente en los jarales más viejos). El sustrato parece también tener influencia sobre la riqueza específica: los jarales ubicados sobre suelos pizarrosos ácidos, pobres y con cierta pendiente suelen tener menos especies. Mientras, los sustratos graníticos, aun originando también suelos ácidos y pobres, están asociados con frecuencia a relieves más suaves, lo que permite un acúmulo algo mayor de materia y, consiguientemente, suelos ligeramente más profundos. Esta circunstancia se ve favorecida además por las conocidas formaciones graníticas en *bolas*, que dificultan la roturación, permitiendo el desarrollo de especies de crecimiento más lento.

Por otro lado, en las zonas más térmicas se produce un enriquecimiento en taxones algo termófilos: *Phlomis purpurea* (matagallos), *Olea europaea* var. *sylvestris* (acebuche), *Pistacia lentiscus* (lentisco)... Son también frecuentes los jarales pringosos con jaguarzo negro (*Cistus monspeliensis*), sobre todo cuando el perfil del suelo es más profundo.

En las umbrías más frescas, sobre suelos más profundos y mejor conservados, se desarrolla la variante más ombrófila y mesótrofa; se caracteriza por la presencia, y en ocasiones dominancia, de la jara cervuna (*Cistus populifolius*, foto 4.22), que acompaña a la jara pringosa. Presenta una mayor riqueza específica, con especies de exigencia edáficas mayores como *Cytisus scoparius* (retama negra), *Cytisus striatus* (escobón morisco), *Arbutus unedo* (madroño) o *Erica arborea* (brezo blanco). La existencia en ocasiones de renuevos de alcornoque (*Quercus suber*) en estos jarales, evidencia la presencia pretérita de bosques mesófilos donde en la actualidad crecen estos jarales de jara pringosa y jara cervuna.



Fotografía 4.22. Jara cervuna (*Cistus populifolius*) en fruto. JMMA.

### ■ Jarales pringosos con tojos, *Ulex eriocladius* (*Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*)

Los jarales pringosos con tojos se distribuyen fundamentalmente por el tercio occidental del ámbito de estudio (mapas 4.3 y 4.4), sobre todo en el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche y en los Parajes Naturales Sierra Pelada y Rivera del Aserrador y Peñas de Aroche (Huelva). Alcanzan de forma puntual la provincia de Córdoba (P.N. Sierra de Hornachuelos).

Se han considerado tradicionalmente jarales vicariantes (occidentales y meridionales) de los jarales pringosos con aulagas; es decir, que los sustituyen en estos lugares, ocupando biotopos análogos, aunque de carácter menos continental (veranos menos cálidos e inviernos menos fríos). Esta consideración, aunque básicamente correcta, debe matizarse en tanto que pueden encontrarse jarales

Fotografía 4.23. Rama de tojo (*Ulex erioclodus*) en flor. JLT.



pringosos en la parte occidental en los que la ausencia de los tojos (*Ulex erioclodus*) es patente, por lo que la sustitución de un tipo de jarales por otro no es total. Los jarales con tojos sí permiten, sin embargo, diferenciar dos áreas marcadamente distintas: una occidental (más húmeda y oceánica) y otra oriental (más seca y continental). Cada una presenta asociaciones y especies peculiares que faltan en la otra e, igualmente, el uso tradicional del territorio difiere en parte entre estas dos áreas.

**Estructura, composición florística y factores ambientales.** Fisionómicamente son muy parecidos a los jarales con aulagas. Se diferencian florísticamente por la presencia del tojo (foto 4.23), endemismo del oeste de la Península Ibérica, siendo por lo demás su cortejo florístico similar al de los jarales con aulagas. Estos jarales con tojos, pobres en especies, tienen una cobertura por lo usual densa (90% o más), aunque pueden formar matorrales más abiertos cuando el suelo está muy decapitado o la presión

de herbívoros es muy elevada. En suelos de mayor desarrollo se enriquecen en jaguarzo negro (*Cistus monspeliensis*), que llega a ser la especie dominante.

Se distribuyen entre los 300 y los 800 m de altitud, mostrando preferencia por las laderas con pendientes entre el 20 y el 45%, con exposición a solana.

## Jarales de jara blanca

A pesar de ser Sierra Morena un macizo dominado por materiales ácidos muy antiguos: rocas ígneas (granitos) y metamórficas (pizarras y cuarcitas), existen enclaves donde afloran materiales de la serie carbonatada del Cámbrico; se trata fundamentalmente tanto de calizas y dolomías como de pizarras, arcosas y lutitas. Debido a la antigüedad de los sedimentos, los suelos suelen presentarse parcialmente descarboxados, por lo que los jarales que se desarrollan sobre los mismos pueden considerarse neutro-basófilos en cuanto a su vocación edáfica. Es en estos lugares en los que predomina un tipo de jaral particular: los jarales de jara blanca, *Cistus albidus* (*Phlomis purpureae-Cistetum albidum*).

**Estructura, composición florística y factores ambientales.** Estos jarales están dominados en la mayoría de los casos por la jara blanca (*Cistus albidus*) (foto 4.24), y es característica también la presencia constante de otro nanofanerófito, el matagallos (*Phlomis purpurea*). Por el contrario, la jara pringosa (*Cistus ladanifer*) no aparece o lo hace sólo de forma puntual, mientras que el jaguarzo negro (*Cistus monspeliensis*), en ocasiones, adquiere un papel protagonista. Es frecuente también la presencia de la aulaga (*Genista hirsuta*), los cantuesos (*Lavandula stoechas*)

subsp. *luisieri* y *Lavandula stoechas* subsp. *sampaiana*), el jaguarzo morisco (*Cistus salvifolius*), *Teucrium haenseleri*... Se presentan también especies propias de matorrales más desarrollados: coscoja (*Quercus coccifera*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*) o encinas arbustivas (*Quercus rotundifolia*). Son jarales algo más ricos en especies, por término medio, que los pringosos; de cobertura similar o algo menor (en torno al 80%) e inferior altura media (en torno a 1 m). Por lo general, ocupan terrenos de solana con pendiente más o menos suave (en torno al 20%), aunque es posible encontrarlos en umbrías.

**Distribución en el territorio.** Si se observa la superficie ocupada por los jarales de jara blanca (mapas 4.3 y 4.4; figs. 4.5 y 4.6), se entenderá el por qué del calificativo «particular» que antes se les atribuía: esta es mínima, apareciendo pequeños retazos en distintos sitios. Es de destacar su presencia en el sur del P.N. Sierra de Hornachuelos, donde se desarrollan manchas más o menos extensas de estos jarales, acompañados en ocasiones por arbolado. Esta circunstancia es explicable por ser el suroeste peninsular (Cádiz, Huelva y Algarve portugués) el ámbito geográfico en el que esta comunidad alcanza su óptimo. En Sierra Morena se presenta de modo testimonial, apareciendo incluso en lugares con condiciones térmicas desviantes de las propias de su hábitat. En el P.N. Sierra Norte de Sevilla, por ejemplo, aparecen manchas de jarales de jara blanca a altitudes superiores a los 700 m; esto conlleva que presenten una reducción (o desaparición) de especies propias de zonas más térmicas, como el lentisco, el acebuche o incluso el jaguarzo negro (*Cistus monspeliensis*), taxón este último característico y dominante en los jarales de jara blanca descritos originalmente. Más al norte, en la Península, estos jarales desaparecen, siendo sustituidos, también en enclaves neutro-básicos, por otros matorrales seriales de composición florística distinta. Es el caso de los jarales-tomillares que crecen en las provincias de Toledo, Cáceres o Ávila.



Fotografía 4.24. Detalle de la flor de la jara blanca (*Cistus albidus*). JAM.

## Jarales de jara estepa

De distribución aun más localizada que los anteriores (mapa 4.4; fig. 4.6) son los jarales de jara estepa, *Cistus laurifolius* (*Teucrio mariani-Cistetum laurifolii*). Se localizan únicamente en el P.N. Despeñaperros, concretamente en las proximidades del Collado de los Jardines (Aldeaquemada-Jaén). Su presencia fuera de Sierra Morena es también muy restringida: se conocen sólo en los Montes de Toledo (Sierras del Castañar y de la Higuera).

En Sierra Morena se presenta como un jaral medianamente denso (en torno al 80% de cobertura) y de algo más de metro y medio de desarrollo vertical. Se caracteriza por la presencia de la jara *Cis-*



Fotografía 4.25. Inflorescencia de *Centaurea citricolor*, especie endémica de Sierra Morena. MMG.

Fotografía 4.26. Cantuesal (*Scillo maritimae-Lavanduletum pedunculatae*). MMG.



*tus laurifolius* y del tomillo *Teucrium oxylepis* subsp. *marianum*. Este último taxón es un endemismo ibérico conocido hasta hace poco únicamente para las localidades anteriormente señaladas. Recientemente se ha descubierto una nueva población en la Sierra de Aguafría (sur de la provincia de Badajoz), aunque en este caso no parece estar asociada con individuos de *Cistus laurifolius*. En las escasas manchas de estos matorrales en Sierra Morena, se presentan otras especies de jaras, como *Cistus ladanifer* (jara pringosa) —dominante— y *Cistus populifolius* (jara cervuna). Sin embargo, hay una especie que diferencia los jarales de *Cistus laurifolius* oretanos de los marianenses y que es característica de estos últimos: *Centaurea citricolor* (foto 4.25). Se trata de una especie endémica de Sierra Morena, del área próxima al paso de Despeñaperros; se extiende principalmente desde los alrededores de Santa Elena hasta Aldeaquemada (provincia de Jaén), aunque también penetra en áreas adyacentes de la provincia de Ciudad Real. En Andalucía se conocen cuatro poblaciones. Está consi-

derada en peligro de extinción debido a lo restringido de sus poblaciones, aunque no existen amenazas importantes sobre esta especie.

Los jarales de *Cistus laurifolius* representan los matorrales seriales más fríos del territorio, situándose en cotas por encima de los 800 m de altitud, en lugares con relativa humedad. La presencia de jarales-brezales en contacto con estos jarales confirman este último extremo. En cualquier caso, la presencia de *Cistus laurifolius* en estas localidades jiennenses debe relacionarse con la extrema continentalidad de la zona y no con la altitud, como sí sucede con los jarales de *Cistus laurifolius* de otras zonas andaluzas de fuera de Sierra Morena desarrollados a altitudes mayores.

## Cantuesales

**Estructura, composición florística y factores ambientales.** Los cantuesales (*Scillo maritimae-Lavanduletum pedunculatae*, foto 4.26) son comunidades abiertas (su cobertura no suele superar el 70%) y de escaso porte (medio metro de altura media) que se encuentran dominadas por el caméfito *Lavandula stoechas* subsp. *sampaiana* (cantueso), siendo bastante frecuente asimismo, e incluso dominante en ocasiones, la aulaga (*Genista hirsuta*). No es extraña tampoco la presencia entre las especies acompañantes de geófitos como *Urginea maritima* (cebolla albarrana), *Asphodelus ramosus* (gamón común), *Asphodelus aestivus* o *Arrhenatherum album*; o de distintas especies de jaras —*Cistus ladanifer* (jara pringosa), *C. crispus* (jaguarzo prieto) o *C. salvifolius* (jaguarzo morisco)—. Por otro lado, al ser un matorral de

escasa cobertura, permite el desarrollo de un estrato herbáceo terofítico por lo general abundante.

Debido a la capacidad primocolonizadora de las especies características de esta comunidad, los cantuesales se comportan como un matorral pionero, anterior en la sucesión al matorral serial de mayor desarrollo (léase jaral de jara pringosa). Crecen sobre suelos más o menos esqueléticos, con pedregosidad superficial y derivados, por lo general, de litologías pizarrosas. Aunque eminentemente silicícola, se encuentra también presente en sitios donde la basicidad es mayor. Ese carácter pionero, hace que los cantuesales presenten cierta similitud con los nanobrezales que se describen posteriormente (poca cobertura, escaso porte, sobre suelos decapitados...), si bien los primeros parecen distribuirse por territorios más secos y con una mayor termicidad. Los cantuesales son comunidades típicamente heliófilas, en orientaciones por lo general de solana, aunque a veces crecen en lugares orientados al norte, siendo lo normal en estas ocasiones que la orografía sea abierta y las pendientes poco elevadas, lo que favorece la insolación y hace que el efecto umbría no sea tan importante. En ocasiones se presentan en laderas tan escarpadas y con tan poco suelo que se comportan casi como comunidades permanentes (edafoxerófilas), junto a matorrales abiertos de acebuches y lentiscos. Se distribuyen mayoritariamente en el dominio de la encina, y de forma mucho más restringida en el del alcornoque.

**Distribución en el territorio.** Los cantuesales son más abundantes en la parte central del ámbito de estudio (LICs Guadiato-Bembézar y Guadalmellato) (mapas 4.3 y 4.4). Ocupan extensiones considerables en el Collado de la Serrana (término municipal de Hornachuelos), en las laderas que caen al arroyo Onzuela, que sirve de límite entre las provincias de Córdoba y Sevilla, en donde crecen entre ejemplares de lentisco de escaso porte. Otra localidad concreta a destacar está en el LIC Guadalmellato; se encuentra en la parte septentrional del término municipal de Córdoba,

sobre las últimas estribaciones de la sierra cordobesa (en los lugares conocidos como San Cebrián y la Armenta Baja).

## Jarales-brezales

Al aumentar la precipitación, se produce en los jarales un enriquecimiento en especies típicamente ombrófilas; en las zonas de mayor humedad (Sierra Morena onubense) llegan casi a sustituir por completo a elementos típicos de los jarales como la jara pringosa (*Cistus ladanifer*). De entre estos taxones con mayores exigencias hídricas destaca el brezo rubio o brezo colorado (*Erica australis*). Es por la elevada significación ecológica de estas especies, por lo que se han agrupado bajo la denominación de jarales-brezales las diversas subasociaciones y asociaciones que se presentan a continuación. (Véase «Hábitat de interés comunitario 4030: Brezales secos europeos» en «Vegetación actual de los ENPs: P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche»).

Debido a la estrecha relación existente entre los jarales-brezales y las precipitaciones, estas comunidades son mucho más abundantes hacia el oeste, donde estas son más elevadas por el carácter más oceánico del clima. Las mayores extensiones de jarales-brezales se observan en el P. N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche y en el Paraje Sierra Pelada y Rivera del Aserrador (Huelva). Al desplazarnos hacia el este su presencia se va reduciendo de forma gradual, con la excepción de la franja más septentrional del P.N. Sierra de Andújar y de Despeñaperros. En estos enclaves vuelven a aparecer superficies importantes de jarales-brezales, en este caso por el incremento de las precipitaciones ligado a la ac-



Fotografía 4.27. Jaral-brezal pringoso con aulagas (*Genista hirsutae-Cistetum ladaniferi ericetosum australis*). JMD.

cidentada orografía. Paralelamente a esta disminución de areal, se produce un empobrecimiento en especies bioindicadoras de los ombroclimas más húmedos: su número se reduce de forma notable entre los extremos occidental y oriental del ámbito de estudio.

### ■ Jarales-brezales pringosos con aulagas, *Genista hirsuta* (*Genista hirsutae-Cistetum ladaniferi ericetosum australis*)

Estos jarales-brezales (foto 4.27) se caracterizan por la dominancia de la jara pringosa (*Cistus ladanifer*) y el brezo rubio (*Erica*

*australis*). Muchas de las características expuestas al hablar de los jarales pringosos con aulagas son aplicables a estos jarales-brezales; como aquellos, son comunidades de matorral bajo-medio (en torno a 1,5 m de altura), muy cerradas, con coberturas cercanas al 100%. Al igual que ocurre con el resto de matorrales seriales, es frecuente que el jaral-brezal se encuentre acompañado de un estrato arbóreo, integrado en este caso por alcornoques, aunque no es extraña la aparición puntual de alguna encina. En las manchas más aclaradas se desarrolla un pastizal que está ausente en las de mayor densidad. Conforme la precipitación aumenta, estos jarales-brezales se van enriqueciendo en elementos característicos de comunidades de influencia atlántica, como la brechina o quiruela (*Erica umbellata*), la lavacuncas (*Pterospartum tridentatum*) o el torvisco macho (*Thymelaea villosa*). La presencia de estas especies (sobre todo las dos últimas) pone de manifiesto el carácter subatlántico de los territorios donde crecen. No es de extrañar por tanto que, por ejemplo, el torvisco macho aparezca únicamente en los jarales-brezales de Sierra Norte de Sevilla, S<sup>a</sup> de Aracena y S<sup>a</sup> Pelada, todos situados en el tercio occidental, de condiciones climáticas más oceánicas. Más restringida aún es la distribución del *Pterospartum tridentatum*, presente solo en los jarales-brezales onubenses. Por el contrario, la brechina o quiruela muestra un rango de tolerancia mayor, estando presente a lo largo de toda Sierra Morena, si bien su presencia es muy puntual en la zona centro. Análoga distribución presenta *Halimium ocymoides* (alacayuela), aunque su presencia es todavía más reducida en este sector central. De esta forma, los jarales-brezales pringosos con aulagas muestran un mejor desarrollo en ambos extremos de Sierra Morena (mapas 4.3 y 4.4), limitándose en la zona central (de carácter más xérico) a retazos caracterizados en ocasiones únicamente por la presencia de *Erica australis*. Algunos de los ejemplos más maduros y mejor conservados de jarales-brezales pringosos con aulagas se presentan en el término municipal de Santa Olalla del Cala (Huelva), en la Sierra de Los Chaparrales y Sierra Monaguillo.

### ■ Jarales-brezales pringosos con tojos, *Ulex eriocladus* (*Ulici eriocлади-Cistetum ladaniferi ericetosum australis*)

---

Los jarales pringosos con tojos también se tornan en las localidades más húmedas en jarales-brezales. Al igual que ocurría en el caso de los jarales pringosos con tojos su distribución se restringe al P.N. S<sup>a</sup> Aracena y Picos de Aroche (Huelva), siendo propios de lugares con mayor humedad que estos. Hecho este atestiguado por el notable enriquecimiento en brezo rubio (*Erica australis*, foto 4.28), que en ocasiones llega a ser la especie dominante, desplazando a la jara pringosa (*Cistus ladanifer*). Suelen también estar presentes otras especies de requerimientos hídricos mayores: *Erica umbellata* (quiruela), *Pterospartum tridentatum* (lavacuncas), *Thymelaea villosa* (torvisco macho) o *Halimium ocymoides* (alacayuela). Se observa asimismo una mayor proporción de especies arbustivas de mayor porte (microfanerófitos) que en los jarales pringosos con tojos, tales como *Phillyrea angustifolia* (labiérnago) y *Arbutus unedo* (madroño). También existe una diferenciación en cuanto a la orientación: mientras que los jarales-brezales suelen presentarse en umbrías, los jarales se desarrollan preferentemente en las orientaciones a solana.

Es frecuente verlos asociados con otras comunidades con brezos, como los nanobrezales (descritos más adelante) en los claros o calveros, o los jarales-brezales de jara cervuna en las laderas de umbría. Aun restringiéndose al P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche (Huelva), dentro de este se encuentran bien representados, tanto acompañados de arbolado como sin él, sobre todo en la banda central del parque (mapas 4.3 y 4.4). Alcanzan grandes extensiones en la Sierra de Hinojales (términos municipales de Hinojales, Cortelazor y Aracena) y, en general, en la cadena montañosa que discurre en dirección NO-SE (Sierra de Las Contiendas, Sierra Valdecarreta, Sierra Bujarda, Sierra de Parrales, Sie-



Fotografía 4.28. Brezo rubio (*Erica australis*) en flor. JGA.

rra La Coronada, Sierra Cuchillar y Sierra de las Herrumbres). Se encuentran sobre sustratos ácidos en el dominio del alcornoque, por lo que el arbolado, cuando se presenta, está constituido fundamentalmente por esta especie. Sin embargo, la repoblación con especies alóctonas de eucalipto y pino es responsable de que sea también relativamente frecuente encontrar estos jarales-brezales bajo un dosel dominado por estos árboles exóticos.

### ■ Jarales-brezales de jara cervuna, *Cistus populifolius* (*Erico australis-Cistetum populifolii*)

---

Un aumento de la precipitación, unido a un cierto desarrollo de suelo, aseguran unas condiciones de humedad que permiten el desarrollo del tercer tipo de jaral-breza. Es una comunidad de cobertura densa, superior al 90%, y de una altura media que

Fotografía 4.29. Jaral-breza de jara cervuna (*Erico australis-Cistetum populifolii*). JMD.



supera el metro y medio. En condiciones óptimas está dominado por el brezo rubio (*Erica australis*), que se ve acompañado por la jara cervuna (*Cistus populifolius*) (foto 4.29). Conforme el ambiente se hace más seco la jara pringosa (*Cistus ladanifer*) va adquiriendo un mayor protagonismo. Otras especies ombrófilas aparecen siempre asociadas a estos jarales-brezales; es el caso de la brechina o quiruela (*Erica umbellata*) y la alacayuela (*Halimium ocymoides*). En las zonas más oceánicas son características también especies de requerimientos hídricos mayores como la aulaga morisca (*Genista triacanthos*) y la lavacuncas (*Pterospartum tridentatum*). Al ser una comunidad ligada a la humedad, se suele desarrollar en umbrías frescas, aunque es posible verla en solanas en territorios con una mayor precipitación. Por el contrario, en climas más continentales y secos se asienta siempre en laderas orientadas al norte y de pendientes no muy elevadas.

Se trata del jaral-breza más oceánico, a caballo entre los brezales atlánticos y los jarales-brezales anteriormente descritos. De ahí que pueda considerarse relíctico y finícola en los lugares del interior (alejados de la influencia oceánica) donde se presenta: P.N. Sierra Norte de Sevilla, P.N. Sierra de Cardeña y Montoro y P.N. Despeñaperros (donde se restringe al Puerto del Rey y al Collado de los Jardines). Estos jarales-brezales de jara cervuna tienen su óptimo en los espacios naturales de la Sierra Morena onubense, en donde además ocupan superficies más extensas. En los mismos se desarrollan tanto asociados a repoblaciones de eucaliptos o pinos como recubriendo extensas superficies no arboladas, como si fuera un tapiz (Cerro de la Caldera Alta, Barranco del Rajo, Cumbre del Mojonato...). En el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche suelen sin embargo presentarse en umbrías, en ocasiones con un estrato arbóreo de alcornos y/o pinos resineros (*Pinus pinaster*). No obstante, existen determina-

dos lugares en los que ejercen un papel dominante, como en el Alto de la Barquera (por encima de los 600 m de altitud) donde se encuentra la mancha más extensa de jaral-breza de jara cervuna del parque.

## Nanobrezales

En los rodales más aclarados de los jarales-brezales, mezclados con estos, así como en cortafuegos y lugares degradados, se desarrolla un tipo particular de brezales, los nanobrezales. Presentan un marcado carácter pionero, colonizando aquellos terrenos desmontados para favorecer el crecimiento del pasto o la prevención de incendios. Al igual que los jarales-brezales, con los que se suelen encontrar en contacto catenal, presentan un carácter subatlántico, desarrollándose en los lugares con mayor humedad. Presentan un área de distribución más amplia de la que se puede observar en la cartografía (mapas 4.3 y 4.4). Esto se debe a que constituyen comunidades poco extensas, que ocupan superficies pequeñas, por lo que habitualmente se incluyen en otras unidades cartográficas de mayor extensión (jarales-brezales pringosos con aulagas, jarales-brezales pringosos con tojos...), con lo que su representación cartográfica es inferior a la ocupación real que presentan. Se trata de comunidades arbustivas de bajo porte, con alturas medias en torno al medio metro, y coberturas poco densas, entre el 50-70% o incluso menos. Se distinguen dos tipos de nanobrezales, con y sin tojos. En este caso sucede algo similar a lo comentado para los jarales pringosos con aulagas y los jarales pringosos con tojos. La presencia del tojo (*Ulex eriocladus*) permite diferenciar un tipo de nanobrezal de otro, considerándose co-

munidades vicariantes. Los nanobrezales con tojos sustituirían a los otros nanobrezales en el tercio occidental, ocupando biotopos análogos pero de carácter más oceánico.

### ■ Nanobrezales con tojos, *Ulex eriocladus* (*Ulici eriocladi-Ericetum umbellatae*)

Estos nanobrezales se caracterizan por la presencia de los nanofanerófitos *Erica umbellata* (brecina o quiruela) y *Ulex eriocladus* (tojo). Habitualmente acompañan a estos taxones otros como *Pterospartum tridentatum* (lavacuncas, foto 4.30), *Erica australis* (brezo rubio), *Genista triacanthos* (aulaga morisca), *Halimium ocymoides* (alacayueta) o *Xolantha lignosa*; todos ellos de carácter ombrófilo. Se desarrollan sobre sustratos silíceos, en suelos degradados y acidificados superficialmente. En el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche tienen su óptimo en la zona suroccidental del mismo, desde la Sierra de las Contiendas hasta el macizo de Aracena, preferentemente en solanas de pendiente y altitud variable. Merece la pena destacar las extensas manchas que forman en la Sierra del Pocito (término municipal de La Nava) y junto a la población de Corteconcepción, lo que ha permitido su individualización cartográfica. En ocasiones presentan asociado un arbolado aclarado de alcornoque, mezclado a veces con pinos resineros (*Pinus pinaster*). En Sierra Pelada, sin embargo, se localizan principalmente en cortafuegos; se desarrollan también en repoblaciones de eucaliptos y entre las extensas manchas de jaral-breza de jara cervuna.

### ■ Nanobrezales (*Halimio ocymoides-Ericetum umbellatae*)

La composición florística de este otro tipo de nanobrezal (foto 4.31) es similar a la descrita en el párrafo anterior. Su principal



Fotografía 4.30. Detalle de los tallos de la lavacuncas (*Pterospartum tridentatum*). EMS.

Fotografía 4.31. Mancha de nanobrezal (*Halimio ocymoidis-Ericetum umbellatae*). Con flores rosas la brechina (*Erica umbellata*). JLT.



diferencia radica en la ausencia del tojo (*Ulex eriocladius*). Es por esto que, junto a la brechina (*Erica umbellata*), preside en este caso el nanobrezal el caméfito *Halimium ocymoides* (alacayuela). En el P.N. Despeñaperros es frecuente la presencia de *Calluna vulgaris* (carpaza). Las especies con un carácter ombrófilo más marcado desaparecen en estos nanobrezales. Sus requerimientos ecológicos son similares a los ya comentados previamente, y suelen desarrollarse en contacto con jarales-brezales pringosos con aulagas. Por la escasa extensión de sus manchas (fig. 4.5), únicamente aparecen individualizados cartográficamente en el P.N. Despeñaperros (mapa 4.3), en el entorno del Puerto del Rey, en contacto con jarales-brezales de jara cervuna. En cualquier caso, su distribución es restringida, limitándose a pequeños retazos que van desde Sierra de Aracena hasta el citado P.N. Despeñaperros,

refugiándose siempre en aquellas ubicaciones que reciben algo más de precipitación, en el dominio del alcornoque, el melojo y, en menor medida, el quejigo. Cabe destacar su presencia (no cartografiada) en la franja más septentrional del P.N. Sierra de Andújar, coincidiendo con la parte más húmeda y elevada de este espacio protegido.

## Otros matorrales seriales

---

Se han distinguido en la cartografía dos tipos genéricos de matorrales seriales, identificados como *Ulici-Cistion* y *Ericion umbellatae*. Se trata de tipos de vegetación poco diferenciados desde un punto de vista fitosociológico, al no presentar especies que caractericen la comunidad como para poder adscribirla a alguna de las citadas, si bien sí es posible su adscripción al grupo de jarales (jarales pringosos con aulagas o tojos, cantuesales...: *Ulici-Cistion*) o de jarales brezales (jarales brezales con aulagas o tojos, de jara cervuna, nanobrezales...: *Ericion umbellatae*).

## Matorrales preforestales

---

Están claramente mejor representados en la mitad oriental que en la occidental del ámbito estudiado (mapas 4.5 y 4.6). Son espe-

cialmente frecuentes en el P.N. Sierra de Hornachuelos y sureste del LIC Guadiato-Bembézar. Abundan igualmente en los siguientes espacios protegidos de la mitad este: LIC Guadalquivir, LIC Cuencas del Rumbal, Guadalén y Guadalmena y en la parte del P.N. Sierra de Andújar en contacto con este LIC. Son bastantes escasos, sin embargo, en el extremo occidental. Apenas el 1% de un parque natural tan extenso como Sierra de Aracena y Picos de Aroche se encuentra cubierto por matorrales preforestales.

Estos matorrales preforestales se hallan igualmente bien representados con y sin arbolado (fig. 4.1). En la mayoría de los casos se trata de un arbolado con coberturas inferiores al 25% y que suele ser natural (*Quercus rotundifolia* y *Q. suber*, fundamentalmente), si bien es cierto que en ocasiones lo integran especies de repoblación. La presencia de un estrato arbóreo de quercíneas es en ocasiones explicable por tratarse de etapas avanzadas de la sucesión, muy próximas a los bosques. En otros casos, sin embargo, la eliminación del estrato arbustivo, preservando el arbolado, y su posterior regeneración, puede derivar en una formación del mismo tipo, pero de origen diferente.

Actualmente se restringen a laderas con pendientes más o menos pronunciadas, lugares que presentan mayores dificultades para ser aprovechados desde el punto de vista agrícola o ganadero. Esta circunstancia convierte con frecuencia a estos matorrales preforestales en comunidades permanentes, estables, ligadas a enclaves abruptos y pedregosos, de suelos poco profundos (foto 4.32).

La diferenciación fundamental que puede hacerse entre los matorrales preforestales es la que distingue aquellos orientados a solana de los que se desarrollan en laderas en umbría. La orientación, junto con la elevada pendiente, determina que la cantidad de radiación solar incidente sobre la ladera varíe notoriamente en un caso y otro, lo que repercute en una notable diferencia en la composición florística de unas y otras comunidades.



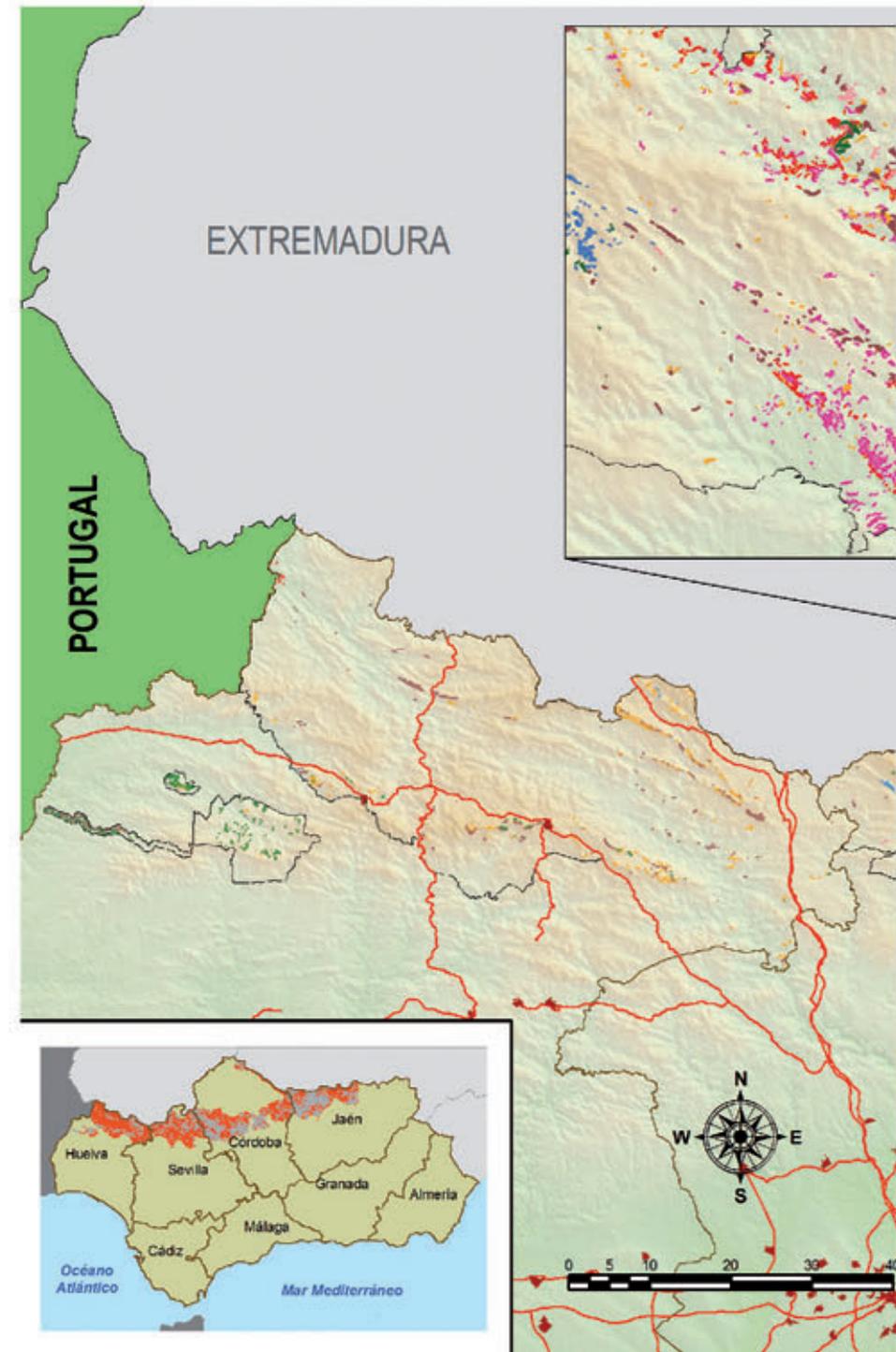
Fotografía 4.32. Acebuchal-lentiscar (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*). MMG.

## Matorrales preforestales de solana

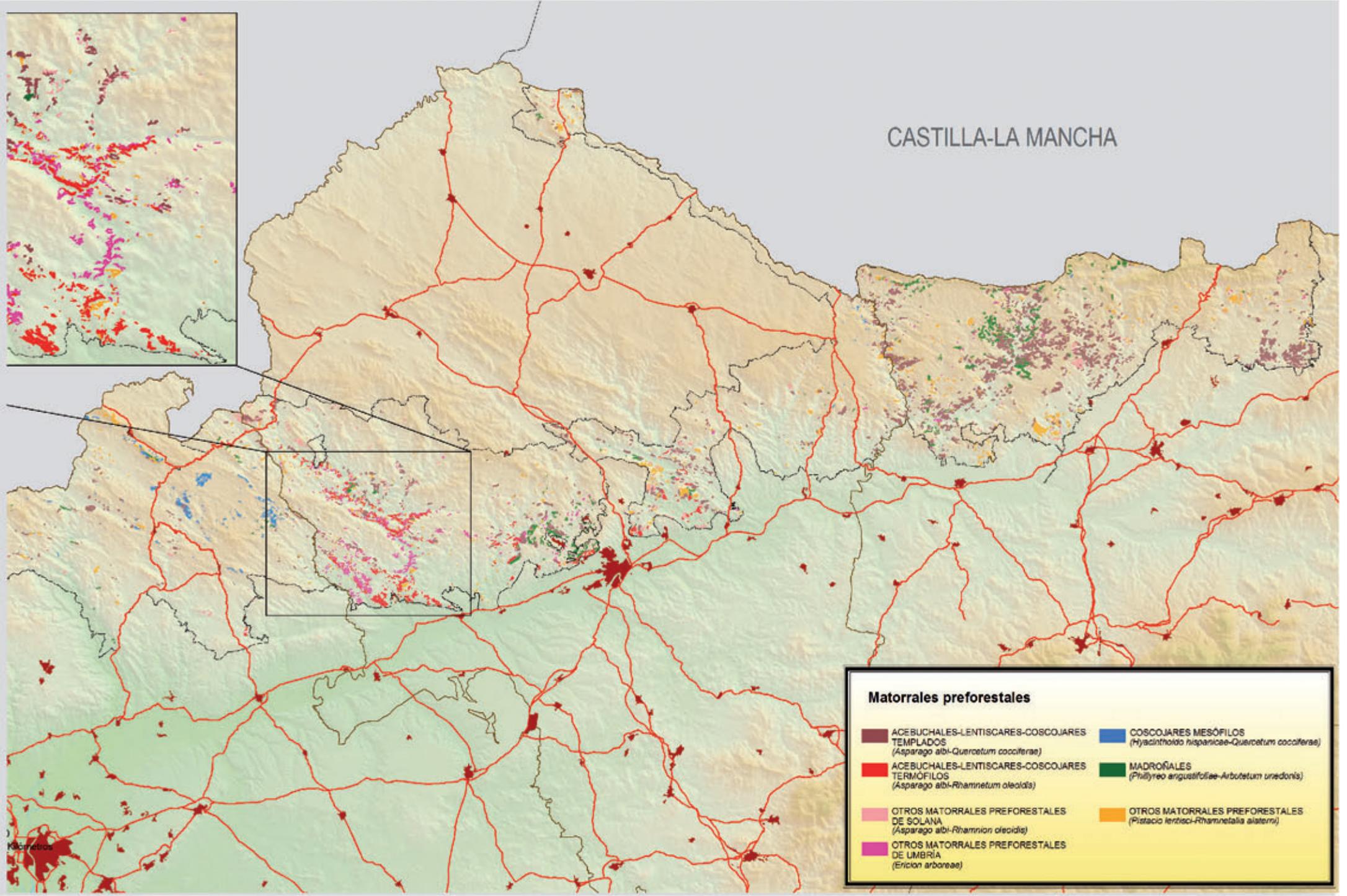
Al ser comunidades arbustivas que tienen su óptimo en bioclimas semiáridos, en el territorio de estudio se encuentran ligadas fundamentalmente a las solanas. En zonas muy áridas (fuera de

**Vegetación actual:**  
**Matorrales preforestales**

Mapa 4.5. Vegetación actual de Sierra Morena (ámbito de estudio) de acuerdo con las unidades cartográficas de detalle diferenciadas (UCD): matorrales preforestales.



# CASTILLA-LA MANCHA



Sierra Morena desaparece esa restricción en cuanto a la orientación, llegando a adquirir el carácter de comunidades permanentes, estables, que representan el máximo desarrollo que puede alcanzar la vegetación en tales zonas. Ejemplos de estas comunidades edafoixerófilas se pueden ver en la Sierra de Alanís, en las inmediaciones del río Onza. En este caso se trata de lentiscales más o menos abiertos (por lo general con coberturas inferiores al 50%) sobre laderas con pendientes superiores al 70%; entre los lentiscos (*Pistacia lentiscus*) sólo se desarrollan en estos delgadísimos suelos caméfitos como el cantueso (*Lavandula stoechas* subsp. *sampaiana*), que conforman cantuesales típicamente dispersos. Las pronunciadas laderas de los valles de los ríos Jándula y Yeguas (P. N. Sierra de Andújar) son también escenario de estas comunidades de lentisco desprovistas de especies arbóreas. La extensión que ocupan estos lentiscales edafoixerófilos en las sierras de Andújar no es en absoluto despreciable: alcanzan casi las 2.000 ha (mapa 4.5).

### ■ Acebuchales-lentiscales-coscojares templados (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*)

Son matorrales siempreverdes de fisonomía variable, de manera que pueden dominar o codominar cualquiera de las especies que dan nombre a estas comunidades: acebuches (*Olea europaea* var. *sylvestris*), lentiscos (*Pistacia lentiscus*) o coscojas (*Quercus coccifera*). Constituyen los matorrales preforestales de solana —no asociados a arbolado— mejor representados en el ámbito de estudio (fig. 4.7). En el caso de dominar los dos primeros taxones estaremos ante los acebuchales-lentiscales, la combinación más frecuente, si bien con tendencia a una mayor representación del lentisco. Este, el lentisco, en numerosas ocasiones es la única especie dominante, formando los lentiscales, más arriba aludidos. Esta misma especie puede en ocasiones verse acompañada de la coscoja, formando lentiscales-coscojares. La coscoja parece verse favorecida sobre sustratos calizos, como en el caso de las calizas



Figura 4.7. Superficie relativa de los distintos tipos de matorrales preforestales sin arbolado diferenciados en la zona de Sierra Morena estudiada, en relación a la superficie total ocupada por los mismos.

descarbonatadas de las últimas estribaciones de Sierra Morena, en el entorno de la capital cordobesa. Tanto en uno como en otro caso, es frecuente que aparezcan como especies propias de estas comunidades el espino negro o espino prieto (*Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*) y la esparraguera blanca (*Asparagus albus*), sobre todo en los lugares más cálidos y con mayor afloramiento de roca en superficie. Es también característica la presencia de distintas lianas: *Smilax aspera* (zarzaparrilla), *Clematis flammula* (muermera), *Rubia peregrina* (raspalengua), *Teucrium fruticans* (olivilla) o *Asparagus acutifolius* (espárrago triguero).

Los acebuchales-lentiscares (foto 4.33) son comunidades por lo general abiertas, de cobertura baja, tanto si domina una u otra especie, o codominan ambas, lo que favorece el desarrollo de un estrato herbáceo, dominado por las plantas anuales, en los claros del matorral. Por el contrario, los lentiscares-coscojares o coscojares, cuando es la coscoja la única planta dominante, forman comunidades cerradas, casi impenetrables, asentándose sobre suelos algo más desarrollados. En estos suelos existe una acumulación superficial de materia orgánica procedente de las hojas de la coscoja, que se descomponen lentamente, liberando de forma gradual sus nutrientes al suelo. Debido a la densidad de su cobertura el estrato herbáceo está muy poco desarrollado.

Es común que en estos matorrales crezcan también especies típicas de los matorrales seriales (descritos en apartados anteriores) como algunas especies de jaras (*Cistus ladanifer*, *Cistus albidus*), romero (*Rosmarinus officinalis*) y, en suelos con pH más alto, matagallos (*Phlomis purpurea*). En lugares pedregosos acompañan frecuentemente a los acebuchales-lentiscares caméfitos propios de estos hábitats como la manzanilla yesquera (*Phagnalon saxatile*) o el cantueso (*Lavandula stoechas* subsp. *sampaiana*).

El rango altitudinal en el que se encuentran los acebuchales-lentiscares-coscojares templados oscila aproximadamente entre los



Fotografía 4.33. Acebuchal-lentiscar (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*). En tonos verdosos y rojizos los lentiscos (*Pistacia lentiscus*) y con tonos verde-glaucos los acebuches. JMD.

300 y los 700 m. Por debajo de los 300 m de altitud se ven reemplazados por los acebuchales-lentiscares-coscojares termófilos. El límite superior marca el tránsito hacia comunidades dominadas en exclusiva por la coscoja; el descenso de las temperaturas en altitudes mayores conlleva la desaparición de los otros dos microfanerófitos (acebuche y lentisco), de apetencias por lugares de mayor termicidad.

### ■ Acebuchales-lentiscares-coscojares termófilos (*Asparago albi-Rhamentum oleoidis*)

Las bajas temperaturas condicionan de manera importante la distribución de las especies vegetales (véase el apartado de «Bioclimatología y Biografía»). Determinadas especies son incapaces de crecer en lugares donde las temperaturas mínimas en los meses más fríos son demasiado bajas (con varios días de heladas al año). Este hecho repercute en la composición de los matorrales prefo-



Fotografía 4.34. La presencia del palmito (*Chamaerops humilis*) es indicativa del piso bioclimático termomediterráneo. JLT.

restales de solana. En las zonas más cálidas (por debajo de los 300 m), coincidiendo básicamente con las últimas estribaciones de Sierra Morena (mapas 4.5 y 4.6), aparecen formando parte de ellos especies que no se encuentran (o sólo lo hacen de forma muy puntual) en altitudes superiores. Se estaría en estos casos ante los acebuchales-lentiscales-coscojares termófilos. Aunque este hecho puede parecer de menor interés, en realidad resulta de gran relevancia puesto que indica un cambio en las condiciones climáticas imperantes. De este modo, se pueden utilizar las especies y comunidades vegetales como indicadores de cambios en

las condiciones climáticas. A su vez, se observa una mayor riqueza florística en estas comunidades más térmicas, enriquecimiento que afecta a todas las formas vitales (arbustos, lianas, herbáceas anuales...). Considerando los valores promedio únicamente del estrato arbustivo y las lianas, se observan diferencias de hasta 4 especies entre estas comunidades de solana y las descritas en el apartado anterior.

Entre las especies termófilas características de estos acebuchales-lentiscales-coscojares termófilos destacan el algarrobo (*Ceratonia siliqua*), los candiles (*Aristolochia baetica*), el espárrago triguero (*Asparagus aphyllus*) y la única palmera autóctona de la Península Ibérica, el palmito (*Chamaerops humilis*, foto 4.34). Otras especies ya citadas para los acebuchales-lentiscales-coscojares templados, como *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides* o *Asparagus albus*, se hacen más frecuentes, junto con otras como los geófitos *Urginea maritima* (cebolla albarrana) o *Arisarum simorrhinum* (frailillos). Asimismo, se caracterizan por el incremento del lentisco que, aunque de rango térmico más amplio, tiene su óptimo en los ambientes más cálidos. (Véase «Hábitat de interés comunitario 5330: Matorrales termomediterráneos y predesérticos» en «Vegetación actual de los ENPs: LIC Guadalquivir»).

### ■ Coscojares mesófilos (*Hyacinthoides hispanicae-Quercetum cocciferae*)

Justamente lo contrario sucede en altitudes superiores. Conforme se asciende, el lentisco va perdiendo protagonismo para cedérselo a la coscoja, hasta traspasárselo por completo a altitudes por encima de los 700 m. Ya antes, se ha producido la desaparición de especies más sensibles al frío. Es precisamente la desaparición de especies como *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides* o *Asparagus albus*, junto al empobrecimiento en lentisco, lo que permite diferenciar un tercer tipo de matorral preforestal de solana: los coscojares. Es cierto que el calificativo de matorral

de solana quizás no sea el más acertado para estos coscojares, debido a que pueden encontrarse también en umbrías. Se ha optado no obstante por mantenerlos en este grupo, al ser la coscoja integrante también de los otros matorrales, estos sí, propios de solana: acebuchales-lentiscares-coscojares. Son los matorrales preforestales de solana con menor representación en la zona estudiada (figs. 4.7 y 4.8).

El carácter menos termófilo de estos coscojares lo pone de manifiesto además la aparición de algunas especies como la retama negra (*Cytisus scoparius*) y, en ciertos enclaves, la rosa albardera (*Paeonia broteroi*, foto 4.35). En su forma más típica son coscojares en los que faltan o son poco abundantes especies comunes en los acebuchales-lentiscares-coscojares templados, como el ya mencionado lentisco, el matagallos (*Phlomis purpurea*), el acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*) o los fraillillos (*Arisarum simorrhinum*). Podemos encontrar ejemplos puntuales de estos coscojares (mapas 4.5 y 4.6) en las partes más continentales del término municipal de Arroyomolinos (P.N. Sierra de Aracena

y Picos de Aroche), en los lugares más húmedos y fríos del P.N. Sierra de Cardeña y Montoro (siempre por encima de los 600 m de altitud) y en el extremo norte del término municipal de Baños de la Encina (LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena). En el P.N. Sierra Norte de Sevilla su presencia es más abundante.

### ■ Otros matorrales preforestales de solana (*Asparago-Rhamnion*)

Se ha distinguido en la cartografía un cuarto tipo, genérico, de matorrales preforestales de solana, identificados de esta manera. Se trata de tipos de vegetación poco diferenciados desde un punto de vista fitosociológico, al no presentar especies que caractericen la comunidad como para poder adscribirla a alguno de los tres tipos de matorrales diferenciados. Aunque el resto de especies presentes sí permiten su identificación como matorrales preforestales de solana.



Fotografía 4.35. Detalle de la flor de la rosa albardera (*Paeonia broteroi*). JMD.

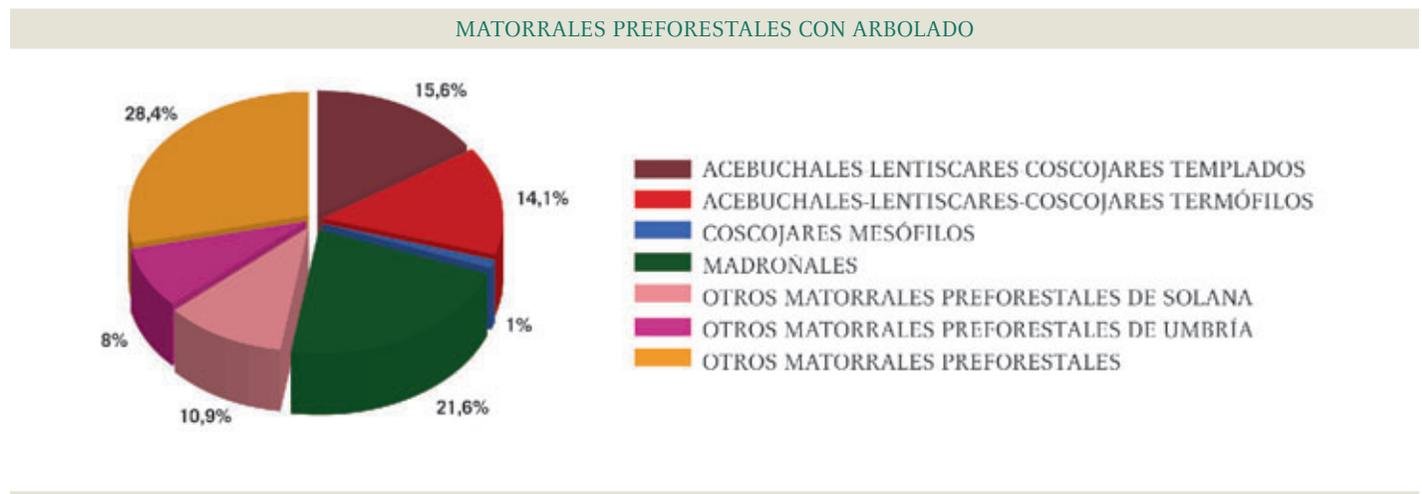


Figura 4.8. Superficie relativa de los distintos tipos de matorrales preforestales con arbolado diferenciados en la zona de Sierra Morena estudiada, en relación a la superficie total ocupada por los mismos.

Fotografía 4.36. Madroñal (*Phillyreo angustifoliae*-*Arbutetum unedonis*) con quejigos dispersos. JGA.

Fotografía 4.37. Detalle de flores y frutos del madroño (*Arbutus unedo*). JRR.



## Matorrales preforestales de umbría

### ■ Madroñales (*Phillyreo angustifoliae*-*Arbutetum unedonis*)

Los madroñales presentan una estructura de matorral alto, denso o bosque perennifolio (foto 4.36). Una diferencia significativa, sin embargo, es la presencia claramente mayor de elementos lauroides paleomediterráneos, descendientes de la flora de los bosques subtropicales siempreverdes, y que encuentran en estas laderas, de condiciones menos xéricas, un refugio para su desarrollo. Este es el caso de especies como el madroño (*Arbutus unedo*,

foto 4.37), el durillo (*Viburnum tinus*), el brusco (*Ruscus aculeatus*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*), el agracejo (*Phillyrea latifolia*) o la cornicabra (*Pistacia terebinthus*). Son comunidades típicamente ombrófilas, que se desarrollan en un microclima más atemperado y de mayor humedad. De ahí que su presencia esté casi restringida a laderas orientadas al norte y el calificativo de matorrales preforestales de umbría. No obstante, en los territorios de precipitaciones más elevadas, pueden desarrollarse en orientaciones a solana; de hecho, esta circunstancia se utiliza como indicadora de que se trata de zonas donde la precipitación comienza a ser considerable, superando los 600 mm.

Son comunidades cerradas (con coberturas en torno al 95-100%) y que alcanzan un desarrollo vertical notable, con alturas medias de 3,5-5 m (de 6-7 m en condiciones óptimas), por lo general superiores a las observadas en los matorrales preforestales de solana. Se encuentran dominadas por el microfanerófito *Arbutus*

*unedo*, conocido vulgarmente como madroño. En los madroñales típicos de Sierra Morena la mayor cantidad de biomasa, además del madroño, la aportan la coscoja (*Quercus coccifera*), el brezo blanco (*Erica arborea*) y, en menor medida, el lentisco (*Pistacia lentiscus*). Mientras que especies como la ladierna o labiérnago (*Phillyrea angustifolia*), el durillo (*Viburnum tinus*), la madreseña (*Lonicera implexa*), la olivilla (*Tecurium fruticans*), la nueza negra (*Tamus communis*), la raspalengua (*Rubia peregrina*) o la misma encina (*Quercus rotundifolia*), aunque no aportan normalmente (con excepción si acaso del durillo) tanta fitomasa, suelen ser compañeras casi constantes. Por el contrario las especies propias de los matorrales seriales —*Cistus salvifolius* (jaguarzo morisco), *Cistus albidus* (jara blanca), *Cistus ladanifer* (jara pringosa), *Genista hirsuta* (aulaga), ambas subespecies de *Lavandula stoechas* (cantuesos), *Phlomis purpurea* (matagallos)...— tienen una representación mínima. Este hecho es explicable tanto por la madurez de estos matorrales de umbría, como —sobre todo— por el carácter típicamente heliófilo de estas especies, que no encuentran en estas umbrías las condiciones más adecuadas para su desarrollo.

En Sierra Morena es más frecuente encontrar los madroñales acompañados de un arbolado de quercíneas (encinas, alcornoques o quejigos) que sin él (figs. 4.7 y 4.8). Este estrato arbóreo llega en ocasiones a superar el 25% de cobertura, asemejándose mucho la comunidad que así se constituye a las comunidades boscosas. En algunos madroñales se da una circunstancia particular: la presencia de individuos arbóreos de especies típicamente riparias (asociadas a cursos de agua) en estas latitudes, como el fresno (*Fraxinus angustifolia*) o el almez (*Celtis australis*), entremezclados con los del género *Quercus*. Ejemplos de la presencia del fresno se pueden ver en el P.N. Sierra Norte de Sevilla (Cazalla de la Sierra, Constantina), mientras que el almez se presenta en madroñales de los valles de los ríos Guadalora, Bembézar y Guadiato (P.N. Sierra de Hornachuelos, Córdoba), en sus tramos bajos. En

determinadas circunstancias los madroñales pueden tener también (como se ha indicado para ciertos matorrales preforestales de solana) la consideración de comunidades permanentes, estables, que sustituyen a los bosques. La elevada pendiente de las laderas en las que se desarrollan (40-60%; excepcionalmente hasta un 90%), con las correspondientes limitaciones para el desarrollo edáfico y el frecuente afloramiento de roca en superficie, pueden explicar la falta de desarrollo del estrato arbóreo y, por tanto, del bosque. Este carácter permanente se pone de manifiesto por el porte arbóreo que alcanzan en estos madroñales algunas plantas que por lo normal se presentan con porte arbustivo: *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea*, *Rhamnus alaternus* y, sobre todo, el mismo madroño, lo que evidencia la elevada edad de estas manchas.

Las condiciones microclimáticas que ofrecen estos enclaves, facilitan la descomposición de la materia orgánica de origen vegetal, formándose suelos más o menos profundos, ricos en humus y ligeramente nitrificados. Bajo estas condiciones es muy frecuente el desarrollo de comunidades escionitrófilas de terófitos, de desarrollo primaveral temprano, en las que predominan especies como *Anthriscus caucalis* (ahoga gatos), *Geranium lucidum* (geranio cuarto), *Cardamine hirsuta* (mastuerzo menor), *Rhagadiolus edulis*, etc. (véase «Comunidades herbáceas asociadas» en el apartado de «Vegetación actual y otros usos de Sierra Morena: Bosques, formaciones arboladas densas y comunidades herbáceas asociadas»). Además de estas comunidades, predominan en el estrato herbáceo, por lo usual de cobertura no muy elevada, especies propias de los ambientes nemorales como *Asplenium onopteris* (culantrillo negro), *Selaginella denticulata*, *Hyacinthoides hispanica* (jacinto), *Thapsia maxima* y *Moehringia pentandra*.

El enriquecimiento en especies termófilas que se observa en bastantes de los madroñales del territorio (sobre todo *Pistacia lentiscus* y *Olea europea* var. *sylvestris*) no se debe tanto a cuestiones topográficas como climáticas. Las características termoclimáticas

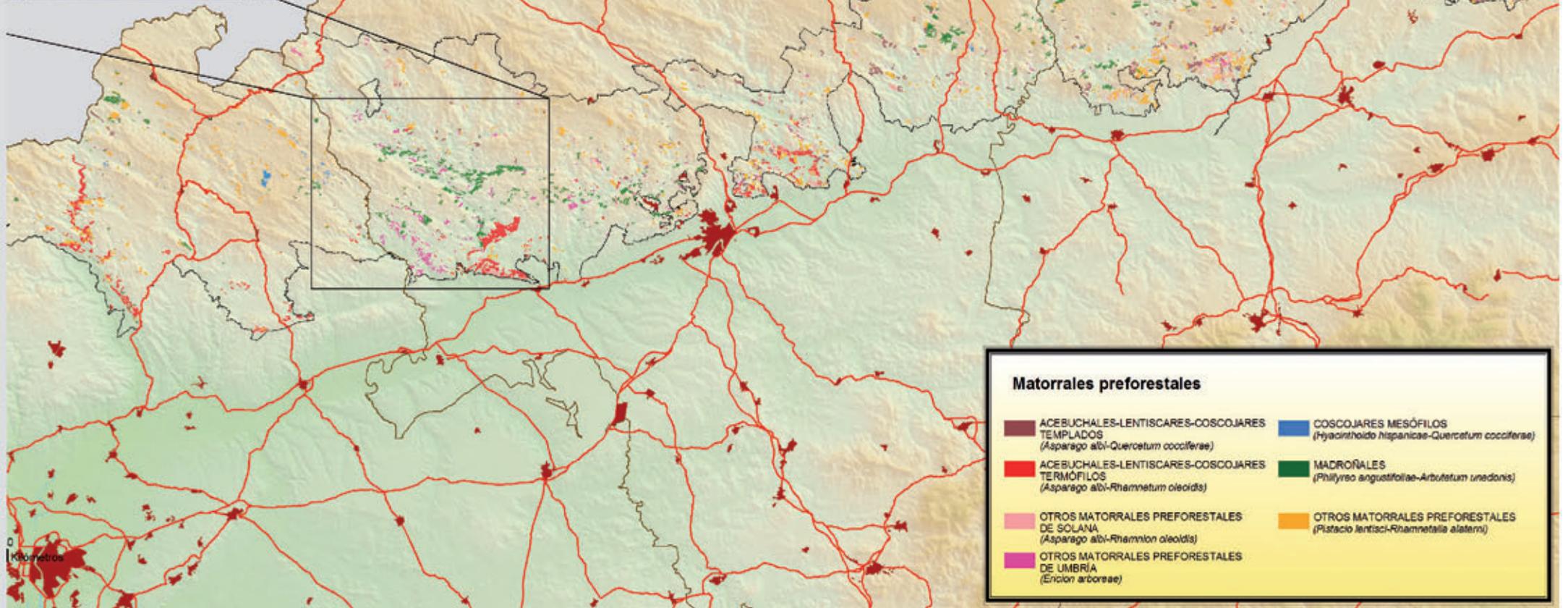
## Vegetación actual:

### Matorrales preforestales con arbolado

Mapa 4.6. Vegetación actual de Sierra Morena (ámbito de estudio) de acuerdo con las unidades cartográficas de detalle diferenciadas (UCD): matorrales preforestales con arbolado.



# CASTILLA-LA MANCHA



**Matorrales preforestales**

 ACEBUCHALES-LENTISCARES-COSCOJARES TEMPLADOS ( <i>Asparago albi-Quercetum cocciferæ</i> )	 COSCOJARES MESÓFILOS ( <i>Hyacinthoides hispanicae-Quercetum cocciferæ</i> )
 ACEBUCHALES-LENTISCARES-COSCOJARES TERMÓFILOS ( <i>Asparago albi-Rhamnetum oleoidis</i> )	 MADROÑALES ( <i>Phillyrea angustifoliae-Arbutetum unedonis</i> )
 OTROS MATORRALES PREFORESTALES DE SOLANA ( <i>Asparago albi-Rhamnon oleoidis</i> )	 OTROS MATORRALES PREFORESTALES ( <i>Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni</i> )
 OTROS MATORRALES PREFORESTALES DE UMBRIA ( <i>Erica arborea</i> )	

0  
Kilómetros

de la región explican esta riqueza en taxones termófilos, no achacable a una mayor insolación topográfica, como sí ocurre en zonas más frías, fuera de Sierra Morena. Prueba de ello es que se pueden encontrar de forma generalizada en casi todos los biotopos, mezclándose de manera simultánea elementos termófilos y umbrófilos. En Sierra Morena, los madroñales en los que aparece el durillo como especie codominante, se localizan fundamentalmente —aunque no exclusivamente— en la Sierra de Aracena, lo que se relaciona con las precipitaciones más elevadas de esta sierra.

El rango altitudinal que ocupan los madroñales es muy amplio: desde las cotas superiores a los 1.000 m, en el entorno de Despeñaperros, hasta altitudes algo superiores a los 100 m, en el P.N. Sierra Norte de Sevilla. Al igual que en el caso de los acebuchales-lentiscas-coscojares, se observa en los madroñales un enriquecimiento florístico relacionado con la termicidad. Los madroñales situados en los territorios más cálidos presentan más especies y mayor cantidad de fitomasa que los de zonas más frías.

Existen enclaves en Sierra Morena en los que la representación de los madroñales, acompañados o no de arbolado, es particularmente elevada. Este es el caso del P.N. Sierra de Hornachuelos (mapas 4.5 y 4.6). Se distribuyen prácticamente por todo el parque. Las manchas más extensas, maduras y mejor conservadas de este espacio natural protegido se encuentran en las umbrías de los barrancos de los ríos Bembézar, Pajarón y Guadalora, sobre pendientes muy fuertes (75-100%). Algo más al este, en el río Guadiato, se extienden unos densos y bien desarrollados madroñales que desafían igualmente las fuertes pendientes excavadas por el curso de agua. Lejos de este lugar, a ambos lados del límite que separa los espacios protegidos del P.N. Sierra de Andújar y el LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena, pueden observarse también numerosos ejemplos de madroñal. Se distribuyen a lo largo de los valles de los distintos afluentes que confluyen en el río Jándula.

## ■ Otros matorrales preforestales de umbría (*Ericion arboreae*)

No son los madroñales los únicos testimonios en Sierra Morena de matorral preforestal de umbría. Bajo el nombre de *otros matorrales preforestales de umbría* se alude a dos tipos distintos de comunidades.

Por una parte se han identificado de esta forma comunidades que, si bien son claramente identificables como matorrales preforestales de umbría, presentan un empobrecimiento de especies tal que resulta inadecuada su identificación como madroñales de *Phillyrea angustifoliae-Arbutetum unedonis*. Se trata pues de tipos de vegetación no diferenciables desde un punto de vista fitosociológico; situación análoga a la vista en los identificados como «otros matorrales preforestales de solana (*Asparago-Rhamnion*)».

En otras ocasiones se han identificado de esta forma unas comunidades bien constituidas: los agracejales. Estas son comunidades que en su óptimo presentan un dominio nítido y acusado del microfanerófito *Phillyrea latifolia* (agracejo) y en las que juegan un papel diferenciador respecto de los madroñales típicos especies como *Olea europea* var. *sylvestris*, *Pistacia terebinthus*, *Tamus communis* y *Pistacia lentiscus*. Se trata de comunidades prácticamente ausentes en las zonas más occidentales de Sierra Morena (Huelva). En comparación con el hábitat de los madroñales, se desarrollan en lugares de termicidad ligeramente superior, con menores precipitaciones, de pendiente mayor y más continentales. Estas características explican el papel que juegan en las mismas especies como el acebuche y, sobre todo, la cornicabra, particularmente bien adaptadas a los hábitats con fuerte presencia de roquedos; así como la presencia de especies típicamente rupícolas como *Asplenium trichomanes* (culantrillo menor), *Arisarum simorhinum* (frailillos), *Ceterach officinarum* (doradilla) o *Asplenium onopteris* (culantrillo negro) (foto 4.38). La presencia

frecuente de *Arbutus unedo* o *Erica arborea*, aunque con valores de cobertura bajos, evidencia la relación con los madroñales y la similitud del hábitat, existiendo de hecho localidades en las que unos (agracejales) y otros (madroñales) entran en contacto catenal. Son especialmente abundantes en los parques naturales Sierra de Hornachuelos, Sierra de Cardeña y Montoro y Sierra de Andújar (mapas 4.5 y 4.6).

## Otros matorrales preforestales (*Pistacio-Rhamnetalia*)

En lo que concierne a los tipos de vegetación poco diferenciados, lo indicado para los matorrales preforestales de solana y umbría es también de aplicación para los que se incluyen en este último apartado. En ocasiones, el carácter fragmentario de las comunidades preforestales es tal que resulta difícil incluso su identificación como matorrales de solana o de umbría: las especies presentes tan solo permiten que se reconozcan como matorrales preforestales. Tres son las causas fundamentales del empobrecimiento en especies. Por un lado, la escasa superficie de algunas de las manchas de vegetación no alcanza el mínimo necesario para que pueda desarrollarse íntegramente una comunidad preforestal. A esto hay que añadir las múltiples alteraciones que el hombre ha realizado de las condiciones naturales originales. Por último, la propia variabilidad que se da cuando se combinan los distintos factores ambientales se refleja en la heterogeneidad de



la cubierta vegetal; resultan así en ocasiones comunidades mixtas, poco definidas.

Otra razón que justifica esta identificación genérica es el proceso de extrapolación. La existencia de lugares con características ecológicas intermedias entre las típicas de los matorrales de solana y de umbría, junto con la imposibilidad de muestrear todas y cada una de las manchas de vegetación —lo que convierte en

Fotografía 4.38. En la comunidades de agracejales es común la aparición de especies rupícolas, como *Polypodium cambricum*, debido a la elevada pendiente en la que se presentan estas formaciones. JGA.

Fotografía 4.39. Mancha de encinas de rebrote que no llegan a alcanzar porte arbóreo (chaparral) (*Pistacio-Rhamnetalia*). JRR.



inevitable la extrapolación—, determinan el uso de nombres más ambiguos en determinadas circunstancias.

Un caso particular entre estos matorrales preforestales poco definidos fitosociológicamente son los *chaparrales*: manchas de encinas de rebrote que no alcanzan el porte arbóreo y que constituyen por lo usual comunidades permanentes (foto 4.39). El origen de estas comunidades parece encontrarse (al menos en Sierra Morena) en la degradación del suelo y/o la continua tala (para leña, carboneo...). La encina es muy resistente a las perturbaciones (ya sean de origen natural o antrópico): fuego, podas, talas...; posee una gran capacidad de regeneración, siendo capaz de rebrotar fácilmente de cepa, raíz y tronco. El sistema radical es muy potente y profundo, con abundantes raíces superficiales responsables del rebrote. Estas particularidades explican que en ocasiones se desarrollen estos matorrales. Se pueden observar en distintos lugares; mención especial merecen, por su extensión, los que se desarrollan en el término municipal de Guarromán (Jaén) y sus alrededores, dentro del LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena.

## Otros matorrales

Los matorrales hasta ahora descritos constituyen etapas del proceso de sucesión en Sierra Morena, aunque en ocasiones —como se ha mencionado en el texto— constituyen la etapa estable, y última, del ecosistema. Existen dos tipos de comunidades arbustivas que, por distintas razones, quedan fuera del proceso de sucesión: los aulagares de aulaga brava y los retamares o retamares/escobonales.

### ■ Aulagares de aulaga brava (*Genistetum polyanthi*)

Estos aulagares son comunidades propias de condiciones especialmente xéricas; se desarrollan en roquedos y cresterías, sobre litosuelos provenientes tanto de granitos como de pizarras y cuarcitas (foto 4.40). Son matorrales silicícolas, de escaso desarrollo en sentido horizontal (con coberturas por lo general inferiores al 60%) y vertical (alturas medias entre 35 y 85 cm), pobres en especies y dominadas por la aulaga brava (*Genista polyanthos*). Entre las especies compañeras pueden encontrarse plantas como *Genista hirsuta* (aulaga), *Cistus ladanifer* (jara pringosa), *Lavandula stoechas* subsp. *sampaiana* (cantueso), *Quercus rotundifolia* (encina), *Olea europea* var. *sylvestris* (acebuche) o *Juniperus oxycedrus* (enebro). El pasto suele presentar un escaso desarrollo, y es usual la presencia de un cortejo variable de taxones rupícolas como *Phagnalon saxatile* (manzanilla yesquera), *Sedum arenarium*, *Dianthus lusitanus*, etc. Estos aulagares tienen carácter de comunidad permanente (de tipo edafoxerófilo), debido a las limitaciones del medio en que se desarrollan. No se encuentran muy extendidos en Sierra Morena (mapa 4.3; fig. 4.5); es en el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche donde se encuentran las manchas de mayor extensión; son destacables las que ocupan los



cresteríos rocosos de la alineación de sierras que van desde Monte El Maillo (en el término municipal de Corteconcepción) hasta Sierra Cuchillar y Sierra La Coronada (término municipal de Cortelazor), pasando por El Chaparral del Abad y otras serrezuelas en la parte norte del término municipal de Aracena.

### ■ Retamares o Retamares- Escobonales (*Retamo sphaerocarphae-Cytisetum bourgaei*)

Los retamares se encuentran claramente dominados por la retama (*Retama sphaerocarpha*), llegando a constituir en numerosas ocasiones comunidades casi monoespecíficas (foto 4.41), por lo que se refiere a las plantas del estrato arbustivo, salvo en las zonas más frías, donde se ve acompañada por la retama negra (*Cytisus scoparius*), que en ocasiones es la especie dominante (en cualquier caso el dominio corresponde a leguminosas afilas de ramas delgadas y flexibles). Otras especies leñosas pueden acompañar a



Fotografía 4.40. Aulagar de aulaga brava (*Genistetum polyanthi*). JLT.

Fotografía 4.41. Retamar (*Retamo sphaerocarphae-Cytisetum bourgaei*). JRR.

la retama. En las zonas más térmicas es frecuente la aparición de especies de carácter termófilo (acebuche, lentisco, palmito,...). De cobertura más bien baja (en torno al 70%), suelen superar los dos metros de altura media, asentándose por lo general en terrenos de escasa pendiente. Ocupan principalmente los claros de dehesas con aprovechamiento ganadero. Constituyen una etapa desviante en el proceso de sucesión, cuyo desarrollo se encuentra ligado al manejo ganadero de ciertas partes del territorio. Son especialmente abundantes en el P.N. Sierra Norte de Sevilla (mapas 4.3 y 4.4), tanto con arbolado asociado como sin él (figs. 4.5 y 4.6).



# Dehesas, pastos y pastos con arbolado de repoblación

## Introducción

En los últimos años se ha puesto de manifiesto un claro interés por parte de las administraciones públicas por revalorizar, recuperar y mantener un sistema de gestión tradicional y sostenible del medio forestal como es la dehesa. Ejemplos de ello son la declaración por la UNESCO como Reserva de la Biosfera del espacio denominado «Dehesas de Sierra Morena» en noviembre de 2002, que abarca los Parques Naturales Sierra de Aracena y Picos de Aroche (Huelva), Sierra Norte de Sevilla y Sierra de Hornachuelos (Córdoba), o más recientemente el Pacto Andaluz por la Dehesa, de abril de 2006.

Los sistemas adehesados constituyen un paisaje típico del entorno mediterráneo cuya distribución se concentra fundamentalmente en el suroeste de la Península Ibérica: suroeste de Castilla-León, Extremadura, noroeste de Andalucía, y el Alentejo y Algarve portugueses.

**¿Qué es una dehesa?** Una dehesa es el resultado de siglos de interacción entre el hombre, el ganado y la vegetación mediterránea original, que ha desembocado en un sistema de gestión y uso de la tierra basado en una explotación ganadera, forestal, cinegética y agrícola. Este sistema agrosilvopastoril relativamente estable y productivo está constituido típicamente por una cubierta de pastizal, junto a un arbolado natural más o menos disperso. A



estos elementos nucleares de la dehesa cabe añadir las manchas de matorral mediterráneo en zonas de roquedos y de fuerte pendiente, así como los cultivos en los suelos más productivos.

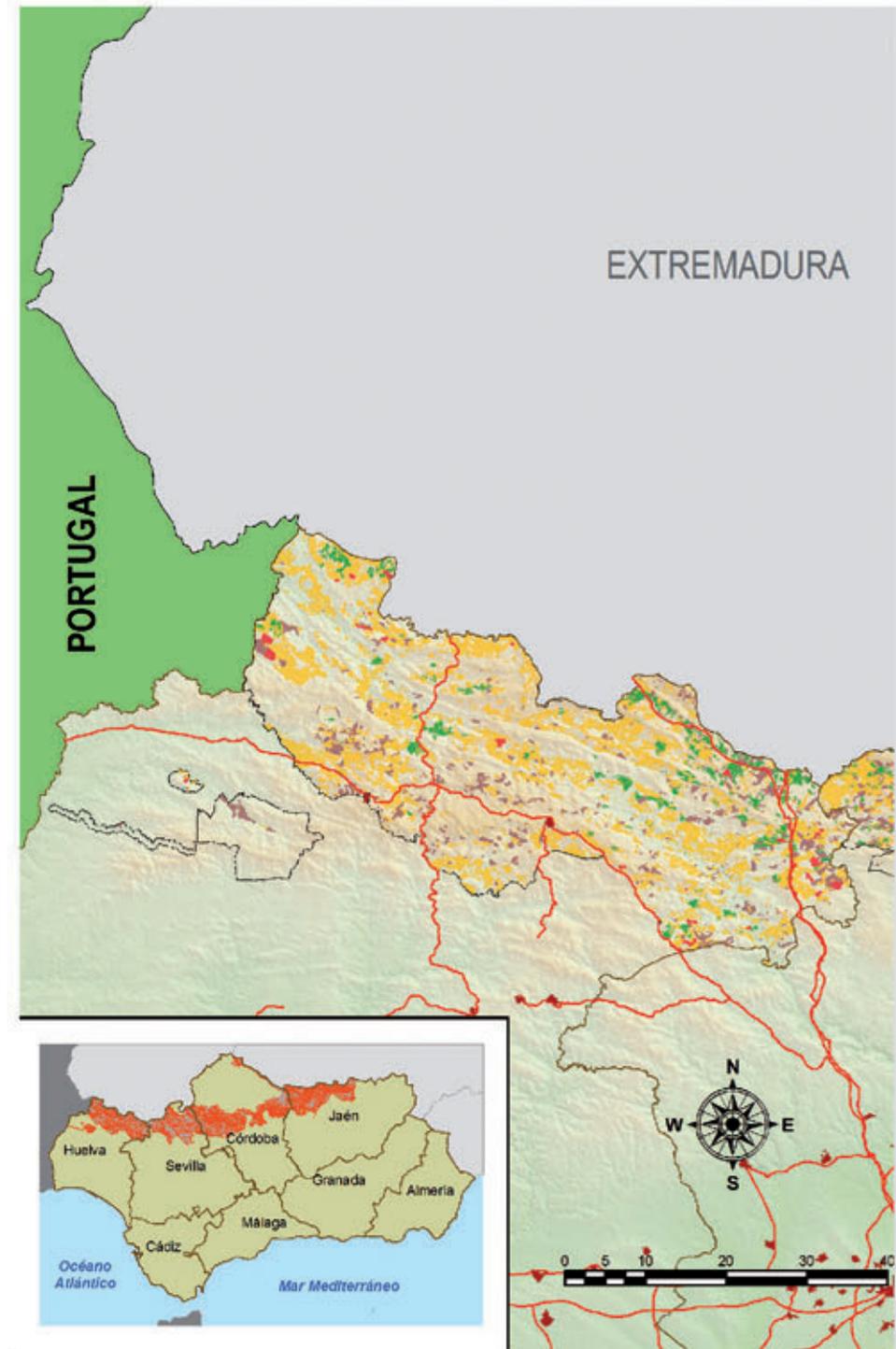
Este proceso de simplificación y transformación de los bosques originales representa una situación intermedia entre la explotación y la conservación de la naturaleza, de ahí el interés por su preservación. En la dehesa se complementan elementos propios del ecosistema maduro (como el arbolado) junto a otros más simplificados y productivos, como son los pastos (foto 4.42). Además, es destacable la gran riqueza específica de estos pastizales,

Fotografía 4.42. Pastos en una dehesa de acebuches (*Olea europea* var. *sylvestris*). RPA.

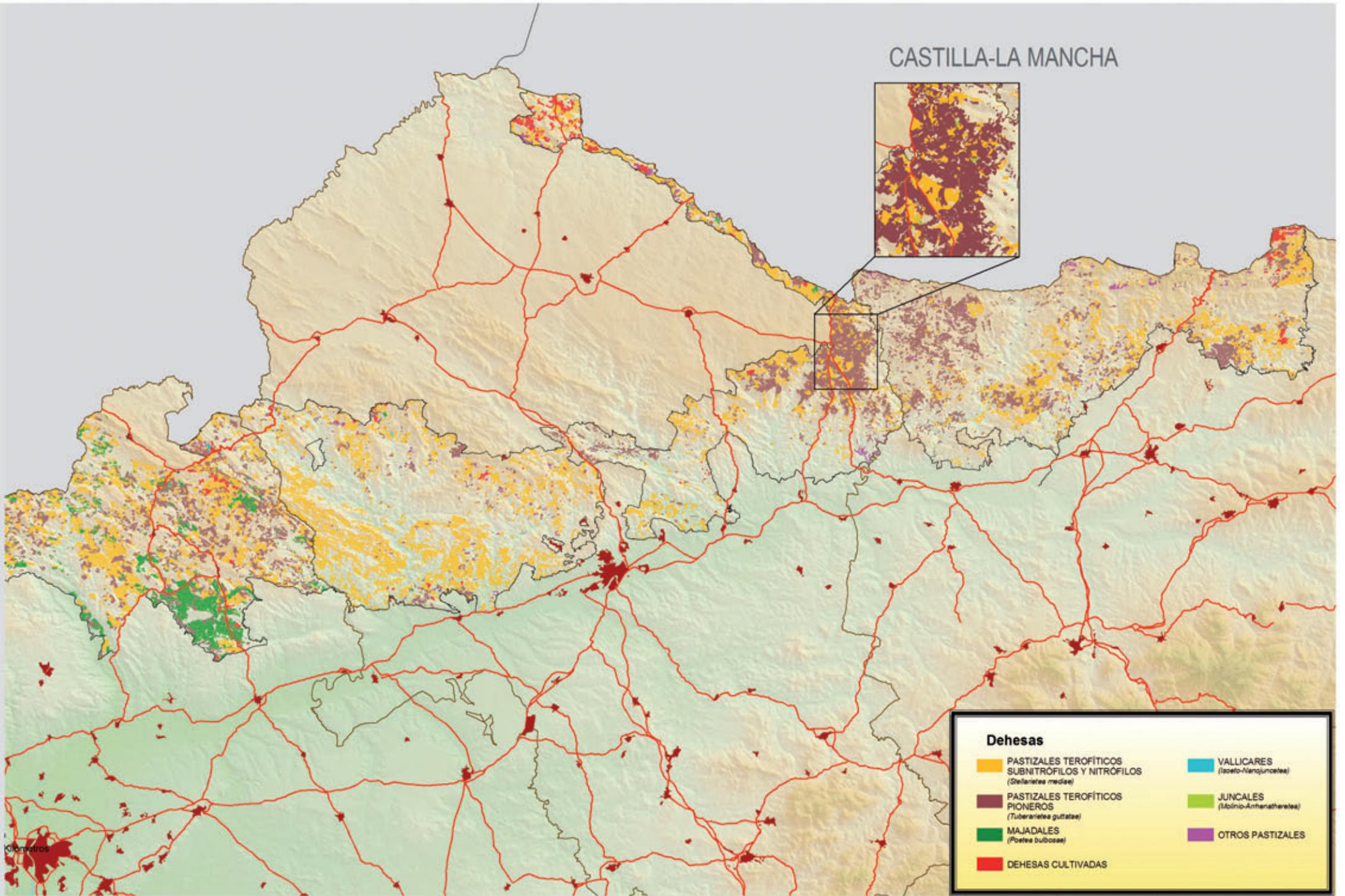
Vegetación actual:

Dehesas

Mapa 4.7. Vegetación actual de Sierra Morena (ámbito de estudio) de acuerdo con las unidades cartográficas de detalle diferenciadas (UCD): dehesas.



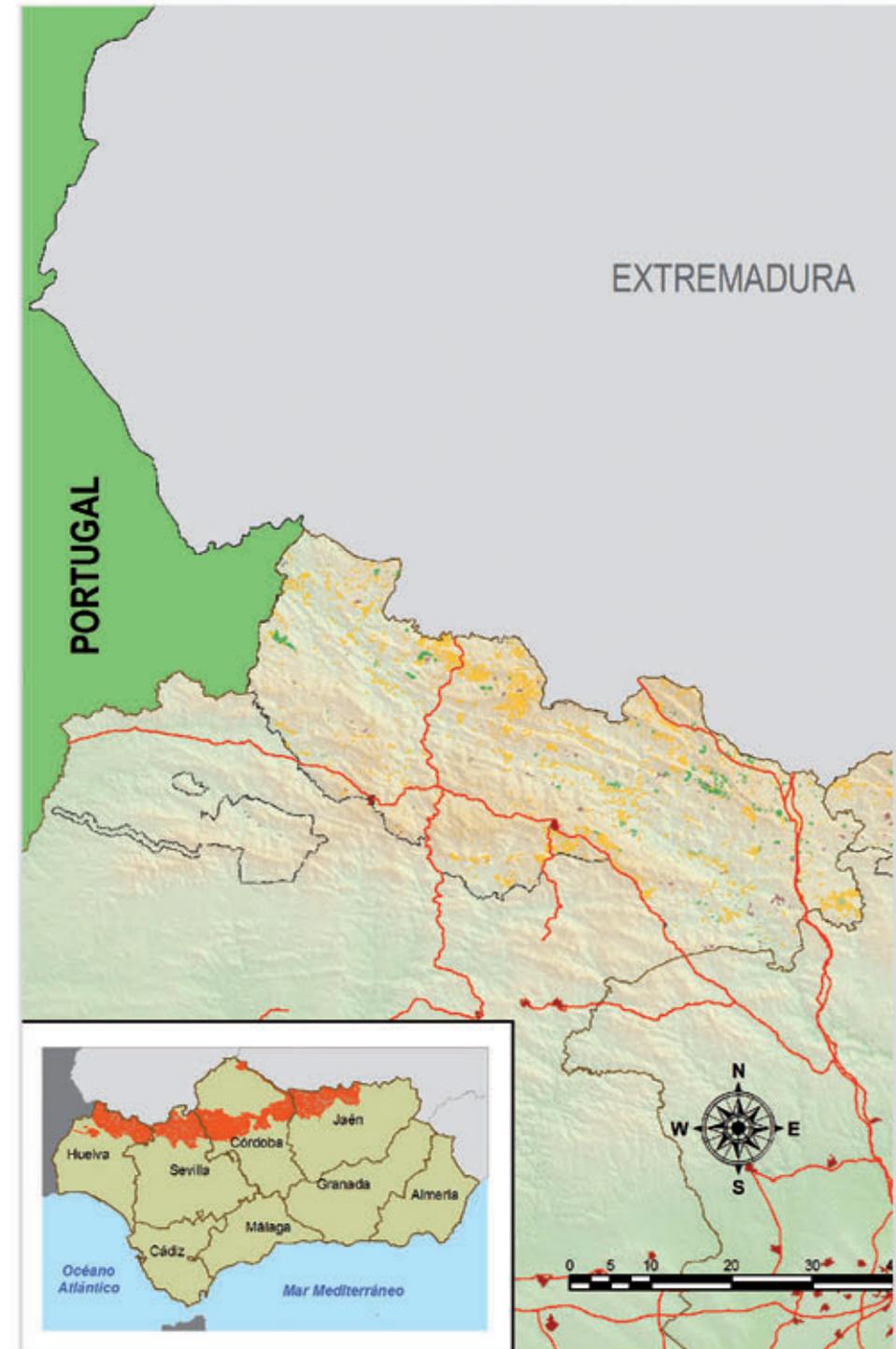
# CASTILLA-LA MANCHA



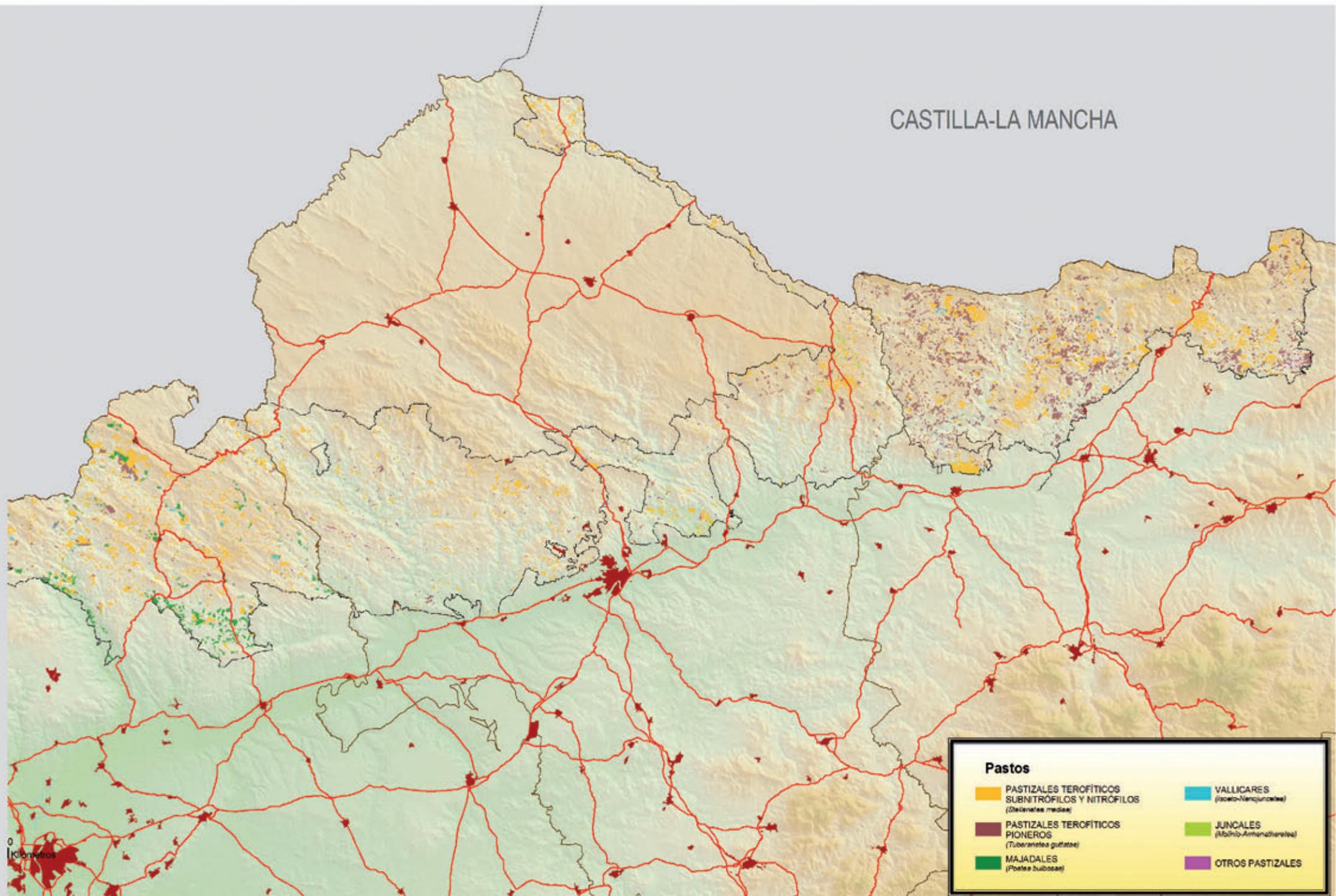
## Vegetación actual:

### Pastos

Mapa 4.8. Vegetación actual de Sierra Morena (ámbito de estudio) de acuerdo con las unidades cartográficas de detalle diferenciadas (UCD): pastos.



# CASTILLA-LA MANCHA



**Pastos**

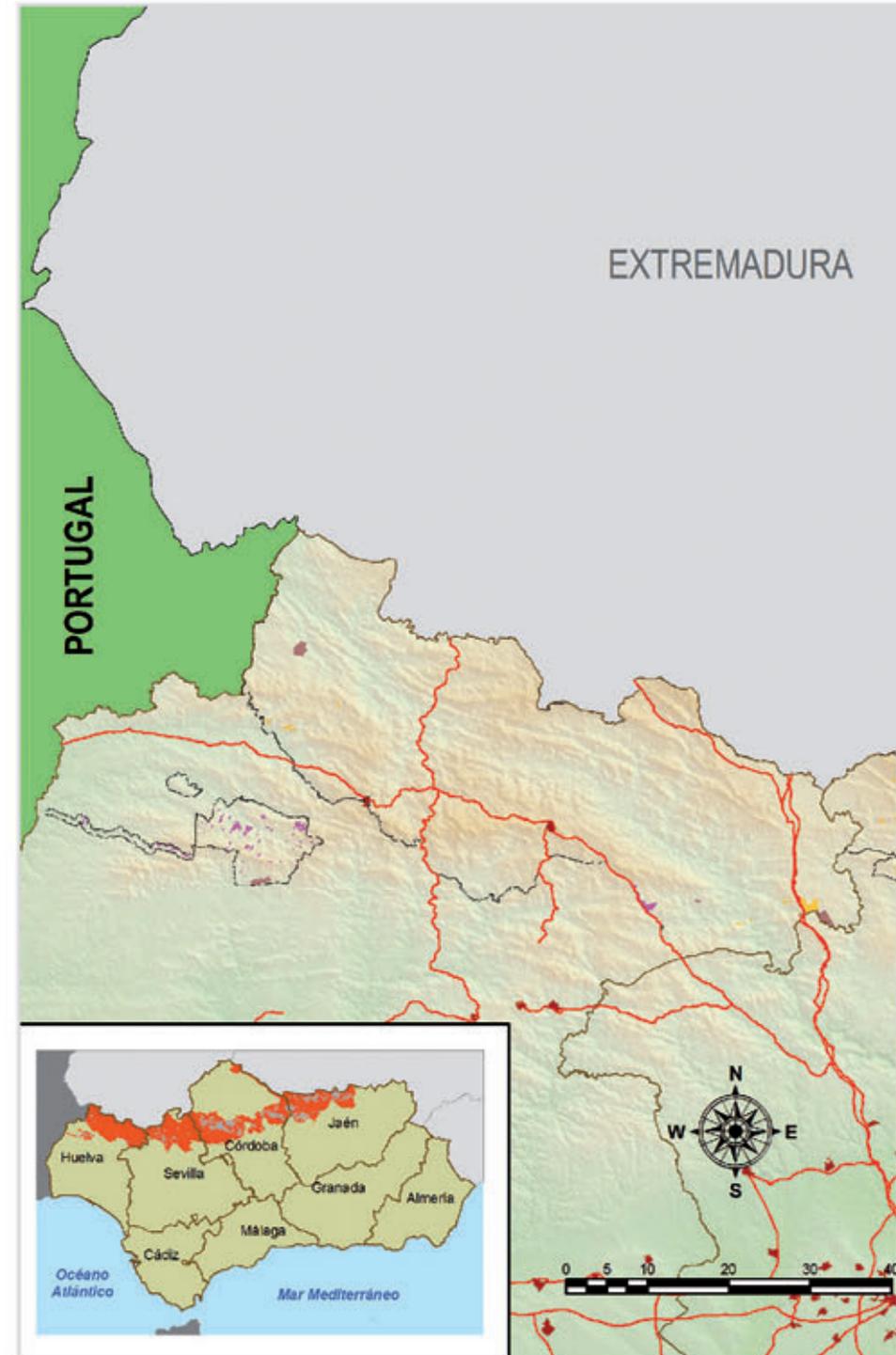
 PASTIZALES TEROFITICOS SUBNITROFILOS Y NITROFILOS ( <i>Dicranetes medae</i> )	 VALLICARES ( <i>Isopo-Vanicurales</i> )
 PASTIZALES TEROFITICOS PIONEROS ( <i>Tuberanetes guttatae</i> )	 JUNCALES ( <i>Molinio-Ammannatheretea</i> )
 MAJADALES ( <i>Poaete subboae</i> )	 OTROS PASTIZALES

0  
kilómetros

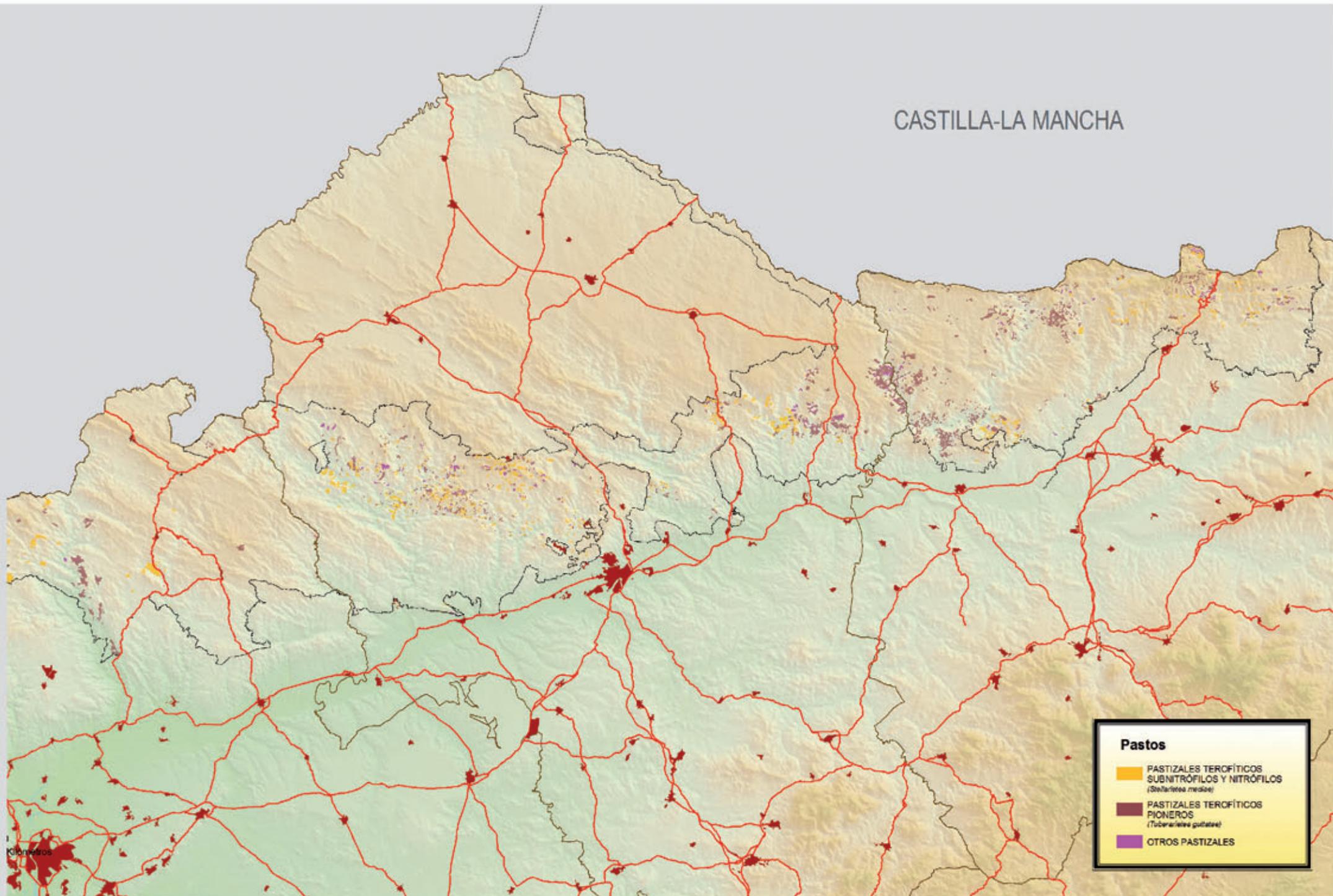
## Vegetación actual:

### Pastos con arbolado de repoblación

Mapa 4.9. Vegetación actual de Sierra Morena (ámbito de estudio) de acuerdo con las unidades cartográficas de detalle diferenciadas (UCD): pastos con arbolado de repoblación.



# CASTILLA-LA MANCHA



**Pastos**

- PASTIZALES TEROFÍTICOS SUBNITRÓFILOS Y NITRÓFILOS (*Stellaria mediae*)
- PASTIZALES TEROFÍTICOS PIONEROS (*Tuberaria guttata*)
- OTROS PASTIZALES

Oliveros

en los que suelen dominar gramíneas, leguminosas y compuestas, siendo considerados como uno de los ecosistemas con mayor diversidad de especies a nivel mundial. La eliminación de la cubierta arbórea, supone un paso más en el proceso de simplificación de este sistema, dando lugar a un ecosistema de pastos.

**Especies del arbolado.** Habitualmente, en el arbolado, dominan las encinas (*Quercus rotundifolia*) y/o los alcornoques (*Quercus suber*), aunque también podemos encontrar otras especies, como el quejigo (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*) y el roble melojo (*Quercus pyrenaica*) en lugares de mayor pluviometría e, incluso, aparecen dehesas de acebuche (*Olea europea* var. *sylvestris*) en los enclaves más térmicos.

**Dehesas, pastos y otros pastizales con arbolado de repoblación.** Dentro del ámbito de esta obra, se ha utilizado un criterio fundamentalmente de tipo estructural y de composición florística para definir y diferenciar las **dehesas**. Desde el punto de vista estructural bajo el término de dehesa se han agrupado todas aquellas manchas constituidas por arbolado natural, fundamentalmente de quercíneas y, en menor medida, de acebuches, con una cobertura que oscila entre el 5-50%, y en las que el estrato arbustivo, de presentarse, no supera el 20%. Típicamente están conformadas por un pastizal denso (cobertura >50% de la superficie del polígono), aunque también se han incluido zonas con suelo desnudo, siempre que la cubierta vegetal superara el 20%, y dehesas cultivadas. Desde el punto de vista florístico se han diferenciado unas dehesas de otras en función de las comunidades herbáceas predominantes, de acuerdo con los tipos de pastos que más adelante se reconocen (mapa 4.7).

Además de las dehesas se han reconocido como unidades cartográficas los **pastos** (mapa 4.8). En estos casos el arbolado no existe (o es inferior al 5%) y la cobertura de matorral, cuando se presenta, tampoco supera el 20%.

Por último se incluye también, junto a dehesas y pastos, una situación menos frecuente, en la que aparecen manchas de pastizal denso (cobertura >50%) asociado a un arbolado de repoblación con una cobertura siempre inferior al 50%: **pastos con arbolado de repoblación** (mapa 4.9).

La diferenciación entre estos tres grandes tipos de unidades cartográficas toma pues su fundamento en el arbolado: natural (dehesas), de repoblación (pastos con arbolado) o ausente (pastos). Mientras que las comunidades herbáceas asociadas son, en mayor o menor medida, comunes a unos tipos y otros. Es decir, las variaciones relativas al arbolado no conllevan variaciones en los tipos de pastos presentes.

**Distribución en el territorio.** Las **dehesas** en Sierra Morena suponen un sistema de gran relevancia tanto desde un punto de vista paisajístico como desde un punto de vista productivo. De hecho, Sierra Morena es la región estructural de Andalucía donde existe una mayor concentración de terrenos adehesados. Con 204.197 ha, calculadas según el criterio mencionado más arriba, suponen alrededor del 25% del total del ámbito territorial que se aborda en esta obra (fig. 4.1). Los espacios con mayor superficie adehesada se encuentran, por este orden, en el P.N. Sierra Norte de Sevilla, P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche, LIC Cuencas del Rumbero, Guadalén y Guadalmena y P.N. Sierra de Hornachuelos, teniendo, por tanto, una mayor concentración hacia la mitad occidental de Sierra Morena. Están, no obstante, bien representadas en el resto de los espacios que aquí se estudian (mapa 4.7).

La superficie ocupada por los **pastos** sin arbolado es notoriamente inferior, con 48.720 ha (aproximadamente el 5% del territorio). Nuevamente, son los espacios de Sierra Norte, Aracena y Cuencas del Rumbero, Guadalén y Guadalmena los que presentan mayor superficie de pastos, mientras que el P.N. Sierra de Andújar ocupa el cuarto lugar por superficie cubierta (mapa 4.8).

Respecto a los **pastos con arbolado de repoblación** comprenden 15.327 ha. Estas manchas suelen encontrarse próximas a repoblaciones de cobertura más densa, y en este caso el patrón de distribución es diferente al de las dehesas y pastos, pues los espacios con mayor superficie son el LIC Guadiato-Bembézar, P.N. Sierra de Andújar, P.N. Sierra Norte de Sevilla y el LIC Cuencas del Rumbiar, Guadalén y Guadalmena (mapa 4.9). Y es que, como se verá en el epígrafe sobre repoblaciones, estas dominan la Sierra Morena más oriental. A diferencia de las dehesas y los pastos, en estos pastizales asociados a repoblaciones predominan, bien las comunidades subnitrófilas y nitrófilas terofíticas generalistas, bien los pastizales terofíticos pioneros (tipos de pastos descritos a continuación) (fig. 4.11).

## Las dehesas

Una dehesa típica se presenta sobre suelos de perfil escaso, poco aptos para el cultivo y en zonas de relieve atenuado. Bajo estas circunstancias el sistema de la dehesa es más rentable, pues permite mediante un régimen extensivo, la obtención de alimento (principalmente pastos y frutos) para la cría de ganado.

**El arbolado.** Dentro de la dehesa, arbolado y pastizal juegan un papel diferente y a la vez complementario. Tras un aclarado de la cobertura arbórea, la densidad suele estar comprendida entre los 10-70 árboles/ha, aunque 60 árboles/ha suele ser un valor de



Figura 4.11. Superficie relativa de los distintos tipos de pastos con arbolado de repoblación diferenciados en la zona de Sierra Morena estudiada, en relación a la superficie total ocupada por los mismos.



Fotografía 4.43. Dehesa de encinas (*Quercus rotundifolia*). RPA.

referencia. Esta disminución de pies arbóreos no necesariamente conlleva una disminución en la producción de frutos, pues los individuos aislados producen mayor cantidad de estos (foto 4.43).

El arbolado sirve de protección al ganado, ya que se generan unas condiciones microclimáticas debido a la protección frente al viento y a la amortiguación de las oscilaciones térmicas. Además, la producción de bellota en otoño-invierno permite una fuente de alimentación complementaria a la fuente principal, el pasto. Otro

papel de importancia del arbolado es su contribución a la regularización del sistema de la dehesa. Las raíces, que suelen alcanzar profundidades considerables, permiten el bombeo de agua, nutrientes y bases hacia la superficie, incrementando así la fertilidad del suelo. Se genera de esta forma bajo las copas, un pastizal algo diferente al que se encuentra en los claros, más enriquecido en gramíneas, y que se mantiene fresco durante más tiempo, cuando llegan las altas temperaturas y la escasez de agua estivales. Adicionalmente, raíces y hojas favorecen la retención del suelo, evitando de esta forma los procesos de erosión.

**El pasto.** Los pastos, mayoritariamente compuestos por herbáceas anuales, germinan en otoño, alcanzan el mayor periodo de crecimiento en primavera, y se agostan durante la estación seca, el verano. Gramíneas, leguminosas y compuestas, suponen alrededor del 50% de las especies presentes en la dehesa, y el 90% de la cubierta vegetal herbácea. En el caso de las leguminosas, al ser más ricas en proteínas, son más apetecibles para el ganado. Otra característica de los pastos, es que suelen presentar una gran heterogeneidad en su distribución, tanto espacial, según las características concretas de cada territorio, como temporal —intra e interanual—. Como ya se ha indicado, las especies herbáceas presentan una fuerte estacionalidad, alcanzando su mayor desarrollo en primavera, momento en el que las flores inundan de color la dehesa. Además de esta variación estacional, la composición varía según el año. En años lluviosos abundan gramíneas y leguminosas, mientras que en años secos se incrementa la proporción de compuestas. En el 87% de la superficie ocupada por dehesas aparecen como pastos predominantes asociados las comunidades subnitrófilas y nitrófilas y los pastizales terofíticos pioneros (ver descripción más adelante) (fig. 4.12).

**El ganado.** Otro factor de gran importancia dentro de la dehesa es el ganado (foto 4.44). Además del papel de consumidor de los

## DEHESAS

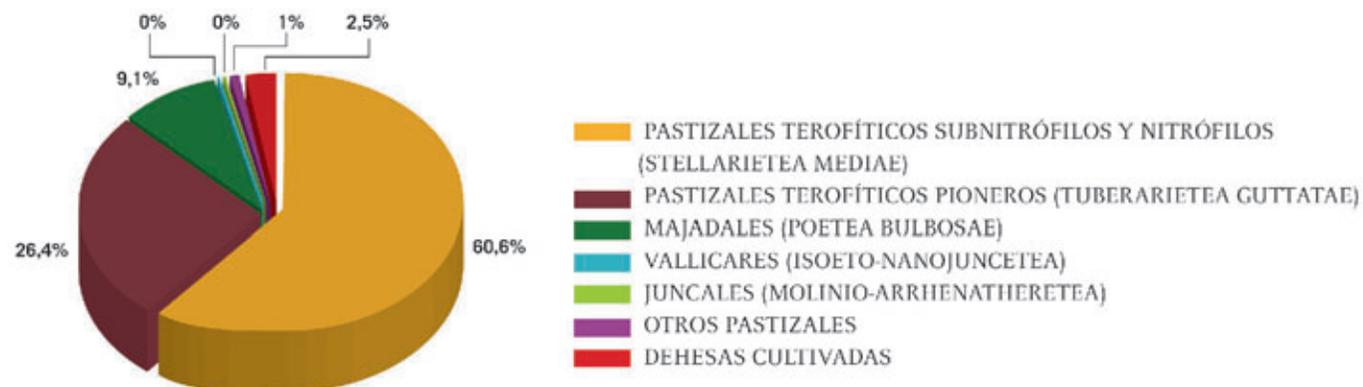


Figura 4.12. Superficie relativa de los distintos tipos de dehesas diferenciados en la zona de Sierra Morena estudiada, en relación a la superficie total ocupada por los mismos.

recursos que proporciona la dehesa, favorece el mantenimiento del equilibrio de esta, si la carga ganadera es adecuada. Por un lado, modula la composición de las especies que forman el pasto, controlando además, en parte, el desarrollo de brotes de matorral, que de forma natural trata de recuperar el hábitat del que ha sido eliminado por la acción humana; por otro, fertiliza el suelo con sus heces, enriqueciéndolo en materia orgánica, nitrógeno, fósforo y potasio.

### Zonas de aprovechamiento de la dehesa

La dehesa se conforma pues como un tipo de explotación de carácter extensivo que requiere pocos aportes desde el exterior. Se explota lo que la vegetación produce de forma natural o seminatural. En un sistema tradicional, y si las condiciones topográficas y la extensión lo permiten, se diferencian tres zonas de aprovechamiento: monte o matorral mediterráneo, bosque ahuecado con pastos, y zona de cultivo.



Fotografía 4.44. Ovejas a la sombra del arbolado en una dehesa. RPA.

Fotografía 4.45. Las zonas más fértiles de las dehesas se usan para cultivos herbáceos. JRR.



**El monte o matorral.** En las partes más altas, donde los suelos son más pobres y la dificultad de acceso es mayor, con frecuencia coincidiendo con roquedos y crestones, se conservan, con mayor o menor grado de naturalidad, manchas de monte o matorral integradas por distintas especies leñosas arbóreas y/o arbustivas. En estos lugares predomina la recolección de leña y corcho, producción de miel y la caza. Además, esta cubierta vegetal permite una disminución de la erosión del suelo y la captación de nutrientes, los cuales al ser lavados cuando llueve llegan a las zonas más bajas incrementando así su fertilidad.

**El bosque ahuecado con pastos.** La parte más extensa, de relieve ondulado, es la de la dehesa propiamente dicha con la estructura típica de bosque ahuecado con pastos. En ella predomina la explotación de carácter ganadero, donde se consume alrededor de la mitad de lo que la hierba produce, y prácticamente la totalidad de los frutos (bellotas fundamentalmente) que los árboles producen en la denominada montanera. La composición de las especies ganaderas (de vacuno, ovino, caprino, porcino o

mixtas) y la carga que soportan los pastos y especies leñosas, es muy importante para que la dehesa se mantenga como un sistema estable y sostenible. La oveja, por ejemplo, corta el pasto con los dientes a ras del suelo, mientras que la vaca lo arranca, deteriorando en mayor grado la estructura del suelo con sus pezuñas. El ganado caprino ramonea las especies leñosas, y el porcino, además de dar buena cuenta de los pastos, ingiere gran cantidad de bellota.

**Los cultivos.** En los terrenos más bajos, llanos y fértiles, es donde la intervención humana es mayor. En estos lugares con frecuencia llega a desaparecer el arbolado y se cultiva pienso, forraje o grano, que se utiliza tanto para la alimentación humana como del propio ganado de la dehesa (foto 4.45).

Este mosaico de monte, dehesa y cultivos, bien llevado a la práctica permite un uso sostenible de los recursos, compaginando la explotación con la conservación. Favorece la diversidad de hábitats, preservando la vida silvestre tanto de flora como de fauna. Sin embargo, en las últimas décadas, se han puesto de manifiesto una serie de tendencias en la gestión de las mismas que están conduciendo a un declive de sus valores naturales y de su estabilidad económica. No hay que olvidar que la dehesa es un sistema que necesita una intervención continuada (roturaciones, desbroces, podas, plantaciones, pastoreo, etc.) cuyo resultado final debe estar en equilibrio con el medio. Tanto el defecto como el exceso de estas intervenciones rompen dicho equilibrio. Factores como la mecanización del campo, la emigración de la población rural, cambios en los tipos de ganadería, e incrementos en la carga ganadera, la peste porcina, la seca de la encina, etc., han desencadenado un cierto declive y reducción de la superficie ocupada por las dehesas en tiempos no muy antiguos. A intentar frenar esta tendencia, y a buscar sistemas de gestión integrados, que preserven su alto valor natural, a la vez que garanticen su viabilidad socioeconómica, se dirigen distintas actuaciones de la administración, como las mencionadas al principio de este epígrafe.

Nombre común	Nombre científico
Comunidades subnitrófilas y nitrófilas terofíticas generalistas	<i>Stellarietea mediae</i>
Pastos terofíticos pioneros	<i>Tuberarietea guttatae</i>
Pastizales vivaces bajo influencia de pastoreo ovino	<i>Poetea bulbosae</i>
Comunidades terofíticas de suelos con encharcamiento temporal	<i>Isoeto-Nanojuncetea</i>
Praderas y juncales antropizados de siega y pastoreo de suelos profundos y húmedos	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>
Otros tipos de pastos	

## Los pastos: tipos de comunidades

Son muy diversos los condicionantes que influyen en la composición florística de los pastos: clima, suelo, topografía local, manejo, carga ganadera, variaciones en los regímenes de temperatura y precipitación que se producen entre estaciones y entre años...

En función de estas y otras razones, las especies herbáceas de los pastos, mayoritariamente terofíticas, constituyen diversas agrupaciones que de forma más o menos sistemática se distribuyen por el territorio ligadas a determinados biotopos, constituyendo así tipos de comunidades de pastizal diferenciables entre sí. Bajo este epígrafe se describirán los principales tipos de pastos presentes en las dehesas y pastizales de Sierra Morena: su composición flo-

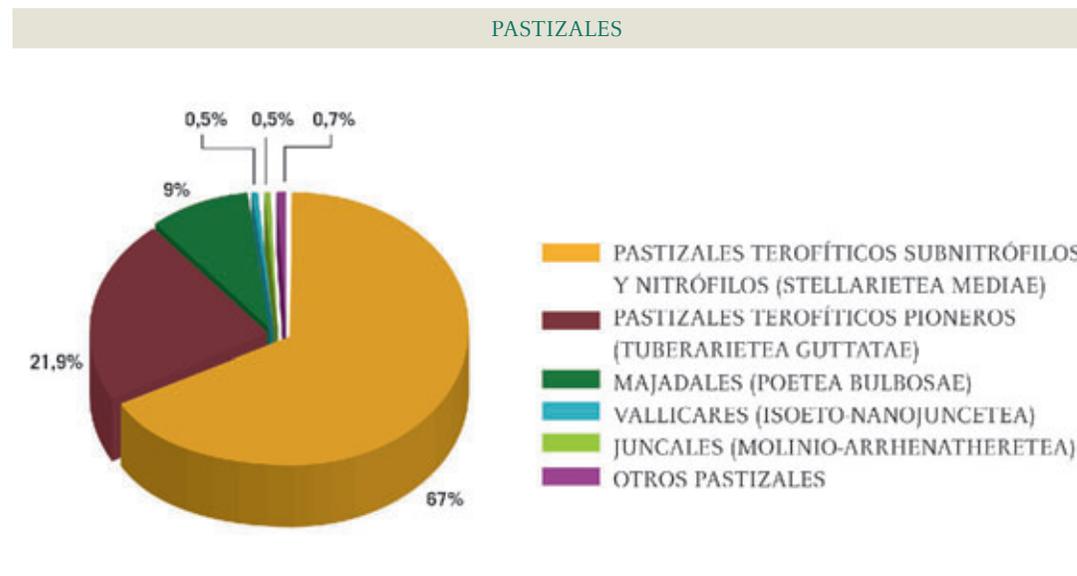
rística, su ecología y su distribución. Se han diferenciado 6 grandes grupos de tipos de pastos (tabla 4.6).

## Comunidades subnitrófilas y nitrófilas terofíticas generalistas (*Stellarietea mediae*)

Este tipo de pastos son los más abundantes en Sierra Morena. Típicamente están compuestos por especies anuales y ocupan lugares influenciados en menor o mayor medida por la acción antropozógena, sobre suelos removidos y ricos en nitrógeno (figs. 4.11 a 4.13).

Tabla 4.6. Relación de grandes tipos de pastos con sus nombres comunes y clases fitosociológicas a las que pertenecen.

Figura 4.13. Superficie relativa de los distintos tipos de pastos diferenciados en la zona de Sierra Morena estudiada, en relación a la superficie total ocupada por los mismos.



Fotografía 4.46. Comunidad de manzanilla estrellada (*Chamaemelum mixtum*) y viborera (*Echium plantagineum*) (*Chamaemeletum mixti*). JMD.



Fotografía 4.47. Comunidad graminoide con cebadilla del campo (*Hordeum leporinum*) (*Bromo scoparii-Hordeetum leporini*). JGA.



### ■ Comunidades de *Chamaemelum mixtum* (manzanilla estrellada) y *Echium plantagineum* (viborera) (*Chamaemeletum mixti*)

Los herbazales subnitrófilos dominados por *Chamaemelum mixtum* y/o *Echium plantagineum* (foto 4.46) son muy frecuentes tanto en las dehesas como en los pastos desprovistos de arbolado. Presentan una cobertura densa (del 100% en la mayoría de los casos) y alturas medias que suelen rondar los 45-60 cm, pudiendo llegar a constituir densos tapices de gran extensión, de color blanco y azul-violeta. Es una comunidad de fenología primaveral que se instala en barbechos de dos a tres años, siendo muy común en dehesas de arbolado aclarado que suelen cultivarse cada cierto tiempo.

Por término medio, se componen de unas 25-30 especies, siendo las más frecuentes, además de las especies citadas, *Plantago lagopus* (pie de liebre), *Cerastium glomeratum* (sagubiarriya), *Medicago polymorpha* (carretones), *Lolium rigidum*, *Leontodon longirostris* (lechuguillo), *Trifolium glomeratum*, *Vulpia myuros*,

*Silene gallica* (carmelitilla), *Crepis capillaris* (chicoria loquilla), etc.; en localidades en las que el encharcamiento es algo mayor se enriquecen en especies típicas de sitios más húmedos como *Agrostis pourretii* (hierba fina), *Juncus bufonius* (resbalabueyes), *Lotus parviflorus*, etc.

En años con precipitaciones abundantes pueden verse reemplazados por vallicares de *Agrostis pourretii*.

### ■ Comunidades graminoideas con *Hordeum leporinum* (cebadilla del campo) (*Bromo scoparii-Hordeetum leporini*)

Son herbazales ricos en gramíneas anuales de cobertura densa (90-100%), con una altura media de 35-50 cm. Algo más pobres en especies que la comunidad anterior, normalmente presentan unas 20 especies por término medio. La mayor parte de la biomasa la aporta *Hordeum leporinum*, mientras que *Lolium rigidum* y *Plantago lagopus* son especies con una elevada constancia de aparición (foto 4.47). Otras especies frecuentes son *Bromus hordeaceus*, *Rumex pulcher* (romaza común), *Sisymbrium officinale*



(hierba de los cantores) y *Rostraria cristata*; es también compañera muy frecuente *Carduus tenuiflorus* (cardo común).

Aparecen en suelos bastante nitrificados debido a una elevada presión ganadera, bordes de caminos y campos de cultivo abandonados, en el dominio de encinares y alcornoques de carácter seco y subhúmedo. Es un herbazal muy frecuente también, formando rodales de escasa extensión, al pie de encinas y alcornoques en dehesas con ganadería vacuna, debido al enriquecimiento en nitrógeno que se produce en estos lugares utilizados por el ganado para resguardarse del sol.

### ■ Comunidades de *Stipa capensis* (mechón de vieja) (*Bromo tectori-Stipetum capensis*)

Estos pastizales secos (foto 4.48) se localizan en suelos silíceos poco profundos, de textura areno-limosa. Son comunidades no demasiado ricas en especies (16 por término medio), de cobertura variable 70-100%, con alturas que oscilan entre 30-35 cm. Además de *Stipa capensis*, especie claramente dominante y que



Fotografía 4.48. Comunidad de mechón de vieja (*Stipa capensis*) (*Bromo tectori-Stipetum capensis*). JGA.

Fotografía 4.49. Detalle de la inflorescencia de la espiga pinchuda (*Taeniatherum caput-medusae*). JMD.

confiere la impronta fisionómica a la comunidad por el tono dorado de sus espiguillas, aparecen especies como *Plantago lagopus*, *Echium plantagineum*, *Chamaemelum mixtum*, *Taeniatherum caput-medusae* (espiga pinchuda), o, procedentes de otros tipos de comunidades, *Leontodon longirostris*, *Plantago coronopus* (estrella mar), etc. *Bromus tectorum*, una de las especies que da nombre a esta asociación, es poco frecuente en el ámbito de estudio. Se trata de una comunidad que no llega a subir al horizonte superior del piso mesomediterráneo.

### ■ Comunidades de *Taeniatherum caput-medusae* (espiga pinchuda) y *Trifolium cherleri* (*Trifolio cherleri-Taeniatheretum capitis-medusae*)

Se trata de un herbazal denso (95-100%), biestratificado debido a la diferencia de talla entre las dos especies más características, el trébol *Trifolium cherleri* (rabo de gato) y la gramínea *Taeniatherum caput-medusae* (foto 4.49). Su altura media depende por tanto de la dominancia de una u otra especie, aunque suele rondar los 20 cm.

Fotografía 4.50. Comunidad dominada por la manzanilla fina (*Chamaemelum fuscatum*). JGA.



Fotografía 4.51. Detalle del capítulo de la cardota (*Galactites tomentosa*). JMD.



De carácter subnitrofilo y silicícola, y en suelos de textura limo-arenosa, suelen ocupar rodales de escasa extensión en dehesas, bordes de caminos y campos de cultivo abandonados. Entre las especies que con más frecuencia se presentan, aparte de las ya mencionadas, destacan *Vulpia myuros*, *Leontodon longirostris*, *Trifolium campestre* (trébol amarillo), *Tolpis barbata* (tolpis), *Avena barbata* (avena morisca), *Bromus matritensis*, *Trifolium stellatum* (estrella), etc.

Mediante pastoreo intensivo y enriquecimiento en leguminosas estos pastizales pueden evolucionar hacia los preciados majadales.

### ■ Comunidades de *Chamaemelum fuscatum* (manzanilla fina) (*Chrysanthemo myconis-Anthemidetum fuscatae*)

Comunidad no demasiado abundante en Sierra Morena, de cobertura densa (95-100%) y altura más bien escasa (20 cm), dominada muy notoriamente por *Chamaemelum fuscatum* (foto 4.50), que le confiere el típico color blanquecino que caracteriza a sus manchas. Se instala normalmente en depresiones encharcadas en otoño-invierno, en suelos de textura arenoso-limosa sobre sustratos silíceos. Es una de las comunidades más tempranas en su floración, apareciendo ya en el mes de enero en las zonas más térmicas del territorio y agostándose hacia el mes de abril. Es por esta razón por la que frecuentemente no coincide con la otra especie que da nombre a la asociación, *Coleostephus myconis*, ya que esta es de floración posterior.

Esta comunidad es frecuentemente reemplazada por comunidades de *Chamaemelum mixtum* y vallicares de *Agrostis pourretii*, al ir avanzando la primavera.

No suele ser muy rica en especies, unas 16 por término medio, entre las que se pueden citar como más habituales *Cerastium glomeratum*, *Plantago lagopus*, *Echium plantagineum*, *Erodium moschatum* (almizclera), *Poa annua* (espiguilla), *Leontodon longirostris*, etc.

### ■ Comunidades de *Vulpia geniculata* y *Galactites tomentosa* (cardota) (*Galactitotomentosae-Vulpietum geniculatae*)

Esta comunidad suele estar dominada por *Vulpia geniculata* y acompañada, aunque con menor abundancia, por *Galactites tomentosa* (foto 4.51). De cobertura densa (100%), su altura media ronda los 55-60 cm. Se considera una comunidad de carácter subnitrofilo y fenología primaveral, con preferencia por suelos algo húmedos. Es una comunidad que no suele ocupar grandes superficies.

Con un número medio que ronda la treintena de especies, las más frecuentes, además de las mencionadas, son *Plantago lagopus*, *Medicago polymorpha*, *Raphanus raphanistrum* (rábano silvestre), *Crepis capillaris*, *Vulpia myuros*, *Lolium rigidum*, etc.

### ■ Comunidades de malvas y ortigas (*Urtico urentis-Malvetum neglectae*)

Estos herbazales de elevada cobertura (95-100%) y talla de entre 40-50 cm, están ligados a sitios de elevada nitrificación. Es frecuente observarlos en proximidades de cortijos y granjas, en ambientes ruderales asociados a caminos, escombreras, etc., floreciendo en primavera. Están dominadas por malváceas como *Malva sylvestris* (malva), *Malva parviflora* (malvilla menor) y *Lavatera cretica* (malva); por la ortiga menor (*Urtica urens*, foto 4.52) y otras especies como *Sisymbrium officinale*, *Hordeum leporinum*, *Carduus tenuiflorus*, etc.

## Pastizales terofíticos pioneros (*Tuberarietea guttatae*)

En este grupo se incluyen pastizales terofíticos silicícolas y xerófilos de carácter pionero típicos de lugares abiertos y claros de matorral. El término terófito corresponde a un tipo de forma biológica o biotipo: las plantas anuales cuyos únicos órganos perdurantes de un año a otro son las semillas; en este caso, dado el pequeño tamaño de las plantas que forman estos pastos, puede concretarse aún más y hablarse de pastizales nanoterofíticos. Se

desarrollan sobre suelos poco estructurados, incipientes o degradados, pobres en materia orgánica o compuestos nitrogenados. Se agostan a mediados o finales de primavera o, si el año es seco, antes, de ahí que se identifiquen también como pastizales efímeros. Aunque ocupan una superficie sensiblemente inferior a las comunidades subnitrofilas y nitrofilas, son el segundo tipo de pastos por la extensión que alcanzan (figs. 4.11 a 4.13).

### ■ Comunidades de *Trifolium cherleri* y *Plantago bellardii* (llantén pequeño) (*Trifolio cherleri- Plantaginietum bellardii*)

Se trata de un pastizal nanoterofítico puro (foto 4.53), de escaso desarrollo en altura (8-10 cm) y cobertura variable (40-80%). Se desarrolla sobre suelos silíceos lavados pobres en bases (oligotrofos), arenosos, de escaso desarrollo y no nitrificados. Típicamente



Fotografía 4.52. Detalle del tallo y las hojas de la ortiga (*Urtica urens*). JGA.

Fotografía 4.53. Inflorescencias de *Trifolium cherleri*. JGA.



Fotografía 4.54. Comunidad de *Sedum caespitosum* y *Sedum arenarium* (*Sedetum caespitoso-arenarii*). AJSA.

Fotografía 4.55. Comunidad de *Sedum caespitosum* y *Crassula tillaea* (*Sedo caespitosi-Crassuletum tillaeae*). JGA.

aparecen en claros de jarales y cantuesales, aunque también se pueden encontrar en calveros de dehesas. Su extensión no suele ser elevada, aunque sí son relativamente frecuentes.

Junto a *Trifolium cherleri* y *Plantago bellardii*, son también habituales especies como *Leontodon longirostris*, *Xolantha guttata* (hierba turmera), *Vulpia myuros*, *Trifolium campestre*, *Ornithopus compressus* (cornicabra), *Logfia gallica* (hierba para las calenturas), *Tolpis barbata*, *Hypochaeris glabra* (lechuga de puerco), etc., suponiendo con frecuencia una veintena de especies.

En ocasiones, alguna de las especies normalmente acompañantes aparece dominante, cambiando la fisionomía de la comunidad: este es el caso de *Xolantha guttata*, *Ornithopus compressus*, *Trifolium arvense* (pata de liebre) o *Tolpis barbata*, sobre todo. La presencia de estos pastos nos indica que la carga ganadera no es elevada.



### ■ Comunidades de *Sedum caespitosum* y *Sedum arenarium* (*Sedetum caespitoso-arenarii*)

Comunidades de reducida extensión —no es extraño que sea inferior al metro cuadrado—, cobertura variable—por lo general <50%— y escasa altura (inferior a 5 cm); muy pobres en especies (alrededor de 5 por término medio) y claramente dominadas por los nanoterófitos crasifolios *Sedum caespitosum* y *Sedum arenarium* (no siempre creciendo juntos, foto 4.54). Su presencia se restringe a suelos esqueléticos o litosuelos arenosos de carácter silíceo desarrollados sobre rocas compactas, no nitrificados y con escasa capacidad de retención de agua. Típicamente se dan en afloramientos rocosos llanos, a ras del suelo, con algo de tierra acumulada.

Además de las especies dominantes ya mencionadas, pueden aparecer como acompañantes *Vulpia myuros*, *Tolpis barbata*, *Xolantha guttata*, *Spergularia purpurea* (arenaria roja), *Rumex bucephalophorus* (accedera de lagarto), etc.

### ■ Comunidades de *Sedum caespitosum* y *Crassula tillaea* (*Sedo caespitosi-Crassuletum tillaeae*)

Comunidad similar a la anterior, pues se trata de una asociación heliófila de carácter fugaz, dominada por nanoterófitos crasifolios y que se marchitan con rapidez al avanzar la primavera (foto 4.55). La mayor parte de la biomasa —por lo demás escasa— la aportan *Sedum caespitosum* y *Crassula tillaea*; junto a ellas crecen otras especies como *Leontodon longirostris*, *Logfia gallica*, *Vulpia myuros*, etc.

## Pastizales vivaces bajo influencia de pastoreo ovino (*Poetea bulbosae*)

Este grupo se encuentra integrado por los majadales de *Poa bulbosa* (grama cebollera). Se trata de comunidades desarrolladas en suelos con cierta humedad, pisoteados y pastoreados por ovejas, y con un cierto grado de nitrificación. Constituyen el tercer tipo de pastos mejor representados en Sierra Morena (mapa 4.8; figs. 4.12 y 4.13).

### ■ Majadales (*Poo bulbosae-Trifolietum subterranei*)

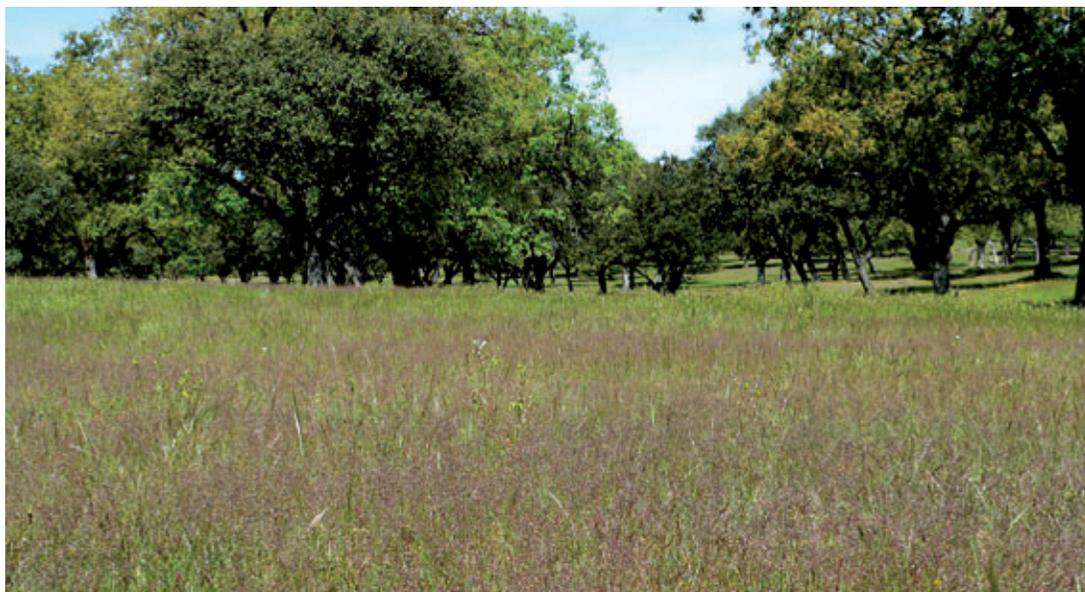
Los majadales silicícolas son los pastizales más interesantes desde el punto de vista productivo de la dehesa en Sierra Morena. Es



Fotografía 4.56. Detalle de hojas y flores de *Trifolium subterraneum*. JMD.

característico el papel que desempeñan en los mismos la gramínea cespitosa *Poa bulbosa* y la leguminosa rastrera *Trifolium subterraneum*, ambas muy valoradas y apetecibles para el ganado, particularmente el ovino.

Estos pastos de cobertura densa, aspecto pratense y escaso desarrollo en altura (unos 3 cm de media), suelen superar la veintena de especies. Las especies más características de estos pastizales son *Poa bulbosa* y *Trifolium subterraneum* (foto 4.56), que a veces llegan a tener una dominancia casi absoluta, relegando a la mera presencia a otras como *Biserrula pelecinus* (manilla), *Erodium botrys* (ciñuelo), *Ranunculus paludosus*, *Parentucellia latifolia* (algarabía pegajosa), *Moenchia erecta* o *Bellis annua* (pascueta), especie esta última que puede tener una gran presencia en la comunidad. Es frecuente que se introduzcan en ocasiones especies propias de los pastizales terofíticos pioneros (más arriba caracterizados), tales como *Leontodon longirostris*, *Ornithopus compressus*, *Hypochaeris glabra* o *Xolantha guttata*. También, en suelos más encharcados, entran a formar parte de estas comunidades especies que son características de las comunidades terofíticas de suelos temporalmente encharcados (ver apartado siguiente), como *Isoetes histrix*, *Juncus bufonius* o *Lotus parviflorus*.



Fotografía 4.57. Vallicar (*Pulicario paludosae-Agrostietum pourretii*). RPA.

Tanto para la formación como para el mantenimiento de este tipo de pastizales, es fundamental la acción humana y el pastoreo, particularmente el ovino. Para el establecimiento de un majadal de calidad se requieren unos 20-25 años con diversos ciclos de barbecho, siembra de cereales, y generación de los denominados posíos. Estos son de composición variable, aunque suelen partir de pastizales oligotrofos constituidos por especies terofíticas pioneras (*Vulpia myuros*, *Xolantha guttata*, *Trifolium cherleri*, *Sedum caespitosum*, etc.). En todo este proceso de generación del majadal, la intervención de los herbívoros domésticos es indispensable, sobre todo de las ovejas. El pisoteo, la herbivoría y el aporte de nutrientes a través de las deyecciones, favorecen cambios en la estructura y en la composición del pasto, dando lugar a un pastizal de suelos eutrofos (ricos en bases), típico de suelos bien drenados y estructura arenoso-limosa: el preciado majadal.

El elevado valor de productividad de los majadales viene dado sobre todo por *Poa bulbosa*. Esta especie es capaz de generar un tupido césped a partir del rebrote de sus bulbos con las primeras lluvias de otoño. Conforme se pastorean siguen rebrotando, aunque su crecimiento se paraliza en invierno por el frío. En este momento adquiere un aspecto pardo-rojizo, que desaparece al llegar la primavera. Por su parte, *Trifolium subterraneum* se desarrolla sobre todo en primavera. Por lo tanto, durante el invierno y el verano, la falta de alimento para el ganado debe ser suplementada por otras vías (paja, piensos, trashumancia, etc.).

En la actualidad parte de los antiguos majadales está sufriendo un deterioro y desaparición importante como consecuencia de los cambios que se están produciendo en la gestión de las dehesas. El incremento de la carga ganadera por falta de trashumancia, y el cambio en el tipo de ganado, sobre todo de ovino a vacuno, bastante más destructivo en su actividad herbívora, están provocando esta regresión.

## Comunidades terofíticas de suelos con encharcamiento temporal (*Isoeto-Nanojuncetea*)

En este grupo se engloban comunidades de escaso porte y cobertura variable, aunque frecuentemente laxas, de carácter pionero, en suelos periódicamente anegados por aguas dulces.

### ■ Vallicares (*Pulicario paludosae-Agrostietum pourretii*)

---

Los vallicares anuales, o bonales (foto 4.57), dominados por la gramínea *Agrostis pourretii* (hierba fina) son frecuentes en depresiones que sufren inundaciones estacionales (otoño-primavera) por el acúmulo del agua de precipitación. En primavera, son muy típicos los densos tapices de color amarillo claro que forma esta especie, y que conforme avanza la estación, y va perdiendo humedad, va adquiriendo un tono más pajizo.

Son comunidades de cobertura densa (100%), porte no muy elevado (30-35 cm) y de fenología tardía: finales de primavera, principios de verano. Otras especies que suelen acompañar a *Agrostis pourretii* son *Pulicaria paludosa* (conizo), *Lotus parviflorus*, *Juncus bufonius*, *Mentha pulegium* (poleo), *Lythrum hyssopifolia* (salicaria con hojas de hisopo), etc. Además, son frecuentes especies propias de los pastizales terofíticos pioneros, sobre todo cuanto menor es el encharcamiento de los suelos: *Leontodon longirostris*, *Tolpis barbata*, *Vulpia myuros*, *Trifolium campestre*, etc., u otras como *Gaudinia fragilis*. También pueden presentarse especies características de las comunidades subnitrófilas como *Plantago lagopus*, *Echium plantagineum* o *Chamaemelum mixtum*. Estos pastizales alcanzan por término medio unas 20 especies.

Su valor para la ganadería es bajo debido a su escasa calidad nutritiva y a su fugacidad. Sin embargo, si se mejora la capacidad de drenaje del suelo, tiende a incrementarse la cantidad de leguminosas (por ejemplo, *Lotus* spp. y *Ornithopus* spp.) y de gramíneas con un mayor valor para la alimentación del ganado.



### ■ Comunidades de *Juncus bufonius* (resbalabueyes)

---

Otras comunidades características de breves periodos de encharcamiento, de talla notoriamente menor que los vallicares (5-15 cm) y cobertura más bien densa (85-90%), son las dominadas por *Juncus bufonius* (resbalabueyes, foto 4.58). Junto a la especie mencionada se presentan otras como *Juncus capitatus* (junquillo mudable), *Lythrum hyssopifolia*, *Lotus parviflorus*, etc. Ocupan normalmente áreas pequeñas.

Fotografía 4.58. Comunidad de resbalabueyes (*Juncus bufonius*). JGA.



Fotografía 4.59. Juncales (*Trifolium resupinati-Holoschoenetum*) bordeando el cauce de un arroyo. MMG.

## Praderas y juncales antropizados de siega y pastoreo de suelos profundos y húmedos (*Molinio-Arrhenatheretea*)

Praderas densas y juncales dominadas por hemicriptófitos, es decir por plantas herbáceas vivaces que presentan sus yemas de reemplazo a ras del suelo.

### ■ Juncales de *Scirpoides holoschoenus* (junco común) (*Trifolium resupinati-Holoschoenetum*)

El juncal de *Scirpoides holoschoenus* o junco común, forma rodales densos con alturas medias que rondan un metro (foto 4.59). Aparecen en suelos muy húmedos y de textura arenosa, oligotrofos, en vaguadas, llanos con un nivel freático alto, y, sobre todo, bordes de cursos de agua, sobre sustratos aluviales estabilizados. La otra especie que da nombre a la asociación, *Trifolium resupinatum* (trébol), falta en ocasiones. Otras especies propias de esta comunidad son *Poa trivialis*, *Geranium dissectum* (geranio cortado), *Plantago lanceolata* (llantén menor), etc.

La composición florística de estos juncales suele superar la veintena de especies. Entre las mismas, además de las ya mencionadas, son frecuentes los terófitos subnitrofilos como *Sherardia arvensis*, *Geranium molle*, *Bromus hordeaceus*, *Plantago lagopus*, *Cerastium glomeratum*, etc., debido al enriquecimiento en nitrógeno que realiza el ganado que se aproxima a estos lugares húmedos, para beber y alimentarse de los pastos verdes en los periodos secos.

### ■ Comunidades de *Mentha suaveolens* (mastranzo) y *Juncus inflexus* (*Mentha suaveolentis-Juncetum inflexi*)

Estas comunidades constituyen praderas-juncales desarrolladas sobre suelos húmedos de manera permanente, de textura arenolimoso o areno-arcillosa, eutrofos, ricos en nutrientes minerales y orgánicos (foto 4.60). Son comunidades en las que dominan de forma variable *Mentha suaveolens* (menta de burro) o *Juncus inflexus*. Otras especies que forman parte de la comunidad son *Rumex conglomeratus* (romaza vulgar), *Trifolium repens* (trébol blanco), etc.



## Otros pastos

Existen diversas comunidades de gran talla, propias de ambientes nitrificados por la acción antrópica y fuerte presión ganadera, heliófilas y que están dominadas por cardos: comunidades ruderales nitrófilas de cardos perennes (*Onopordetalia acanthii*). Entre estas destacan las siguientes.

### ■ Cardizales de *Cynara humilis* (alcachofilla) (*Bourgaeo humilis-Galactitetum tomentosae*)

Es frecuente observarlos al borde de caminos, carreteras y eriales sobrepastoreados, presentando un mayor desarrollo a finales de la primavera y comienzos del periodo estival. Son comunidades de talla media (40-45 cm) y estructura abierta. Se caracterizan por la presencia y dominancia de *Cynara humilis*, con una constancia muy alta de *Carlina hispanica* (cardo cuco) y *Eryngium campes-*



*tre* (cardo corredor), mientras que *Galactites tomentosa* tiene una presencia testimonial (foto 4.61). Debido al contacto espacial con comunidades subnitrófilas y pastizales terofíticos, se enriquecen en especies típicas de estas comunidades como *Plantago lagopus*, *Trifolium glomeratum*, *T. campestre*, *Tolpis barbata*, *Leontodon longirrostris*, *Vulpia myuros* o *Bromus hordeaceus*.

### ■ Cardizales de *Silybum marianum* (cardo mariano o cardo lechero) (*Carduo bourgeani-Silybetum mariani*)

Otra comunidad característica de lugares altamente nitrificados es la dominada por *Silybum marianum* (foto 4.62). Esta comunidad, de gran desarrollo en altura (superior a 1,50 m), muy densa en cobertura (100%) y de gran biomasa, es habitual en bordes de caminos y carreteras, y proximidades de edificaciones y establos con alto contenido en nitrógeno. Su floración es primaveral, prefiriendo suelos de textura gruesa, más o menos húmedos y profundos. El mayor aporte de biomasa a la comunidad corre a cargo de *Silybum marianum*. Otras especies características son *Carduus*

Fotografía 4.60. Comunidad de mastranzo (*Mentha suaveolens*) y *Juncus inflexus* (*Mentha suaveolentis-juncetum inflexi*). A]SA.

Fotografía 4.61. Cardizal de *Cynara humilis* (*Bourgaeo humilis-Galactitetum tomentosae*). RPA.



Fotografía 4.62. Detalle del capítulo floral del cardo mariano (*Silybum marianum*). JMD.

Fotografía 4.63. Vallicar de *Agrostis castellana* (*Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae*). MMG.



Fotografía 4.64. Flores de *Spergularia rubra* en la comunidad de pisoteo (*Crassulo tillaeae-Saginetum apetalae*). JGA.



*tenuiflorus*, *Centaurea calcitrapa* (cardo estrellado), *Carthamus lanatus* (cardo de Cristo) o *Scolymus hispanicus* (cardillo). Entre las compañeras destacan numerosas especies anuales, nitrófilas y subnitrófilas, como *Medicago polymorpha*, *Hordeum leporinum*, *Trifolium glomeratum*, *Torilis nodosa* (cachurro), *T. arvensis* (bardanilla), *Capsella bursa-pastoris* (bolsa de pastor), *Crepis capillaris* o *Sisymbrium officinale*.

Otros pastos que deben mencionarse son:

### ■ Vallicares de *Agrostis castellana* (*Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae*)

Estos pastizales de carácter silicícola y oligotrofo están dominados por la gramínea vivaz *Agrostis castellana*, casi siempre acompañada de otra gramínea, *Gaudinia fragilis*, no tan abundante en la comunidad (foto 4.63). Se puede observar en terrenos de textura arenosa o areno-limosa, llanos o en vaguadas con encharcamiento temporal.

La floración tiene lugar al final de la primavera o al comienzo del verano. Son comunidades densas y de altura media de 40-50 cm. Es frecuente la presencia de numerosas especies de los pastizales terófiticos como *Tolpis barbata*, *Leontodon longirostris* o *Vulpia myuros*. Además, juegan un importante papel otras especies, como *Agrostis pourretii*, *Pulicaria paludosa*, *Mentha pulegium*, etc. propias de las comunidades de terófitos desarrolladas en suelos con encharcamiento temporal.

### ■ Comunidades de pisoteo (*Crassulo tillaeae-Saginetum apetalae*)

Son comunidades de terófitos pioneros de escasa envergadura (2-3 cm), que se desarrollan en biotopos muy pisoteados, en suelos compactados y con cierta nitrificación. Generalmente presentan un carácter abierto (30-70% de cobertura), y no suelen ocupar grandes extensiones. Se observan con frecuencia en la franja central y al borde de los caminos. Junto con las especies que dan nombre a la asociación, *Crassula tillaea* y *Sagina apetala* (hierba del engorde) son muy constantes otras como *Spergularia rubra*, *Plantago coronopus*, *Poa infirma* y *Trifolium suffocatum* (foto 4.64).

# Bosques riparios

---

## Introducción

---

**Bosques caducifolios versus bosques esclerófilos.** Los cursos de agua constituyen una importante fuente de cambios en las condiciones ambientales que prevalecen en el marco biogeográfico mediterráneo de Sierra Morena. Una mayor disponibilidad de agua, tanto en el suelo como en la atmósfera (debido en este último caso a los procesos de evapotranspiración), así como una atenuación de las temperaturas máximas (por el consumo de energía que suponen los cambios de estado del agua que se evapora y, en los bosques, por la sombra del dosel arbóreo), permiten un drástico cambio en la composición vegetal. En consecuencia, encontramos que el medio ribereño emula unas condiciones hasta cierto punto similares a las propias de los ambientes de tipo euro-siberiano/atlántico. Este hecho permite la entrada de determinadas especies arbóreas caducifolias muy diferentes a las esclerófilas perennes que dominan en los ecosistemas propios del mundo mediterráneo, en los que el agua disponible para las plantas es únicamente la que el suelo retiene procedente de las precipitaciones. Estas especies caducifolias conforman los denominados **bosques de ribera**, también conocidos como **bosques en galería**, que se disponen formando cordones lineales característicos a lo largo de los márgenes de arroyos y ríos. De trayecto más o menos serpenteante, no suelen pasar desapercibidos: estos árboles poseen una mayor envergadura y unas hojas de distintos tonos y colores, respecto a las especies típicamente mediterráneas circundantes.



Este cambio en la composición de las especies supone, por tanto, una alteración en la fisonomía del paisaje vegetal, que no deja de ser un reflejo de esa modificación en las condiciones de humedad y temperatura ambiental (foto 4.65).

Fotografía 4.65. Los bosques asociados a cursos de agua suponen un cambio en la fisonomía del paisaje vegetal. JMPCF.

Fotografía 4.66. Las zonas aledañas a los cursos de agua, debido a su fertilidad, han sido usadas desde antiguo por el hombre como tierras de labor. JMD.



**Requerimientos ambientales y zonación.** Los bosques de ribera únicamente se pueden desarrollar si las condiciones de disponibilidad hídrica son suficientes: tanto por lo que se refiere al tamaño del caudal, como por lo relativo a su continuidad a lo largo de las distintas estaciones del año. Así, los cauces de pequeño estiaje, que se secan durante el verano, coincidiendo con la escasez de lluvias, no reúnen condiciones para el desarrollo de este tipo de comunidades boscosas. En su lugar aparecen otro tipo de comunidades riparias de menor talla como los tamujares, adelfares, etc.

El tipo de bosque varía, además, en función de sus requerimientos de humedad y su capacidad para resistir las crecidas. Así, al menos de forma idealizada, podríamos encontrar que las especies arbóreas riparias tienden a ocupar una posición más o menos próxima al cauce según sus necesidades, lo que genera una zonación transversal al curso de agua. Los sauces (*Salix* sp.), con mayores requerimientos hídricos, y con una gran capacidad para soportar las crecidas, se constituirían como la banda más próxima al cauce. En una segunda fila, con requerimientos de un nivel freático alto, pero con menor afeción de las posibles crecidas, se dispondrían

los alisos (*Alnus glutinosa*), álamos blancos (*Populus alba*), chopos (*Populus nigra*) y grandes sauces. La siguiente banda, más alejada del cauce, supondría un nuevo cambio en las especies dominantes, pasando a ser estas fresnos (*Fraxinus angustifolia*) y olmos (*Ulmus minor*), en su mayor parte. Estos últimos estarían ya en contacto con la vegetación predominantemente esclerófila, no afectada por las condiciones ambientales del curso de agua. También puede apreciarse una zonación longitudinal de las comunidades a lo largo del curso de agua, sobre todo cuanto más largo sea este, y mayor sea el desnivel. Factores que pueden generar esta zonación son, por ejemplo, cambios en las características climáticas, volumen y velocidad del caudal de agua, características litológicas y del suelo a lo largo del trazado, orografía, etc.

**Alteración antrópica.** En la naturaleza, sin embargo, y en particular en Sierra Morena, es difícil encontrar ejemplos bien conservados de estas zonaciones. En determinados tramos de Rivera del Huéznar (Sevilla) o del río Despeñaperros (Jaén), que discurren por superficies llanas de cierta extensión y no excesivamente alteradas, sí que se observan bandas de alisedas próximas al cauce en contacto con una segunda franja, más alejada, de fresnedas, como manifestación mermada de esta zonación transversal. Es necesario tener en cuenta que en la actualidad la vegetación riparia está profundamente transformada por el ser humano. Buena parte de la misma ha sido eliminada, sobre todo en terrenos llanos, por ser muy valorados como terrenos cultivables (foto 4.66). El elevado número de embalses que se han creado en Sierra Morena ha supuesto, por otra parte, una disminución de los caudales, lo que ha repercutido en una reducción de la franja ocupable por los bosques riparios, que, además, ven reducida su diversidad específica y simplificada su complejidad estructural. En otros casos las especies autóctonas han sido reemplazadas por otras para su aprovechamiento forestal, por ejemplo eucaliptos, chopos, etc. Todo ello determina que las formaciones riparias que hoy pueden observarse disten, por lo usual, mucho de lo que serían si no hubiera habido una intervención tan intensa del hombre.

**Biodiversidad.** Otro aspecto destacable de los bosques de ribera es su elevada biodiversidad, tanto vegetal como animal, pues por sus condiciones ambientales particulares sirven de refugio a numerosas especies, particularmente en el periodo de sequía estival. Durante esa época, el interior del bosque es más fresco y húmedo, lo que unido a la presencia de agua para beber lo convierte en un punto de encuentro de numerosas especies de aves, mamíferos, insectos, etc.

**Estructura y composición florística.** Desde un punto de vista estructural el estrato arbóreo lo constituyen especies caducifolias de crecimiento rápido que llegan a alcanzar los 20-30 m de altura, sobrepasando el tamaño de las especies de quercíneas de la vegetación circundante. El sotobosque por su parte suele estar integrado, entre otras, por ciertas especies que se presentan de forma casi recurrente, sea cual sea el bosque en galería: este es el caso de lianas como la nueza negra (*Tamus communis*), la hiedra (*Hedera helix*), la raspalengua (*Rubia peregrina*), la zarza (*Rubus ulmifolius*) o las rosas silvestres (*Rosa* spp.); es también muy frecuente en las zonas menos frías la adelfa, *Nerium oleander*. También es particularmente llamativa la presencia de un estrato herbáceo que se mantiene verde a lo largo de casi todo el año, gracias a las condiciones de humedad bajo las que se desarrolla, y

en el que la composición florística puede llegar a ser notablemente diferente de la que se presenta en los pastos no sometidos a la influencia de los cursos de agua.

## Tipos de bosques riparios

Dentro de las comunidades boscosas de carácter ripario de Sierra Morena se han diferenciado siete grupos (tabla 4.7).

De las 2.237 ha ocupadas por los bosques riparios (0.25% de la superficie estudiada) destacan por su frecuencia y extensión las alisedas y fresnedas, pues casi las dos terceras partes de los bosques de ribera presentes en este territorio están dominados por alisos y/o fresnos (fig. 4.14). Las choperas de *Populus nigra* y las olmedas, se encuentran también bien representadas. Sin embargo, y dado que ambas han sido profusamente cultivadas desde épocas romanas, es muy difícil precisar su distribución natural.

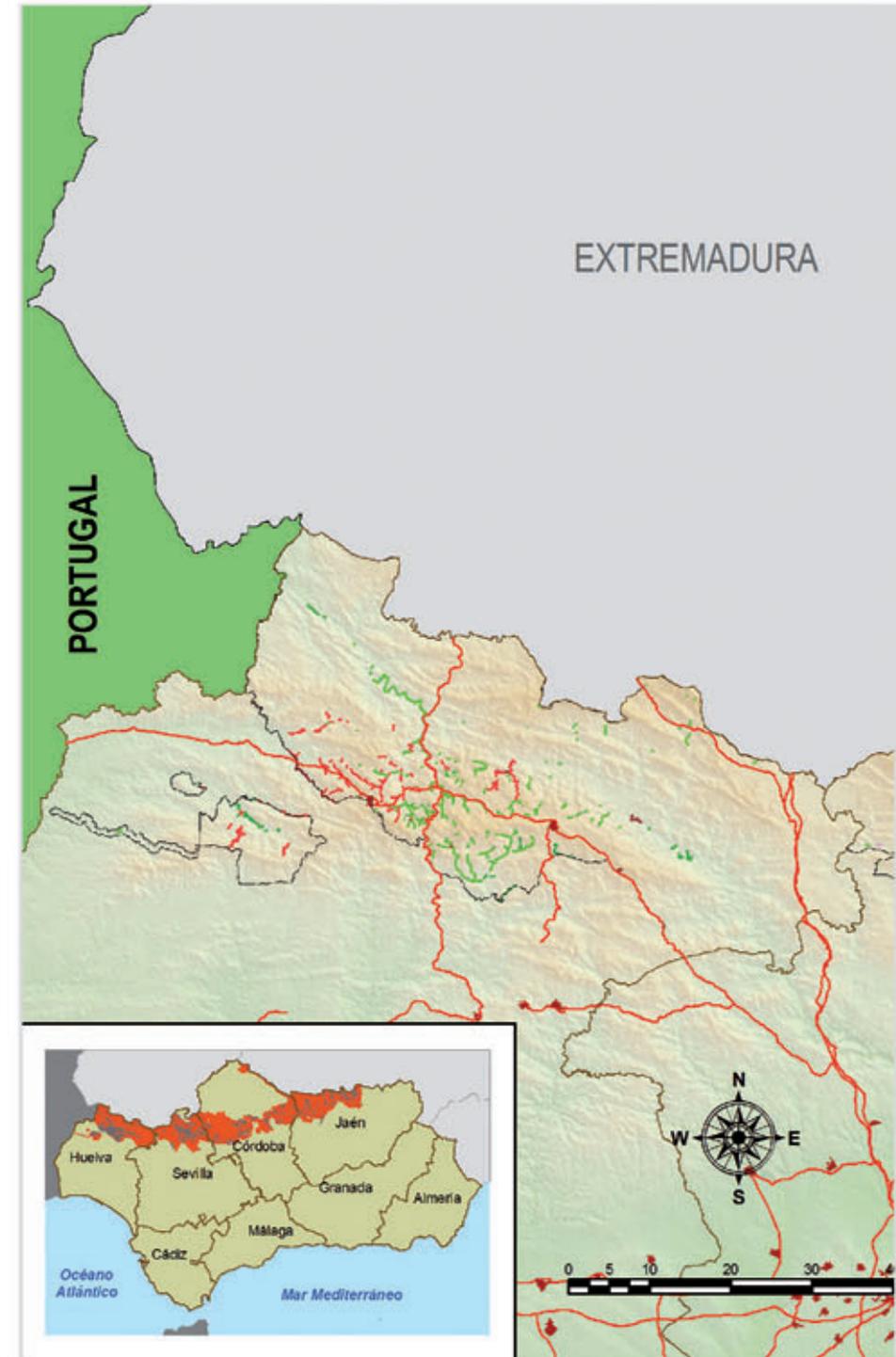
Nombre común	Nombre científico
Alisedas	<i>Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae</i>
Fresnedas	<i>Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae</i>
Olmedas	<i>Opopanaco chironii-Ulmetum minoris</i>
Alamedas	<i>Populenion albae</i>
Choperas	<i>Populenion albae</i>
Saucedas	<i>Nerio oleandri-Salicetum pedicellatae</i> y otras
Otras comunidades boscosas riparias	

Tabla 4.7. Comunidades boscosas que se presentan en los cursos de agua de Sierra Morena.

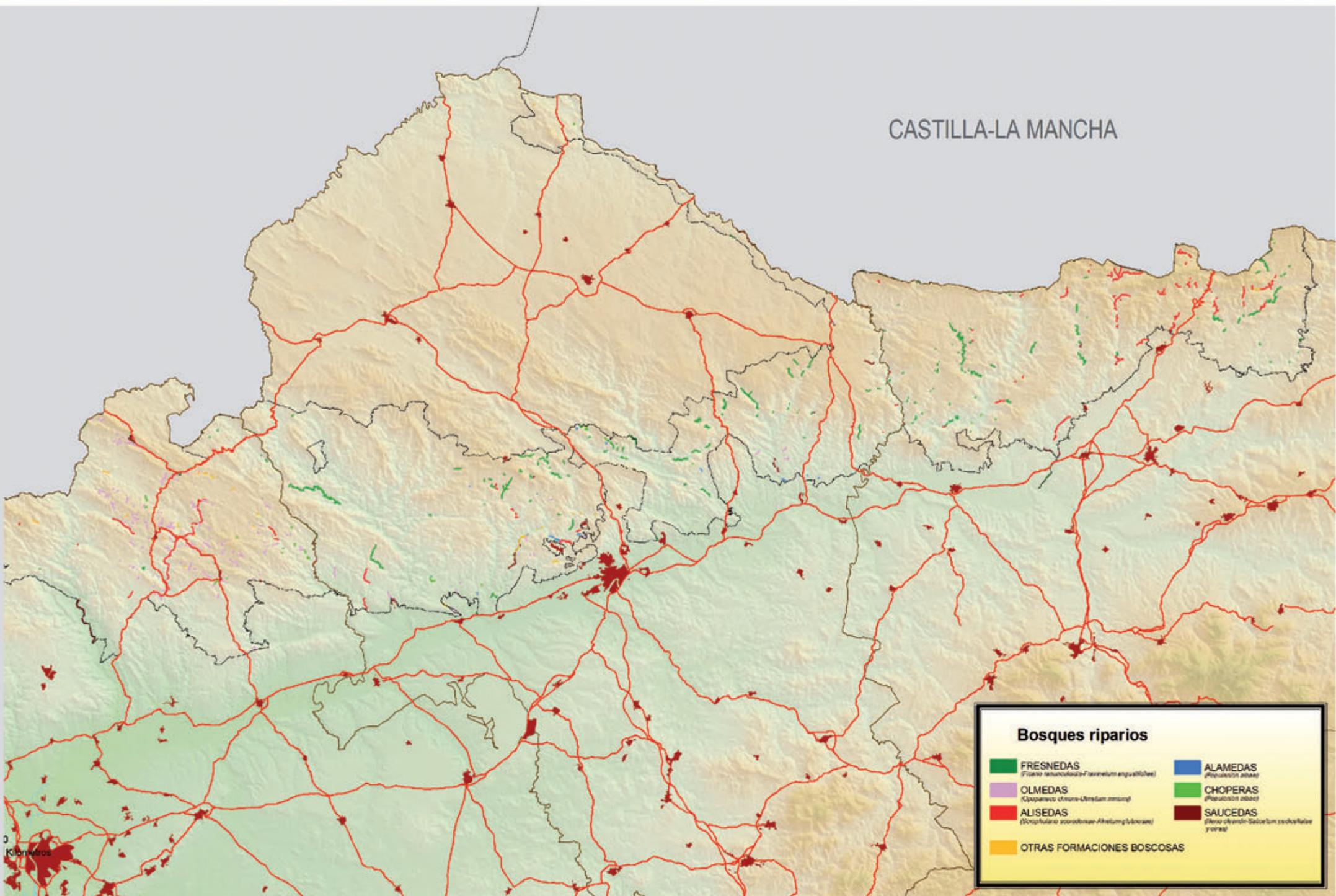
## Vegetación actual:

### Bosques riparios

Mapa 4.10. Vegetación actual de Sierra Morena (ámbito de estudio) de acuerdo con las unidades cartográficas de detalle diferenciadas (UCD): bosques riparios.



# CASTILLA-LA MANCHA

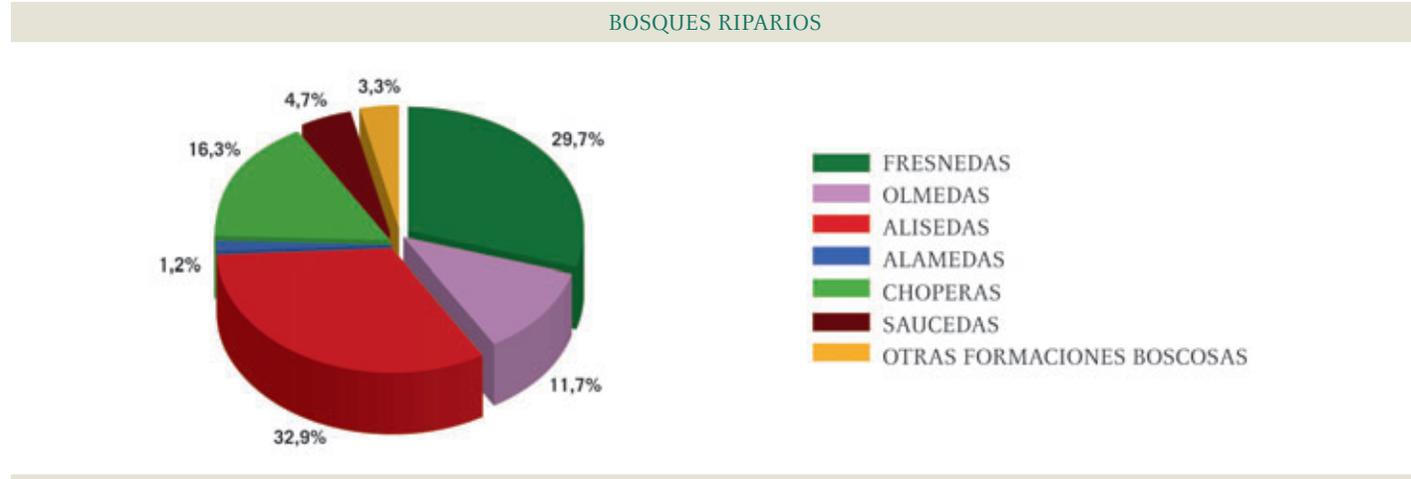


## Bosques riparios

- |   |  |
|---|--|
|  <b>FRESNEDAS</b><br><i>(Fraxino salicetosa/Alnus glutinosa)</i> |  <b>ALAMEDAS</b><br><i>(Populus alba)</i>                     |
|  <b>OLMEDAS</b><br><i>(Populus christi-Utilium sordidum)</i>     |  <b>CHOPERAS</b><br><i>(Populus alba)</i>                     |
|  <b>ALISEDAS</b><br><i>(Sorghastrum nutans-Alnus glutinosa)</i>  |  <b>SAUCEDAS</b><br><i>(Ulmus glaberrimus-Salix purpurea)</i> |
|  <b>OTRAS FORMACIONES BOSCOSAS</b>                               |  |

0  
10 Kilómetros

Figura 4.14. Superficie relativa de los distintos tipos de bosques riparios diferenciados en la zona de Sierra Morena estudiada, en relación a la superficie total ocupada por los mismos.



De hecho, buena parte, si no toda la totalidad de las choperas presentes en Sierra Morena se considera que podría tener origen antrópico.

Las saucedas, alamedas y otros bosques tienen un papel muy secundario en Sierra Morena. Dentro del grupo de las saucedas también se han incluido las de carácter arbustivo, por considerarlas de carácter climácico dentro de su contexto ecológico.

**Distribución en el territorio.** La distribución por Sierra Morena de los distintos tipos de bosques de ribera es desigual (mapa 4.10). Las alisedas se concentran en el LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena, P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche y P.N. Sierra Norte de Sevilla, aunque también son destacables las del P.N. Despeñaperros y las del Paraje Natural Sierra Pelada y Rivera del Aserrador, a pesar de las reducidas dimensiones de ambos espacios. Por su parte, las fresnedas de mayor extensión se encuentran en el LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena, LIC Guadalmellato, P.N. Sierra de Andújar y LIC Guadiato-Bembézar.

En el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche destaca el elevado número de choperas de *P. nigra*, mientras que las olmedas son dominantes en el P.N. Sierra Norte de Sevilla. En el resto de Sierra Morena es más habitual que los olmos aparezcan como especie acompañante, que como especie dominante.

Las saucedas de mayor extensión se ubican en el P.N. Sierra Norte de Sevilla, LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena, P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche y LIC Guadiato-Bembézar, aunque no suelen ocupar grandes superficies.

La representación de las alamedas en Sierra Morena es más bien escasa, concentrándose en el LIC Guadiato-Bembézar y, más ocasionalmente, en el LIC Suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro y LIC Guadalmellato.

Finalmente, el grupo de otras comunidades boscosas con situaciones menos definidas en cuanto a la dominancia y origen de las especies arbóreas, se localizan sobre todo en el LIC Guadiato-Bembézar.

## Alisedas

Las alisedas (*Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*) constituyen uno de los bosques de ribera más frecuentes en Sierra Morena (fig. 4.14). El aliso (*Alnus glutinosa*) es la especie que domina y caracteriza esta comunidad. La gran altura de los alisos, que suele oscilar entre 14-15 m —aunque pueden observarse ejemplares que incluso superan claramente la veintena de metros— y su espeso follaje primaveral de hojas redondeadas y margen aserrado, generan un bosque en galería de gran belleza, con un ambiente fresco, húmedo y sombrío en su interior (foto 4.67).

**Factores ambientales.** Se trata de una especie de óptimo centroeuropeo que en nuestro territorio se refugia en la orilla, e incluso dentro del cauce, de ríos y arroyos con caudal permanente o estiaje muy corto. Ello es debido a que para su desarrollo bajo unas condiciones ambientales como son las propias del clima mediterráneo, necesita estar en contacto con la capa freática de agua.

Típicamente el aliso se desarrolla sobre suelos aluviales arenosos o arcillosos, y destaca por su gran capacidad para fijar nitrógeno atmosférico, contribuyendo así al aumento de la productividad de estos. Esta capacidad enriquecedora de las raíces, junto al hecho de que permiten fijar el suelo, hacen de esta especie una buena aliada contra la erosión, por lo que en ocasiones ha sido empleada en repoblaciones. Su carácter calcífugo no es un impedimento para su desarrollo en Sierra Morena, ya que la mayor parte de esta aparece dominada por litologías de tipo ácido.

**Estructura y composición florística.** Las alisedas son comunidades relativamente ricas en especies, pues suelen presentar una riqueza específica de entre 18-19 especies por término medio. En el dosel arbóreo además del aliso, pueden aparecer



como acompañantes especies como el fresno (*Fraxinus angustifolia*), el olmo (*Ulmus minor*), el chopo (*P. nigra*) o el álamo blanco (*P. alba*). Otros acompañantes destacables, aunque menos habituales, son *Frangula alnus* (arraclán o frangula), especie catalogada como vulnerable, y *Celtis australis* (almez), especie catalogada de especial interés de acuerdo con el catálogo de especies de Flora silvestre amenazada de Andalucía.

El sotobosque, aunque variable, no suele ser muy denso. Entre las especies arbustivas más habituales están la zarza (*Rubus ulmifolius*), la adelfa (*Nerium oleander*), el brusco (*Ruscus aculeatus*),

Fotografía 4.67. Vista interior de una aliseda. JMPCF.

la higuera (*Ficus carica*) y el escaramujo o rosal silvestre (*Rosa canina*). Las lianas suelen jugar un papel importante, alcanzando en ocasiones un notable desarrollo: la nueza negra (*Tamus communis*), la hiedra (*Hedera helix*) o la zarzaparrilla (*Smilax aspera*) son comunes en estos bosques.

El estrato herbáceo suele ser también abierto y de composición variable. Además de musgos y helechos, como *Anogramma leptophylla*, que tapizan los afloramientos rocosos, son más o menos frecuentes especies asociadas a cursos de agua como *Oenanthe crocata* (nabo del diablo), *Mentha suaveolens* (mastranzo), *Apium nodiflorum* (berraza), y especies de carácter umbrófilo como *Geranium purpureum* (hierba de San Roberto), *Stellaria media* (pamplina o picagallina), *Galium aparine* (amor de hortelano) o *Arum italicum* (llave del año). Aunque no es muy frecuente, también es destacable la presencia ocasional de *Scrophularia scorodonia*.

**Distribución en el territorio.** Las alisedas son más frecuentes y están mejor conservadas en las franjas más occidental y oriental de Sierra Morena, siendo peor su representación en el sector central (mapa 4.10). En la franja oriental destacan las alisedas de gran envergadura que discurren por el río Grande y el río de la Campana, ambos en el LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena. En este mismo sector, son también muy llamativas las alisedas del río Magaña, en el P.N. Despeñaperros, con un estrato arbóreo muy rico en especies, entre las que destacan *Quercus canariensis* (quejigo) y *Frangula alnus*. En el sector occidental destacan, en el P.N. de Aracena, las alisedas de la Rivera del Chanza, Rivera del Múrtiga y afluentes, y las de Rivera de Jabugo, donde está presente también *Frangula alnus*. La Rivera del Huéznar en Sierra Norte de Sevilla, y los Barrancos de don Pascual y del Galapero en el Paraje Natural Sierra Pelada y Rivera del Aserrador, presentan igualmente algunos tramos interesantes. En el caso de la Rivera del Huéznar es especialmente destacable la extensión que alcanza la aliseda que constituye un cordón de

alrededor de 25 km, únicamente interrumpido en pequeños tramos.

**Usos y aprovechamientos económicos.** Respecto a los usos que tradicionalmente se han dado a los alisos cabe señalar que la madera, de color rosado al cortarla, se utiliza para la fabricación de pequeños objetos de adorno gracias a su facilidad de torneado. Puesto que soporta bien la humedad los troncos se emplean en postes y pivotes de obras hidráulicas. La corteza, rica en taninos, es buena para rebajar los niveles de colesterol, y en decocción se emplea también como astringente y colutorio contra anginas y faringitis. Corteza y piñas se emplean tradicionalmente para curtir cuero.

## Fresnedas

---

Las fresnedas (*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*, foto 4.68) son junto a las alisedas, el tipo de bosque ripario más abundante en Sierra Morena (fig. 4.14). Se caracterizan por la dominancia en el estrato arbóreo del fresno (*Fraxinus angustifolia*). Esta especie, de envergadura algo menor que los alisos, pues suele alcanzar los 10-11 m (-20 m) de altura, tiene una copa oval-redondeada, aunque a veces se desmochan para su utilización como forraje para el ganado. Las hojas son fácilmente reconocibles por ser de tipo compuesto, estando constituidas por seis foliolos opuestos oblongo-lanceolados y de borde serrado, más uno en el extremo. Durante el periodo invernal, cuando los fresnos están sin hojas, son muy características, y diferenciadoras del resto de especies riparias, sus ramas recurvadas que asemejan



a brazos. (Véase: «Las fresnedas. Hábitat de interés comunitario B91B0: Bosques termófilos de *Fraxinus angustifolia*» en «Vegetación actual de los ENPs: P.N. Sierra de Andújar»).

**Estructura y composición florística.** Las fresnedas son bosques de condiciones algo menos umbrosas que las alisedas,

lo que permite la entrada de especies de carácter más heliófilo. Florísticamente es algo mayor su riqueza específica, que oscila entre las 22-23 especies. Sin embargo, en el estrato arbóreo es más acusado el carácter monoespecífico que en las alisedas. No obstante, en ocasiones, junto al fresno, aparecen otras especies como olmos (*Ulmus minor*), álamos blancos (*Populus alba*), chopos (*Populus nigra*) e incluso higueras (*Ficus carica*) o majuelos (*Crataegus monogyna*) de porte arbóreo. Tampoco es infrecuente la intrusión de especies no estrictamente riparias como la encina (*Quercus rotundifolia*) y el quejigo (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*). Este hecho refleja el carácter menos acusado de sus requerimientos hídricos, en comparación con los alisos, lo que permite que las fresnedas se desarrollen en lugares algo más alejados del cauce y en arroyos de menor caudal.

El sotobosque arbustivo y lianoide es variable, aunque con frecuencia aparecen especies como la adelfa (*Nerium oleander*), la zarza (*Rubus ulmifolius*), la nueza negra (*Tamus communis*), el tamujo (*Flueggea tinctoria*), el rosal silvestre (*Rosa canina*, foto 4.69), la nueza (*Bryonia cretica* subsp. *dioica*), etc.

Las especies herbáceas, por su parte, son también variables tanto en cobertura como en sus características ecológicas. Las hay propias de requerimientos hídricos elevados como el nabo del diablo (*Oenanthe crocata*), el junco común (*Scirpoides holoschoenus*), la celidonia menor (*Ranunculus ficaria*), o la berraza (*Apium nodiflorum*); especies que constituyen comunidades escionitrófilas como *Geranium purpureum* (hierba de San Roberto), *Galium aparine* (amor de hortelano), *Rhagadiolus edulis* (uñas del diablo), o *Cardamine hirsuta* (mastuerzo menor); pteridófitos de ambientes umbrosos como *Anogramma leptophylla* o *Selaginella denticulata*; y especies de carácter más generalista, cuando no subnitrófilo, como *Cynosurus echinatus* (cola de perro), *Geranium molle* (geranio blando), *Hordeum leporinum*, *Carduus tenuiflorus* (cardo común) o *Sherardia arvensis*.

Fotografía 4.68. Vista interior de una fresneda. MMG.



Fotografía 4.69. Detalle de la flor de un rosal silvestre (*Rosa canina*), arbusto frecuente en el sotobosque ripario.. ROR.

**Factores ambientales.** Las fresnedas tienen una mayor aptitud por sustratos de tipo arenoso, pobres en carbonatos, localizándose en los tramos medios (terrazas) de los cursos de agua.

**Distribución en el territorio.** Aunque las fresnedas están distribuidas por toda Sierra Morena, se encuentran particularmente bien representadas en la mitad oriental de esta, en las provincias de Córdoba y Jaén (mapa 4.10). Dentro del LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena, son destacables las fresnedas del río Guarrizas y del río Despeñaperros, que a tramos se van intercalando con alisedas. El río Varas y el Matapuercas, y el arroyo Obejo, tienen algunas manchas discontinuas de fresnedas de interés dentro del LIC Guadalmellato, así como los ríos Sardinilla y Jándula en el P.N. Sierra de Andújar. También están bien representadas, en cuanto a superficie, en el LIC Guadiato-Bembézar, en el que destacan en este sentido las fresnedas del río Guadiato y del arroyo de Las Navas.

**Usos y aprovechamientos económicos.** Diversos son los aprovechamientos que se pueden obtener del fresno, aunque quizás no esté tan reconocido su valor como en otras especies. Las hojas tienen un buen carácter palatable para el ganado. De ahí que en determinados sitios se cultiven y desmochen para alimentar al ganado cuando el pasto se seca. Aunque en nuestro territorio no es muy frecuente, se pueden observar algunos ejemplos localizados de fresnos adhesados dentro del ámbito del LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena. Las hojas del fresno tienen también valor como diurético, antiirreumático, contra la artritis y la gota. La madera, resistente, dura y elástica, se ha utilizado para fabricar remos y tablas para barcos, aunque sobre todo para mangos de herramientas. Los frutos jóvenes, encurtidos en sal y vinagre, pueden utilizarse como condimento y para realizar tinciones. Se cultiva también ocasionalmente como ornamental, como puede observarse por ejemplo en algunas calles de la localidad de Andújar (Jaén).

## Olmedas

---

El olmo (*Ulmus minor*) ha sido una especie ampliamente cultivada y empleada como ornamental en vías urbanas por la fresca sombra que genera bajo su copa. Esto hace que sea una de las especies riparias más conocida por personas no familiarizadas con el mundo de las plantas.

En el ámbito de estudio, los olmos suelen alcanzar un tamaño intermedio entre los fresnos y los alisos, que ronda los 12-13 m, aunque ocasionalmente pueden superar los más de 20 m de altura. Suelen tener un tronco grueso y una copa amplia, siendo muy características sus hojas ovales, de color verde oscuro y tacto rugoso, con base asimétrica y margen doblemente aserrado. Al final del invierno y comienzo de la primavera produce las flores y una gran cantidad de frutos alados, tipo sámara, antes de que se desarrollen las hojas.

**Factores ambientales.** Las olmedas (*Opopanax chironii-Ulmum minoris*) son las comunidades riparias boscosas con menores requerimientos hídricos, por lo que en la zonación transversal de los bosques en galería se disponen constituyendo la franja más alejada del cauce, en contacto con la vegetación no riparia. Crecen en sustratos limo-arcillosos o arcillosos, tanto ácidos como básicos. Su desarrollo en suelos de vega (psedogley), muy apreciados para el cultivo de regadío, ha determinado frecuentemente su eliminación y sustitución por cultivos hortofrutícolas. Si a este hecho se añade el alto grado de incidencia que han sufrido los olmos de la enfermedad conocida como grafiosis, causada por el hongo fitopatógeno *Ceratocystis ulmi*, resulta explicable la elevada reducción experimentada por las poblaciones de este árbol. Es sobre todo a partir de la década de los 80, cuando una cepa agresiva de grafiosis (*Ophiostoma novo-ulmi*) ha puesto en grave

peligro la continuidad de la especie. Se estima que la población de olmos ibéricos puede haber disminuido en un 80-90% a causa de esta enfermedad.

**Estructura y composición florística.** Las olmedas cuando están bien conservadas, son bosques pluriestratificados muy densos (foto 4.70). En el estrato arbóreo, el olmo está frecuentemente acompañado por alguna especie como el fresno (*Fraxinus angustifolia*), el almez (*Celtis australis*) o el chopo (*Populus nigra*), e incluso especies climatófilas como el quejigo (*Quercus faginea* subsp. *broteri*), la encina (*Quercus rotundifolia*) o el acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*). El sotobosque, aunque variable, suele tener una cobertura semidensa que oscila entre el 40-50 %. Especies como la zarza (*Rubus ulmifolius*), la esparraguera (*Asparagus acutifolius*), el escaramujo (*Rosa canina*), el brusco (*Ruscus aculeatus*) y numerosas lianas como la nueza negra (*Tamus communis*), la zarzaparrilla (*Smilax aspera*), la hiedra (*Hedera helix*), la madreselva (*Lonicera periclymenum* subsp. *hispanica*) o la nueza (*Bryonia cretica* subsp. *dioica*) forman parte habitual de las olmedas. El propio olmo arbustivo aparece frecuentemente al proliferar muy bien mediante estolones. El estrato herbáceo no suele estar muy desarrollado. Entre las especies más frecuentes abundan las escionitrófilas como *Galium aparine* (amor de hortelano), *Geranium purpureum* (hierba de San Roberto) o *Torilis arvensis* (bardanilla), y geófitos y hemicriptófitos como *Arum italicum* (llave del año), *Ranunculus ficaria* (celidonia menor) o *Brachypodium sylvaticum*.

**Distribución en el territorio.** El olmo se cultiva desde muy antiguo y ha sido expandido por los romanos. Si a ello le añadimos su eliminación para dedicar la tierra al cultivo en numerosos sitios y la grafiosis, no resulta extraño que sea difícil el reconocimiento de su areal original. Aproximadamente el 86% de las olmedas boscosas del ámbito de estudio se concentran en el P.N. Sierra Norte de Sevilla (mapa 4.10), y en la mayoría de los ca-



Fotografía 4.70. Vista interior de una olmeda. MMG.

sos se encuentran formando pequeños bosquetes entre cultivos en numerosos arroyos. También hay algunos bosquetes en el LIC Guadiato-Bembézar y en el P.N. Sierra de Cardeña y Montoro.

**Usos y aprovechamientos económicos.** La madera del olmo es dura, fácil de trabajar y resistente a la humedad, por lo que

Fotografía 4.71. Alameda. APC.



se ha utilizado en la construcción naval, canalizaciones, piletas de minas, muebles, prensas, etc. Las hojas son apetecibles para cabras, ovejas y bueyes. Está además considerado como un buen árbol de sombra, fácil de transplantar y reproducir, por lo que se ha cultivado con frecuencia como ornamental. En la actualidad se utiliza cada vez menos debido a la elevada incidencia de la grafiosis.

## Alamedas

Las alamedas son bosques ribereños típicos de tramos tranquilos de cursos de agua de caudal abundante, muy llamativos desde un punto de vista paisajístico (foto 4.71). Su gran porte —suelen superar los 15 m de altura— y el aspecto blanquecino de su tronco

y, sobre todo, de sus hojas por el envés, focalizan la atención de todo aquel que guste de disfrutar de la naturaleza.

**Representación y distribución en el territorio.** De las comunidades riparias de Sierra Morena, las alamedas de *Populus alba* son las que tienen una menor representación (fig. 4.14). Se concentran sobre todo en la provincia de Córdoba (mapa 4.10). Las podemos observar, por ejemplo, en el río Guadiato (LIC Guadiato-Bembézar), o el río Arenosillo (LIC Suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro). En Jaén, encontramos también pequeños tramos de alamedas en el río Campana (en donde se intercalan con fresnedas), y en el Rumblar (en donde alternan con choperas de *Populus nigra*). Ciertamente están bastante mejor representadas en los territorios adyacentes ubicados al sur de Sierra Morena: en el Guadalquivir, y en los tramos finales de sus principales afluentes se pueden contemplar grandes manchas que alternan, en ocasiones, con repoblaciones de eucaliptos. Al igual que ocurre con las olmedas, es difícil conocer su área de distribución original, pues a su lamentable estado de conservación, hay que añadir las numerosas repoblaciones que se han hecho desde antiguo.

**Factores ambientales.** El álamo es capaz de sobrevivir a las heladas y las altas temperaturas, aunque requiere unos aportes hídricos constantes a lo largo de todo el año. Se desarrolla preferentemente sobre sustratos neutros o básicos de origen aluvial, de carácter eutrofo y arcilloso. Por todo ello, las alamedas está mejor representadas en el mundo bético y es menor su presencia en Sierra Morena.

**Estructura y composición florística.** Las alamedas están dominadas en el estrato arbóreo por *Populus alba*, que suele estar acompañado por otras especies como el olmo (*Ulmus minor*), el fresno (*Fraxinus angustifolia*) o el chopo (*Populus nigra*). En el sotobosque leñoso y lianoide, abundan especies espinosas como la zarza (*Rubus ulmifolius*), la esparraguera (*Asparagus acutifolius*),

el escaramujo (*Rosa canina*), la zarzaparrilla (*Smilax aspera*), y lianas no espinosas como la nueza negra (*Tamus communis*), la raspalengua (*Rubia peregrina*), o la nueza (*Bryonica cretica* subsp. *dioica*). El estrato herbáceo, variable en su composición y cobertura, está constituido por especies como *Geranium purpureum* (hierba de san Roberto), *Arum italicum* (llave del año), *Cynosurus echinatus* (cola de perro), *Hordeum leporinum*, *Medicago polymorpha* o el junco común (*Scirpoides holoschoenus*).

**Usos y aprovechamientos económicos.** La madera de álamo es poco elástica y resiste mal la intemperie. Habitualmente es utilizada para fabricar cajas de embalaje y en carpintería ligera. Antiguamente también la empleaban los escultores para la creación de tallas. El ramón se puede utilizar para el forraje invernal, y las ramas y corteza para realizar tinciones. Las semillas, conocidas como «borras», pueden ser utilizadas para el relleno de cojines y edredones gracias a su consistencia algodonosa. Esta bella especie de porte esbelto puede ser observada habitualmente en parques, calles y caminos.

## Choperas

Las choperas son el tipo de bosque de ribera que más desarrollo en altura alcanza en Sierra Morena, ya que por término medio ronda los 16-18 m, aunque pueden llegar a alcanzar los 30 m (foto 4.72). El árbol que las caracteriza, el chopo o álamo negro (*Populus nigra*), es una especie de crecimiento muy rápido, cuyo origen en la Península Ibérica no está claro, ya que se ha cultivado desde antiguo, sobre todo con fines madereros, por lo que podría tratarse de un taxón naturalizado o cultivado.



Fotografía 4.72. Choperas. RPA.

Su porte generalmente es esbelto, con una copa cónica y poco densa. Es muy característica la presencia, en ejemplares adultos, de unos abultamientos a lo largo del tronco. Las hojas, de margen aserrado, adquieren una forma ovado-triangular, brotando habitualmente al final del invierno y comienzos de la primavera. Durante el otoño van adquiriendo progresivamente una tonalidad amarilla muy llamativa, hasta que finalmente se desprenden.

**Factores ambientales.** Las choperas se desarrollan sobre todo tipo de sustratos en las márgenes de los ríos, preferentemente en suelos arenosos y profundos de origen aluvial. Hasta cierto punto, tienen unos requerimientos similares a los de los álamos blancos, aunque el chopo es menos resistente a las temperaturas elevadas, y prefiere suelos más sueltos. Sus requerimientos hídricos implican un nivel freático alto, mayor que el de fresnos y olmos, aunque no es infrecuente observarlos conviviendo juntos.

**Estructura y composición florística.** El estrato arbóreo puede ser monoespecífico, o pueden presentarse, acompañando al chopo, otras especies como el fresno (*Fraxinus angustifolia*), el



Fotografía 4.73. Detalle de hojas y frutos de mirto (*Myrtus communis*), arbusto frecuente en el sotobosque ripario. ROR.



Fotografía 4.74. Saucedas. JRR.

aliso (*Alnus glutinosa*), los sauces (*Salix spp.*), o el álamo blanco (*Populus alba*), constituyendo comunidades más o menos densas. El estrato arbustivo y lianoide suele ser más bien pobre, con especies como la zarza (*Rubus ulmifolius*), la nueza negra (*Tamus communis*), la adelfa (*Nerium oleander*), la raspalengua (*Rubia peregrina*), el escaramujo (*Rosa canina*), la esparraguera (*Asparagus acutifolius*), la hiedra (*Hedera helix*), etc. (foto 4.73). Entre las especies herbáceas, que suelen superar la docena, cabe mencionar como habituales la hierba de San Roberto (*Geranium purpureum*), el mastranzo (*Mentha suaveolens*), el nabo del diablo (*Oenanthe crocata*), el amor del hortelano (*Galium aparine*), la avena morisca (*Avena barbata*), la berraza (*Apium nodiflorum*), el trébol blanco (*Trifolium repens*), etc.

**Distribución en el territorio.** Prácticamente el 90% de la superficie ocupada por las choperas se concentra en Sierra de Aracena (mapa 4.10), particularmente hacia la mitad occidental del

Parque Natural, en donde alternan con alisedas. Las mayores concentraciones de choperas se presentan en la Rivera del Múrtiga y afluentes, río Rambla del Cañuelo y Rivera del Arroyo Guijarra.

**Usos y aprovechamientos económicos.** Su origen se corresponde, en buena medida, con plantaciones con fines madereros, aunque también se cultiva como ornamental y para bordes de caminos. Por su gran desarrollo es capaz de levantar pavimentos y deteriorar conducciones con gran facilidad.

La madera no es de gran calidad, por lo que se utiliza para la fabricación de tablones, cajas, embalajes, etc., que no requieran soportar grandes pesos. También se utiliza para la fabricación de pasta de papel. Las yemas y la corteza tienen además propiedades diuréticas, y se utiliza tradicionalmente como antiséptico urinario, balsámico y antihemorroidal. Asimismo, las yemas primaverales son apreciadas por la presencia de taninos, glucósidos, populina, parafinas y ceras. La corteza, que también es rica en taninos, se puede utilizar para el curtido de pieles, mientras que la fibra de las semillas puede ser empleada en la fabricación de sombreros. Además, el ramón tiene utilidad forrajera para el ganado tras el verano.

## Saucedas

Las saucedas son comunidades riparias arbóreas o, más frecuentemente, arbustivas dominadas por diversas especies del género *Salix* (foto 4.74). Aunque este género es fácilmente identificable por sus características hojas de forma lanceolada y cortamente

pediceladas, y por sus inflorescencias dispuestas en amentos, la identificación a nivel de especie puede llegar a ser una tarea más compleja debido a la similitud entre especies y a su gran capacidad de hibridación.

Los sauces son plantas dioicas, es decir, hay individuos con flores únicamente masculinas y otros que sólo producen flores femeninas, que son polinizadas por insectos. Dos son los tipos de saucedas más habituales en el territorio: las dominadas por la sarga negra o *Salix atrocinerea* y las dominadas por la bardaquera o *Salix pedicellata* (*Nerio oleandri-Salicetum pedicellatae*). En ambos casos suelen tener un carácter arbustivo, aunque ocasionalmente pueden llegar a desarrollarse como pequeños árboles que no llegan a superar los 7-8 m de altura. Ambas especies presentan cápsulas pediceladas, distinguibles, no obstante, porque en el caso de *Salix atrocinerea* el ovario y los amentos son pubescentes, mientras que en *Salix pedicellata* son glabros. Otras especies de sauce menos habituales y que suelen aparecer como acompañantes en alisedas, olmedas o choperas son *Salix alba*, *Salix fragilis* y *Salix triandra*.

**Factores ambientales.** Las saucedas se presentan en estrechas bandas que ocupan los lechos de inundación de los ríos. Esta posición es consecuencia de su extraordinaria adaptación a las variaciones en el nivel freático del agua y a su resistencia frente a crecidas y avenidas. Su gran capacidad de regeneración y enraizamiento le permiten soportar estas oscilaciones tan acusadas.

**Distribución en el territorio.** La representación de las saucedas en la zona de estudio es relativamente pequeña, en su mayoría aparecen en el P.N. Sierra Norte de Sevilla (río Viar), LIC Río Guadalmez y en el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche (Ri-vera de Huelva). En concreto las saucedas de *Salix pedicellata* se concentran en Sierra Norte y Aracena, mientras que en el Guadalmez están bien representadas las saucedas de *Salix atrocinerea*.

**Estructura y composición florística.** Estas saucedas arbustivas, aunque a veces arborescentes, presentan una elevada cobertura, con alturas que oscilan entre los 5-6 m. En el estrato arbustivo las comunidades de *Salix pedicellata* se componen, además de esta especie, por otras como la zarza (*Rubus ulmifolius*), la adelfa (*Nerium oleander*), el escaramujo (*Rosa canina*), el durillo (*Viburnum tinus*), *Clematis campaniflora*, o la madreSelva (*Lonicera implexa*). No es infrecuente que aparezca además alguna especie arbórea como el fresno (*Fraxinus angustifolia*). En el caso del estrato herbáceo la cobertura suele ser baja, aunque rica en especies como *Oenanthe crocata* (nabo del diablo), *Geranium purpureum* (hierba de San Roberto), *Mentha suaveolens* (mastrozno), *Potentilla reptans* (cinco en rama), *Ranunculus bulbosus* (hierba velluda), etc.

En las comunidades de *Salix atrocinerea* son frecuentes también la zarza, adelfa y fresno, además de la nueza negra (*Tamus communis*), la parra bravía (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*), y el lentisco (*Pistacia lentiscus*). El estrato herbáceo está poco desarrollado, con especies como *Oenanthe crocata*, *Galium aparine* (amor del hortelano), *Geranium molle* (geranio blando), *Sanguisorba minor* (pimpinela menor) o *Scirpoides holoschoenus* (junco común).

**Usos y aprovechamientos económicos.** La utilidad más destacable de los sauces es la utilización de sus ramas para la artesanía de mimbre, gracias a su gran flexibilidad, lo que permite trabajar con ellas con facilidad. Como curiosidad, las ramas de *Salix atrocinerea* también la utilizan los zahoríes para detectar aguas subterráneas.



Fotografía 4.75. En ocasiones, el arbolado ripario se mezcla en los cauces con otras especies arbóreas, como los pinos. JRR.

## Otras comunidades boscosas riparias

---

En ocasiones pueden observarse comunidades mixtas difícilmente adscribibles a un determinado bosque de ribera. Por lo usual son comunidades fragmentarias, cuya aparición está ligada a la intervención humana, o a la propia variabilidad de la cubierta vegetal. Así, como ejemplos, pueden citarse manchas mixtas con fresneda y repoblaciones de pino piñonero, alamedas con fresnos o con repoblaciones de eucaliptos, etc. (foto 4.75).

# Matorrales riparios y otras comunidades de ríos y arroyos

---

## Introducción

---

Los bosques riparios suponen tan solo una cuarta parte de las comunidades vegetales que podemos encontrar asociadas a cursos fluviales en Sierra Morena (fig. 4.1). Tamujares, adelfares, zarzales, tarajales, juncales, comunidades de ranúnculos, comunidades de berros, etc., aprovechan también las particulares condiciones ambientales de los ríos y arroyos para su desarrollo.

### Variabilidad ambiental y diversidad de comunidades.

La razón fundamental de la diversidad fitocenótica que presentan los cursos de agua, es la existencia de distintos nichos ecológicos en los mismos. Esta variabilidad ambiental tiene distintas causas: está ligada a las variaciones de distinto tipo —caudal, pendiente, litología, eutrofización...— que podemos encontrar entre unos cursos de agua y otros; a los cambios que un mismo río o arroyo experimenta a lo largo del año en su régimen hídrico; a las diferencias en la humedad del suelo según nos hallemos más cerca o más lejos del cauce; y, también, a la acción secular del hombre sobre la cubierta vegetal del territorio, lo que ha realizado, en ocasiones, la variabilidad natural previamente existente.

Así, en zonas de aguas estancadas y nitrificadas se desarrollan las comunidades flotantes de las lentejas de agua (*Lemna minor* y *L. gibba*). Las comunidades de ranúnculos (*Ranunculus* sp.) se encuentran enraizadas dentro del propio cauce en sitios

de escasa profundidad y únicamente las flores, de color blanco y, en ocasiones, las hojas, sobrepasan la lámina de agua. Los juncos (*Juncus* sp., *Scirpus* sp.), carrizos (*Phragmites australis*), y enneas (*Typha* sp.), suelen desarrollarse en el margen de los cauces, en zonas de aguas con escasa corriente y en sitios que sufren periodos de inundación. En arroyos de aguas temporales o de escaso caudal, en los que gran parte de las especies caducifolias arbóreas (alisos, álamos, fresnos...) no pueden desarrollarse, su lugar es ocupado por comunidades arbustivas dominadas por especies como el tamujo (*Flueggea tinctoria*), la adelfa (*Nerium oleander*), la zarza (*Rubus ulmifolius*) o el taraje (*Tamarix* sp.). Se trata de los denominados matorrales riparios o de ramblas. Estas mismas comunidades, frecuentemente, aparecen también como comunidades seriales, en ríos en los que los bosques han sido destruidos.

## Tipos de matorrales riparios y de comunidades asociadas

---

Se han diferenciado 8 tipos de matorrales riparios y comunidades asociadas (tabla 4.8)

Tabla 4.8. Relación de matorrales riparios y otras comunidades de ríos y arroyos, con sus respectivos nombre comunes y científicos.

Nombre común	Nombre científico
Tamujares	<i>Pyro bourgaeanae-Flueggeetum tinctoriae</i>
Adelfares-zarzales	<i>Rubo ulmifolii-Nerietum oleandri</i>
Zarzales	<i>Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii</i>
Tarajales	<i>Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae</i>
Otras comunidades de matorral ripario	
Carrizales, espadañales, cañaverales y juncales	<i>Typho domingensis-Phragmitetum australis</i> <i>Arundini donacis-Convolvuletum sepium</i> <i>Trifolio resupinati-Holoschoenetum</i> <i>Trifolio resupinati-Caricetum chaetophyllae</i> <i>Mentho suaveolentis-Juncetum inflexi</i>
Comunidades de pleustófitos e hidrófitos	<i>Lemnetum minoris</i> <i>Lemnetum gibbae</i> <i>Ranunculetum tripartitii</i> <i>Callitricho brutiae-Ranunculetum peltati</i> <i>Callitricho stagnalis-Ranunculetum saniculifolii</i> <i>Callitricho lusitanicae-Ranunculetum penicillati</i>
Comunidades de helófitos	<i>Glycerio declinatae-Apietum nodiflori</i> <i>Glycerio declinatae-Eleochariteum palustris</i> <i>Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae</i>

Entre los matorrales riparios, tamujares y adelfares/zarzales son, con diferencia, las comunidades mejor representadas en Sierra Morena (mapa 4.11; fig. 4.15). En algunos casos llegan a constituir cordones de varios kilómetros de longitud. El resto de comunidades (carrizales, juncales, etc.) habitualmente se restringen a manchas de escasa extensión que se ubican en biotopos muy concretos.

## Tamujares

El tamujo (*Flueggea tinctoria*) es una especie arbustiva caducifolia perteneciente a la familia euforbiáceas. Son muy características sus ramas densas, rígidas y espinescentes de color pardo rojizo oscuro (foto 4.76). Durante el otoño-invierno, este es el color dominante en los tamujares, pues se encuentran desprovistos de hojas. Sin embargo, al llegar la primavera, hojas y flores brotan cambiando completamente el aspecto, que se torna de un color verde brillante.

MATORRALES RIPARIOS Y OTRAS COMUNIDADES DE RÍOS Y ARROYOS

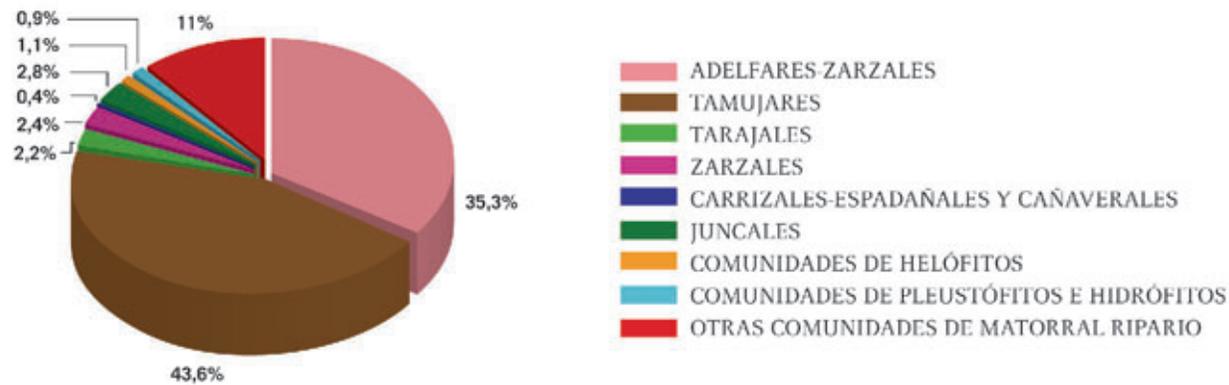


Figura 4.15. Superficie relativa de los distintos tipos de «matorrales riparios y otras comunidades» diferenciadas en la zona de Sierra Morena estudiada, en relación a la superficie total ocupada por los mismos.

**Estructura y composición florística.** Los tamujares (*Pyro bourgaeanae-Flueggeetum tinctoriae*) son comunidades de cobertura variable, aunque con frecuencia es elevada, lo que, unido a su carácter espinescente, dificulta el acceso a los mismos, que en ocasiones se hace imposible. Debido a este carácter espinoso es una planta empleada tradicionalmente para la fabricación de cercas para el ganado.

Son comunidades ricas en especies, particularmente el estrato herbáceo, que suele superar la veintena de taxones diferentes. En el estrato arbustivo el tamujo sobrepasa habitualmente los 1,7 m de altura. Por lo normal se encuentra acompañado por la adelfa (*Nerium oleander*), especie indicadora de una cierta termicidad; constituyen especies codominantes, hasta el punto de que son más frecuentes los tamujares-adelfares que los tamujares sin adelfa. Junto a ambas especies, el estrato arbustivo suele estar



Fotografía 4.76. Tamujar (*Pyro bourgaeanae-Flueggeetum tinctoriae*). MMG.

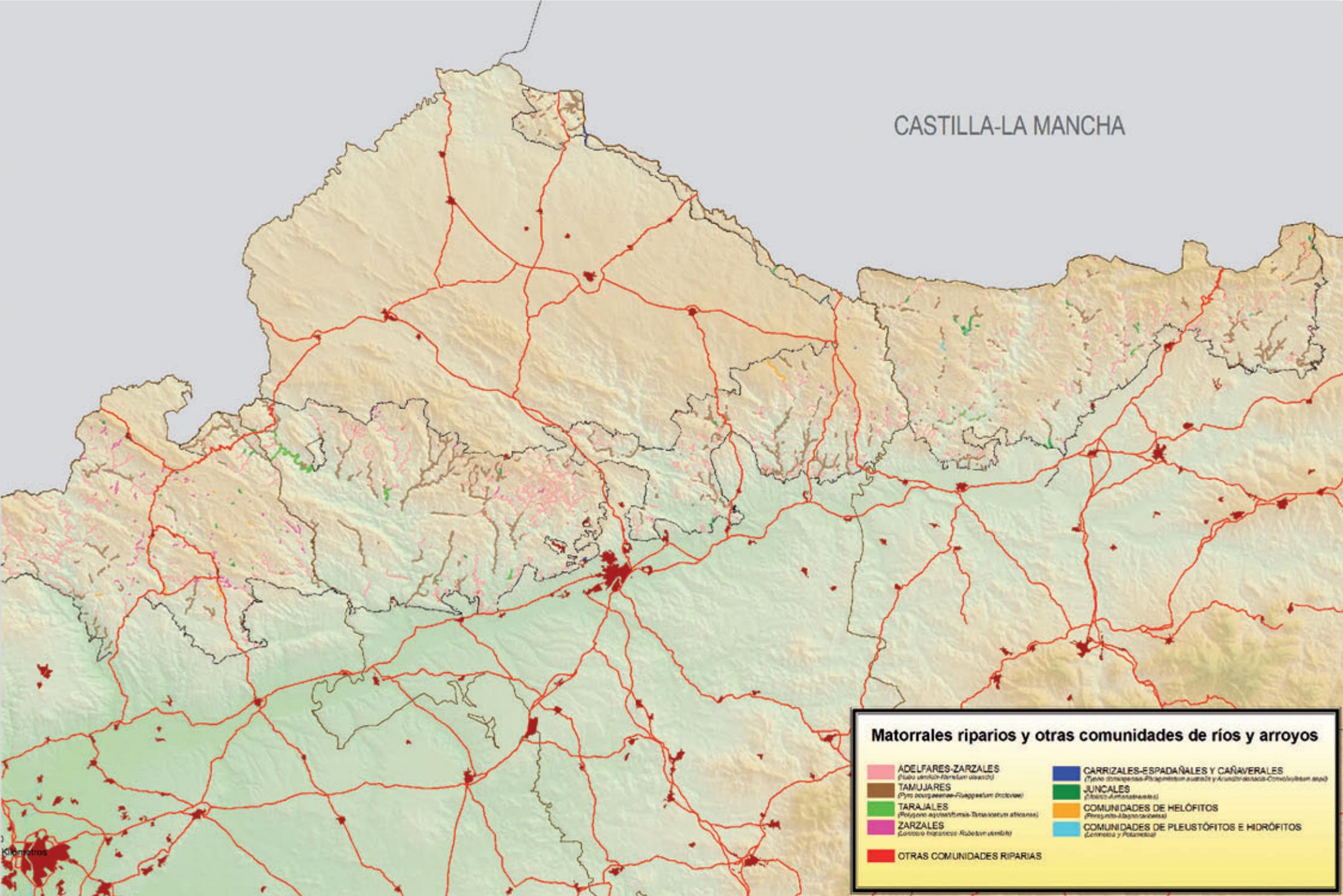
## Vegetación actual:

### Matorrales riparios y otras comunidades de ríos y arroyos

Mapa 4.11. Vegetación actual de Sierra Morena (ámbito de estudio) de acuerdo con las unidades cartográficas de detalle diferenciadas (UCD): Matorrales riparios y otras comunidades de ríos y arroyos.



# CASTILLA-LA MANCHA



**Matorrales riparios y otras comunidades de ríos y arroyos**

ADELFARES-ZARZALES ( <i>Salsola vermiculata</i> - <i>Phragmites australis</i> )	CARRIZALES-ESPADANALES Y CAÑAVERALES ( <i>Phragmites australis</i> - <i>Phragmites australis</i> y <i>Arundo donax</i> - <i>Convolvulus sepium</i> )
TAMUJARES ( <i>Phragmites australis</i> - <i>Phragmites australis</i> )	JUNCALES ( <i>Phragmites australis</i> )
TARAJALES ( <i>Polypodium aquiloides</i> - <i>Berula officinalis</i> )	COMUNIDADES DE HELÓFITOS ( <i>Phragmites australis</i> )
ZARZALES ( <i>Lythrum hyssagifolium</i> - <i>Lythrum hyssagifolium</i> )	COMUNIDADES DE PLEUSTÓFITOS E HIDRÓFITOS ( <i>Lythrum hyssagifolium</i> y <i>Potamogeton</i> )
OTRAS COMUNIDADES RIPARIAS	

0 Kilómetros

Fotografía 4.77. Detalle de comunidad de adelfar-zarzal (*Rubus ulmifolii*-*Nerietum oleandri*). RPA.



enriquecido por la zarza (*Rubus ulmifolius*) o el lentisco (*Pistacia lentiscus*); e incluso no es infrecuente la presencia de algún que otro fresno (*Fraxinus angustifolia*) arbóreo o arbustivo.

El estrato herbáceo que se desarrolla por debajo y entre los tamujos es rico en especies de distintos requerimientos ecológicos: ligadas a suelos más o menos húmedos como el nabo del diablo (*Oenanthe crocata*) o el junco común (*Scirpoides holoschoeneus*); especies escionitrófilas y nitrófilas como *Cardamine hirsuta* (mas-tuerzo menor), *Geranium purpureum* (hierba de San Roberto), *Carduus tenuiflorus* (cardo común), *Geranium molle* (geranio blando), *Cerastium glomeratum* (sagubiariya), *Galium aparine* (amor de hortelano), etc.

**Factores ambientales.** Los tamujares tienen apetencia por sustratos de tipo silíceo de sitios llanos, abiertos y soleados. Habitualmente están ligados a cursos de agua con estiaje acusado, por lo que son capaces de soportar grandes oscilaciones en el nivel freático. Dichas oscilaciones y la escasa profundidad de los suelos donde se desarrollan, suelen constituir factores limitantes para el desarrollo de bosques riparios como las fresnedas o alisedas. Lo que no impide que cuando las condiciones lo permiten,

pasen a ser, estos tamujares, etapas de sustitución de tales bosques, sobre todo de las fresnedas. Por otra parte, si el tamujar es eliminado, en su lugar suelen desarrollarse juncuales dominados por el junco común (*Scirpoides holoschoenus*).

**Distribución en el territorio.** Los tamujares están ampliamente representados en numerosos ríos y arroyos de Sierra Morena. Son particularmente abundantes en la franja noroccidental y suroriental del P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche, y dentro de este, es destacable un tamujar de casi 20 km de longitud, que se desarrolla en el río Múrtigas. También abundan hacia la mitad sur del LIC Cuencas del Rumbero, Guadalén y Guadalmena (por ejemplo en arroyo Arquillos y río Guadalén), LIC Guadiato-Bembézar (río Névalo y afluentes), y P.N. Sierra Norte de Sevilla (Rivera de Cala, en el límite entre Aracena y Sierra Norte, y Rivera de Benalija).

**Usos y aprovechamientos económicos.** Además de su utilidad tradicional en la fabricación de cercados para el ganado, las ramas del tamujo son muy frecuentemente utilizadas para la fabricación de escobas para la limpieza de calles y cuadras.

## Adelfares-zarzales y zarzales

En Sierra Morena, los zarzales y, particularmente, los adelfares-zarzales están muy bien representados (mapa 4.11; fig. 4.15).

Los adelfares-zarzales (*Rubus ulmifolii*-*Nerietum oleandri*) son comunidades arbustivas en las que predominan la adelfa (*Nerium oleander*) y la zarza (*Rubus ulmifolius*) (foto 4.77). En el caso

de los zarzales (*Lonicera hispanicae-Rubetum ulmifolii*) la especie dominante es la zarza, muy frecuentemente acompañada por *Lonicera periclymenum* subsp. *hispanica* (madreselva). Este tipo de comunidades necesitan para su desarrollo una disponibilidad de humedad freática constante, a pesar de que las precipitaciones no sean abundantes y de localizarse en el borde de cursos de aguas intermitentes, de fuerte estiaje.

La adelfa es un arbusto de 2-4 m de altura, con hoja perenne de forma linear-lanceolada, margen entero y color verde intenso. Lo más llamativo de esta especie son sus flores de color rosa, o más raramente blanco, y sus frutos foliculosos. Al florecer durante el verano, cuando la mayor parte de las especies ya ha fructificado, dan un toque de color a los campos, llegando a formar densos cordones rosas, que rompen la monotonía de colores verdes y pajizos dominantes durante el estío.

La adelfa es una especie termófila que soporta mal ambientes con frecuentes heladas y bajas temperaturas. Debido a esto, en los territorios más continentalizados la especie va progresivamente desapareciendo, constituyéndose en estos casos comunidades dominadas por la zarza.

La zarza, es una especie muy espinosa de altura similar o algo inferior a la adelfa (sobre todo en los adelfares maduros, bien desarrollados), que se extiende más a lo ancho que a lo alto. Sus hojas son compuestas de forma palmeada, con folíolos de margen aserrado y forma ovada, que frecuentemente adquieren tonos rojizos o violáceos por el ataque de un hongo. Las flores blancas, o ligeramente rosadas, dan lugar a un característico fruto, la zarzamora, de color rojo que se va tornando negro al madurar (foto 4.78). Al final del verano (agosto-septiembre), es el momento adecuado para su recolección.

**Estructura y composición florística.** Los adelfares-zarzales forman comunidades de 3-4 m de altura media y cobertura va-



Fotografía 4.78. Infrutescencias de la zarza (*Rubus ulmifolius*). JMD.

riable, según su grado de conservación, aunque es frecuente que presenten estructura de bosquetes densos (90-100%). Junto a adelfas y zarzas, aparecen otras especies lianoides y/o espinosas como la nueza negra (*Tamus communis*), la raspalengua (*Rubia peregrina*), la zarzaparrilla (*Smilax aspera*), la nueza (*Bryonia cretica* subsp. *dioica*), la parra bravía (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*), los rosales silvestres (*Rosa canina*, *R. pouzinii*, *R. micrantha*), y los majuelos (*Crataegus monogyna*). Es también frecuente que entren a formar parte de estas comunidades especies propias de matorrales seriales y preforestales no riparios, como el lentisco (*Pistacia lentiscus*), el brezo blanco (*Erica arborea*), el madroño (*Arbutus unedo*), la encina (*Quercus rotundifolia*), etc. Esta presencia, que pone de manifiesto el carácter acentuadamente esporádico de estos cauces, se da sobre todo cuando se desarrollan en vaguadas de cierta pendiente, con perfil transversal en «uve», asociadas a la escorrentía primaria (flujo de ladera), en laderas recubiertas de estos matorrales no riparios. En el estrato herbáceo es habitual encontrar *Geranium purpureum* (hierba de San Roberto), *Geranium molle* (geranio blando), *Scirpoides holoschoenus* (junco común), *Oenanthe crocata* (nabo del diablo), *Sanguisorba minor*, *Arum italicum* (llave del año), *Aristolochia paucinerervis*, *Selaginella denticulata*, etc.



Fotografía 4.79. Detalle de las flores de la adelfa (*Nerium oleander*).

MMG.

Los zarzales son por lo general algo más pobres en especies, aunque son comunidades muy similares a los adelfares-zarzales. A la zarza y la madreSelva (*Lonicera periclymenum* subsp. *hispanica*) suelen acompañarles especies como el rosál silvestre o escaramujo (*Rosa canina*), la raspalengua (*Rubia peregrina*), el majuelo (*Crataegus monogyna*), la nueza negra (*Tamus communis*), la esparraguera (*Asparagus acutifolius*) o la zarzaparrilla (*Smilax aspera*). Entre las especies herbáceas abundan las escionitrófilas como *Geranium purpureum*, *Torilis arvensis* (bardanilla), *Galium aparine* o *Geranium lucidum* (geranio cuarto), y geófitos como *Arum*

*italicum*. Suelen presentarse en cursos de menor estiaje que los adelfares-zarzales y en zonas más llanas. Prosperan sobre suelos profundos, húmedos y arenosos meso-oligotrofos, pero no ácidos en la superficie. En el P.N. Sierra Norte de Sevilla, en la zona comprendida entre Constantina, Cazalla de la Sierra y San Nicolás del Puerto, por encima de los 550 m y coincidiendo en gran medida con el área de dominio del alcornocal templado (*Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*) con rebollos (*Quercus pyrenaica*), estos zarzales se enriquecen con especies del género *Prunus* (*P. spinosa* y *P. insititia*).

Al igual que los tamujares, estas comunidades riparias pueden aparecer como etapas de sustitución de bosques como fresnedas, alisedas, olmedas y alamedas, siempre y cuando las condiciones ecológicas permitan dar lugar a este tipo de comunidades boscosas.

**Distribución en el territorio.** Aunque los adelfares-zarzales están presentes por toda Sierra Morena, es destacable su presencia en la franja central de Sierra de Aracena (mapa 4.11). Existen numerosos barrancos y afluentes que vierten aguas a Rivera de Huelva en dirección suroeste-noreste en los que aparecen estas comunidades. También en la parte oriental del LIC Guadiato-Bembézar, hay una buena representación en varios de los afluentes del Guadiato y del Guadiatillo. Otros ejemplos, podemos observarlos en el río Viar y arroyo Gargantafría (P.N. Sierra Norte de Sevilla), y en el río Rumblar, la Campana y afluentes (LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena).

Los zarzales sin adelfa, son más frecuentes en los enclaves más occidentales de Sierra Morena: P.N. Sierra Norte de Sevilla, Paraje N. Sierra Pelada y Rivera del Aserrador (Rivera de Cires) y P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche.

**Usos y aprovechamientos económicos.** Con frecuencia, la adelfa es utilizada como planta ornamental (foto 4.79). Es muy

habitual en jardines y setos de vías de comunicación. Es una especie muy tóxica por la presencia en las hojas del glucósido oleandrina. Se trata de una potente defensa química que puede llegar a ocasionar la muerte de hombres y animales que la ingieran. A pesar de ello es una planta muy útil que se utiliza con carácter medicinal para tonificar el corazón, y como diurético. También se puede utilizar como raticida.

Las zarzamoras se emplean para hacer confituras y mermeladas, realizar tinciones y como astringente, diurético y hemostático. Además las hojas y los brotes de las zarzas sirven como alimento para el ganado.

## Tarajales

Los tarajales (o tarayales) (*Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae*) son comunidades arborescentes o arbustivas dominadas por especies del género *Tamarix*. De las cuatro especies de taraje que se desarrollan de forma natural en la Península Ibérica (*T. gallica*, *T. africana*, *T. canariensis* y *T. boveana*), únicamente el taraje negro (*Tamarix africana*) aparece con cierta representación, más bien escasa, en Sierra Morena (foto 4.80).

Este arbusto o arbolillo suele alcanzar los 2,5-3 m (-5 m) y presenta ramas largas y muy flexibles de color pardo-rojizo. Son características sus hojas escuamiformes, similares a las de un ciprés. Los tarajales de *Tamarix africana* suelen ser comunidades de densidad variable que ocupan posiciones similares a las de las saucedas, es decir, junto al cauce, e incluso en el mismo centro de ramblas. Se desarrollan sobre suelos arenosos, arcillosos o gra-



Fotografía 4.80. Ramilla con hojas y frutos del taraje (*Tamarix sp.*). JMD.

vas en los que suele haber fuertes oscilaciones del nivel del agua, pasando largos periodos de sequía durante el verano. Además, estos tarajales soportan bien los medios nitrificados y un cierto grado de salinidad y contaminación en los cursos de agua.

**Estructura y composición florística.** Los tarajales de Sierra Morena son comunidades relativamente pobres en especies, de 3-4 m de altura media y 90-100% de cobertura. En el estrato arbustivo (arborescente), además del taraje como especie dominante, son frecuentes la adelfa (*Nerium oleander*) o la zarza (*Rubus ulmifolius*) y, más raramente, el tamujo (*Flueggea tinctoria*). Además puede intercalarse algún que otro individuo de fresno (*Fraxinus angustifolius*). Por debajo, en el estrato herbáceo, aparecen especies propias de ambientes húmedos como el junco común (*Scirpoides holoschoenus*), la berraza (*Apium nodiflorum*), el mastranzo (*Mentha suaveolens*), o el berro (*Nasturtium officinale*); especies con distinto grado de nitrofilia, a consecuencia de la presencia de ganado que suele aprovechar estas comunidades para sestar: por ejemplo el cardo común (*Carduus tenuiflorus*), *Hordeum leporinum*, las uñas del diablo (*Rhagadiolus edulis*), la acedera o romaza común (*Rumex pulcher*), *Bromus diandrus*... y

otros terófitos como el geranio blando (*Geranium molle*), la viboreta (*Echium plantagineum*), etc.

**Distribución en el territorio.** Los tarajales no son demasiado habituales en los cursos de agua de Sierra Morena (mapa 4.11). Más de la mitad de estos se concentran en el río Bembézar, cuyo cauce sirve como límite entre el P.N. Sierra de Hornachuelos y el LIC Bembézar-Guadiato. Otros ejemplos de tarajal pueden observarse en los ríos Jándula y Yeguas (P.N. Sierra de Cardeña y Montoro, P.N. Sierra de Andújar y LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena), y el río la Campana (LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena).

**Usos y aprovechamientos económicos.** En cuanto a los usos, las ramas y corteza del taraje tienen capacidad astringente mediante cocción, por lo que tradicionalmente se les ha dado uso medicinal. Además, antiguamente, se fabricaban vasijas de madera de esta especie para que bebieran en ellas personas que padecían obstrucciones en el bazo. La madera es apreciada como combustible y las ramas, muy flexibles, servían para fabricar cuerdas gruesas (maromas) de norias y ataderos. También se emplea para fijar dunas y márgenes de ríos debido a su facilidad de agarre.

## Otras comunidades de matorral ripario

Dentro del grupo denominado «otras riparias» se incluyen comunidades no adscribibles al resto de los grupos que se han definido. Una parte importante de estas se corresponden con comunidades mixtas de madroñal y zarzales/adelfares, asociadas a vaguadas,

sobre en el P.N. de Sierra Pelada y Rivera del Aserrador (Huelva), en zonas dominadas por repoblaciones de eucalipto y pino.

## Carrizales, espadañales, cañaverales y juncales

Otras comunidades interesantes, aunque no demasiado frecuentes, que suelen aparecer asociadas a cursos de aguas permanentes y corriente muy lenta, y en márgenes de embalses y lagunas, son las constituidas por grandes helófitos rizomatosos cuyos tallos quedan sumergidos en el agua, por su parte inferior, durante periodos de tiempo más o menos prolongados. La forma biológica conocida como helófitos engloba a plantas semiterrestres vivaces, enraizadas, con al menos parte de sus órganos asimiladores no sumergidos.

Entre estas comunidades, las más destacables en el territorio son los cañaverales (*Arundini donacis-Convolvuletum sepium*, con la caña, *Arundo donax*, dominante), los carrizales (con el carrizo, *Phragmites australis*, dominante) y los espadañales o eneales (con la enea, *Typha domingensis*, dominante) (*Typha domingensis-Phragmitetum australis*, foto 4.81).

Si están bien desarrolladas, suelen alcanzar una cobertura densa, y una altura que incluso llega a superar los 5 m, aunque por lo usual no ocupan grandes extensiones. Otra característica recurrente es que se trata de comunidades pobres desde un punto de vista florístico. En el caso de los cañaverales, la zarza (*Rubus ulmifolius*) y la nueza negra (*Tamus communis*), suelen acompañar a la caña, mientras que en los eneales y/o carrizales son

acompañantes destacables, entre otros, la juncia olorosa (*Cyperus longus*), el junco común (*Scirpoides holoschoenus*), la zarza, y *Eleocharis palustris*.

Otras comunidades más modestas en cuanto a envergadura y que se desarrollan en zonas ya más alejadas del agua, son los juncales (*Molinio-Arrhenatheretea*). Por frecuencia y extensión, los de mayor importancia son los juncales dominados por el junco común (*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*), descritos anteriormente (véase «Praderas y juncales antropizados de siega y pastoreo de suelos profundos y húmedos» en el apartado «Vegetación actual y otros usos de Sierra Morena: Dehesas, pastos y pastos con arbolado de repoblación»). Si estos se ven sometidos a fuertes presiones ganaderas, tienden a ser reemplazados por comunidades dominadas por *Carex divisa* (*Trifolio resupinati-Caricetum chaetophyllae*), mucho menos frecuentes que los anteriores. Igualmente, cabe mencionar las comunidades de pradera-juncal con *Juncus inflexus* y *Mentha suaveolens* (mastranzo) (*Mentha suaveolentis-Juncetum inflexi*), que también se abordan en el apartado antes mencionado. Estas son típicas de proximidades de arroyos y depresiones encharcadas con suelos compactados y nitrificados debido a la presencia de animales.

**Distribución en el territorio.** Todas estas comunidades de lugares encharcados y cursos de corriente lenta no suelen ocupar grandes extensiones, ya que se restringen a biotopos muy concretos, a excepción de los juncales de junco común que, ocasionalmente, pueden formar manchas de cierta envergadura, por ejemplo en el río Sardinilla y afluentes (arroyo Ojuelo y arroyo del Reinoso) dentro del P.N. Sierra de Andújar, o en diversos cauces del P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche.

En el río Guadalmez, en la parte de contacto entre el LIC Sierra de Santa Eufemia y el LIC Río Guadalmez, hay rodales interesantes de eneales (*Typha domingensis*), que se intercalan con el junco de laguna, *Scirpus lacustris*.



**Usos y aprovechamientos económicos.** Tradicionalmente el carrizo ha sido utilizado para techar chozos y fabricar cercados, persianas, esteras, etc. En la actualidad, sin embargo, su uso principal es como elemento de decoración. Las inflorescencias secas de la enea también se emplean en decoración, mientras que la médula de las hojas y tallos secos se emplean en artesanía y en la fabricación de asientos de sillas, cestos y ristras de ajos. Por su parte, la caña (*Arundo donax*) es una especie originaria de Asia, aunque se encuentra ampliamente distribuida por cultivo y naturalización. Tiene utilidad medicinal y para la fabricación de herramientas, muebles y construcciones.

Fotografía 4.81. Eneal (*Typha domingensis-Phragmitetum australis*). JGA.

## Comunidades de pleustófitos e hidrófitos

Existe toda una serie de comunidades herbáceas muy ligadas a la lámina de agua de los cursos fluviales de escasa corriente y a ambientes palustres: comunidades de batráquidos (ranúnculos acuáticos, *Ranunculus* sp.), lentejas de agua (*Lemna* sp.), comunidades de berros (*Nasturtium officinale*), etc. Son comunidades que en ocasiones constituyen densos tapices que colorean la superficie de arroyos, ríos y charcas.

### ■ Comunidades de pleustófitos (*Lemnetea*)

Las comunidades de lentejas de agua son muy pobres en especies, por lo usual monespecíficas y pueden estar dominadas por alguna de estas dos especies: *Lemna minor* y *Lemna gibba* (*Lemnetum*



Fotografía 4.82. Comunidad de lentejas de agua (*Lemnetum minoris*). JGA.

*minoris*, *Lemnetum gibbae*, foto 4.82). Estas especies pertenecen a la forma biológica o biotipo conocido como pleustófitos por tratarse de plantas acuáticas errantes, usualmente no enraizadas al fondo. Cada individuo de lenteja de agua es diminuto (no más de 4-5 mm), pero crecen juntos formando láminas de color verde intenso que flotan sobre la superficie del agua. Requieren aguas estancadas o muy tranquilas con elevada nitrificación o contaminación (particularmente *Lemna gibba*), por lo que se pueden observar en aguas muy eutrofizadas debido a una elevada presión ganadera.

### ■ Comunidades de hidrófitos (*Potametea*)

Los batráquidos son hidrófitos, plantas acuáticas enraizadas con la mayor parte de las estructuras vegetativas sumergidas bajo el agua, aunque en algunos las hojas se disponen flotando en la superficie. Durante el periodo de floración, las flores sobresalen del agua formando, si las condiciones son adecuadas, densas láminas de color blanco por el color de los pétalos (característica esta, el color blanco de los pétalos, propia de las especies del género *Ranunculus* que se agrupan en el subgénero *Batrachium*, nombre del que deriva el término de batráquidos). La mayor parte de las especies presentes en Sierra Morena —*Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus* y subsp. *saniculifolius*, *R. penicillatus*, *R. tripartitus*— requieren aguas superficiales, ácidas, poco corrientes o estancadas, que normalmente desaparecen en el verano y desde oligotróficas a eutróficas, según la especie de que se trate.

Estas comunidades de hidrófitos (*Callitriche brutiae-Ranunculetum peltati*, *Callitriche stagnalis-Ranunculetum saniculifolii* (foto 4.83), *Callitriche lusitanicae-Ranunculetum penicillati* y *Ranunculetum tripartiti*), suelen ser también de escasa riqueza específica. Juntos a las especies de *Ranunculus*, se presentan distintas otras del género *Callitriche* —*C. stagnalis* (estrella de agua), *C. brutia*, *C. lusitanica*— que son también hidrófitos. Otras especies que pueden presentarse proceden de comunidades próximas o



Fotografía 4.83. Comunidad de hidrófitos (*Callitriche stagnalis-Ranunculetum saniculifolii*). JGA.



Fotografía 4.84. Comunidad de berros y berrazas (*Glycerio declinatae-Apietum nodiflori*). RPA.

bien son especies de carácter más generalista propias de suelos húmedos, como *Veronica anagallis-aquatica* (verónica acuática), *Nasturtium officinale* (berro), *Montia fontana* subsp. *amporitana* (hierba del manantial), etc. (Véase «Hábitat de interés comunitario 3260: Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitriche-Batrachion*» en «Vegetación actual de los ENPs: LIC Río Guadalmez»).

## Comunidades de helófitos (*Phragmito-Magnocaricetea*)

Existen otras comunidades también muy ligadas a aguas de corriente escasa, constituidas por helófitos, frecuentemente acom-

pañados por la gramínea *Glyceria declinata*. Son las comunidades de berros (*Nasturtium officinale*) y berrazas (*Apium nodiflorum*) (*Glycerio declinatae-Apietum nodiflori*, foto 4.84), comunidades de *Eleocharis palustris* (*Glycerio declinatae-Eleochariteum palustris*) y comunidades de nabos del diablo (*Oenanthe crocata*) (*Glycerio declinatae-Oenantheum crocatae*). Estos últimos pueden llegar a alcanzar una altura considerable, superando los 2 m.

Son comunidades más ricas en especies que las anteriores de pleustófitos e hidrófitos y capaces de soportar la bajada del nivel freático durante el estío. Especies como *Veronica anagallis-aquatica*, *Scirpoides holoschoenus*, *Mentha suaveolens*, *Cyperus longus*, etc., suelen aparecer formando parte de estas comunidades, dominadas por *Nasturtium officinale* y *Apium nodiflorum*, *Eleocharis palustris* y *Oenanthe crocata*, respectivamente.

Dada la escasa extensión que habitualmente cubren todo este tipo de comunidades, y que con frecuencia contactan o se hallan asociadas con otras comunidades riparias de mayor envergadura,

la mayor parte de las mismas han quedado incluidas como comunidades secundarias sin representación gráfica específica en el mapa que se adjunta (mapa 4.11).

**Usos y aprovechamientos económicos.** El berro (*Nasturtium officinale*) es una planta ya utilizada por los romanos como remedio contra la caída del cabello. No es por tanto extraño que su epíteto específico «*officinale*» haga referencia a sus propiedades medicinales. Es durante el siglo XVII cuando esta planta adquiere un gran auge como especie culinaria en ensaladas, sopas y cremas de verdura por su aroma y sabor levemente picante.

Hojas y flores se han recolectado también desde antiguo para realizar curas depurativas; por su riqueza en vitamina C se valoraba mucho para combatir el escorbuto, una enfermedad frecuente en la Europa medieval. Destaca ante todo por sus virtudes remineralizantes y vitamínicas, muy útiles como apoyo en estados de debilidad, anemia, convalecencia y falta de energía. Además, el extracto de berro se incluye en la formulación de cremas, geles y jabones que se utilizan para tratar las pieles grasas y combatir la dermatitis seborreica del cuero cabelludo. Por lo que se refiere a la berraza (*Apium nodiflorum*), también de sabor intenso, se utiliza con fines culinarios en ensaladas.

# Re poblaciones

---

“Los bosques preceden a las civilizaciones.  
Los desiertos las siguen”

(F.R. Chateaubriand)

## Introducción

---

Cada una de las distintas comunidades vegetales naturales descritas en los apartados anteriores presenta un grado de riqueza específica variable, dependiendo, entre otros factores, de su grado de conservación. De entre las mismas, los bosques constituyen algunas de las que poseen mayor biodiversidad. Su degradación conlleva de manera manifiesta una alteración de la diversidad específica original y su sustitución por otras cubiertas vegetales más simples y homogéneas. En la actualidad, la mayoría de las prácticas que se realizan en los bosques reducen de manera significativa la biodiversidad. Un ejemplo claro de simplificación de la cubierta forestal lo constituyen las repoblaciones. Algunos autores, sin embargo, defienden que no todas las actividades humanas sobre los montes han de calificarse de destructoras, sino que, incluso con frecuencia, han sido *transformadoras*. Como ejemplo

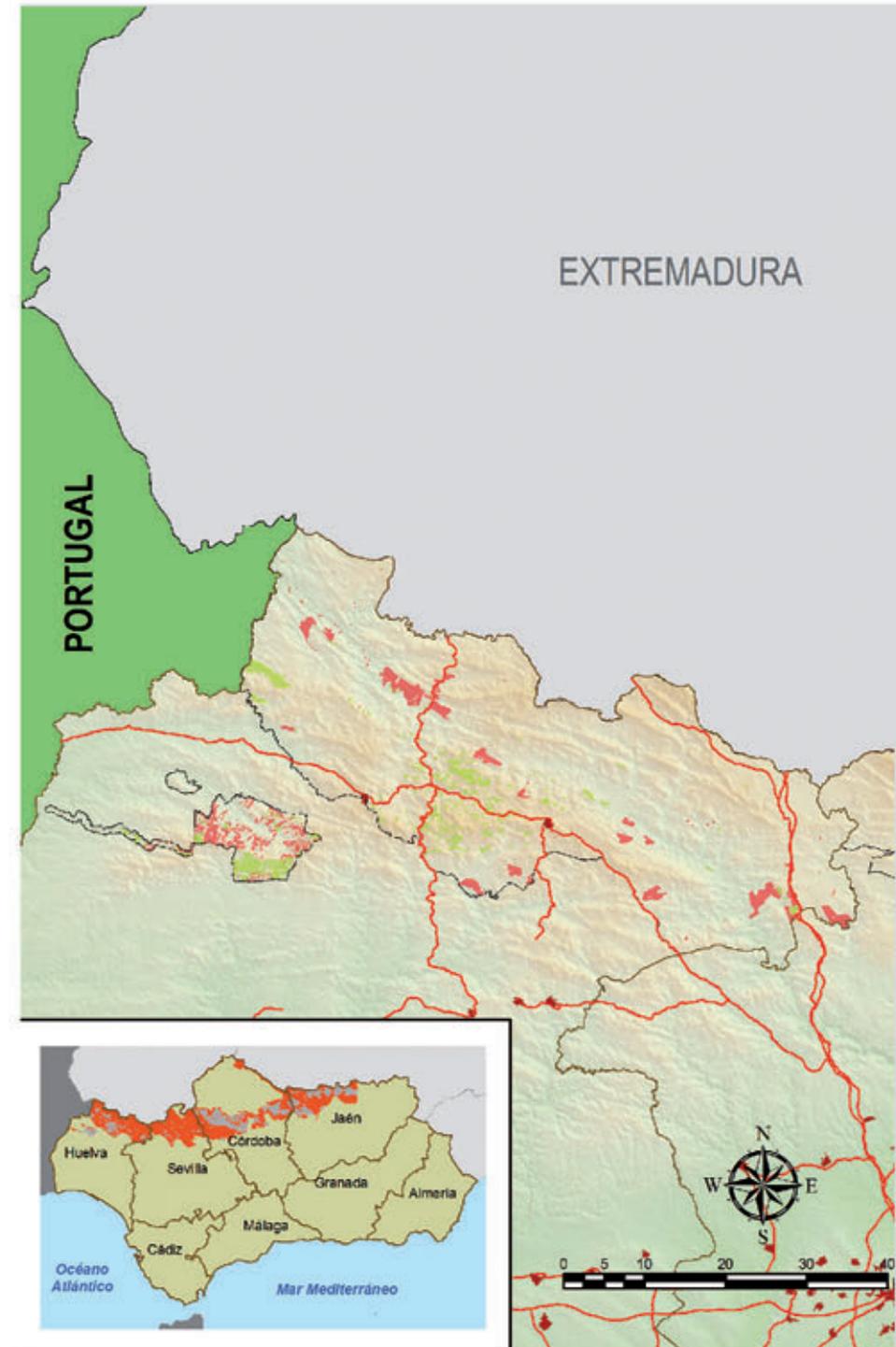
paradigmático se esgrime la *frutalización* del bosque mediterráneo a través de la dehesa, seleccionando las encinas de fruto dulce, con poco tanino.

**Algunos antecedentes históricos.** La Península Ibérica (y por tanto Sierra Morena) goza de una dilatada historia forestal que indudablemente ha influido en la fisonomía de su paisaje vegetal actual. Sin embargo, a partir de los años cuarenta del siglo pasado (tras la aprobación en 1939 del Plan General de Repoblación Forestal) se acudió al establecimiento, de forma casi exclusiva, de coníferas —básicamente pinos— sobre grandes superficies. Un 80% de las repoblaciones se efectuaron con alguna especie del género *Pinus*, siendo el resto realizadas con frondosas, en la mayoría de los casos con eucalipto. En Andalucía, hasta 1986, se repoblaron unas 860.000 hectáreas, lo que implica un ritmo repoblador medio de unas 19.000 hectáreas anuales. So pretexto de llevar a cabo la recuperación del espacio para el bosque, se reforestó con resinosas heliófilas como paso intermedio a la reimplantación del bosque original, protegiendo así el suelo frente a la erosión y regulando las escorrentías en un plazo de tiempo corto. Si bien es cierto que los pinos son plantas frugales, con escasos requerimientos nutritivos, por lo que se adaptan muy bien a condiciones ambientales desfavorables, no lo es menos que muchas de estas actuaciones estuvieron dirigidas a mantener aprovechamientos madereros. Otro problema habitual fue que, una vez hechas las repoblaciones, se abandonaron a su suerte, y no

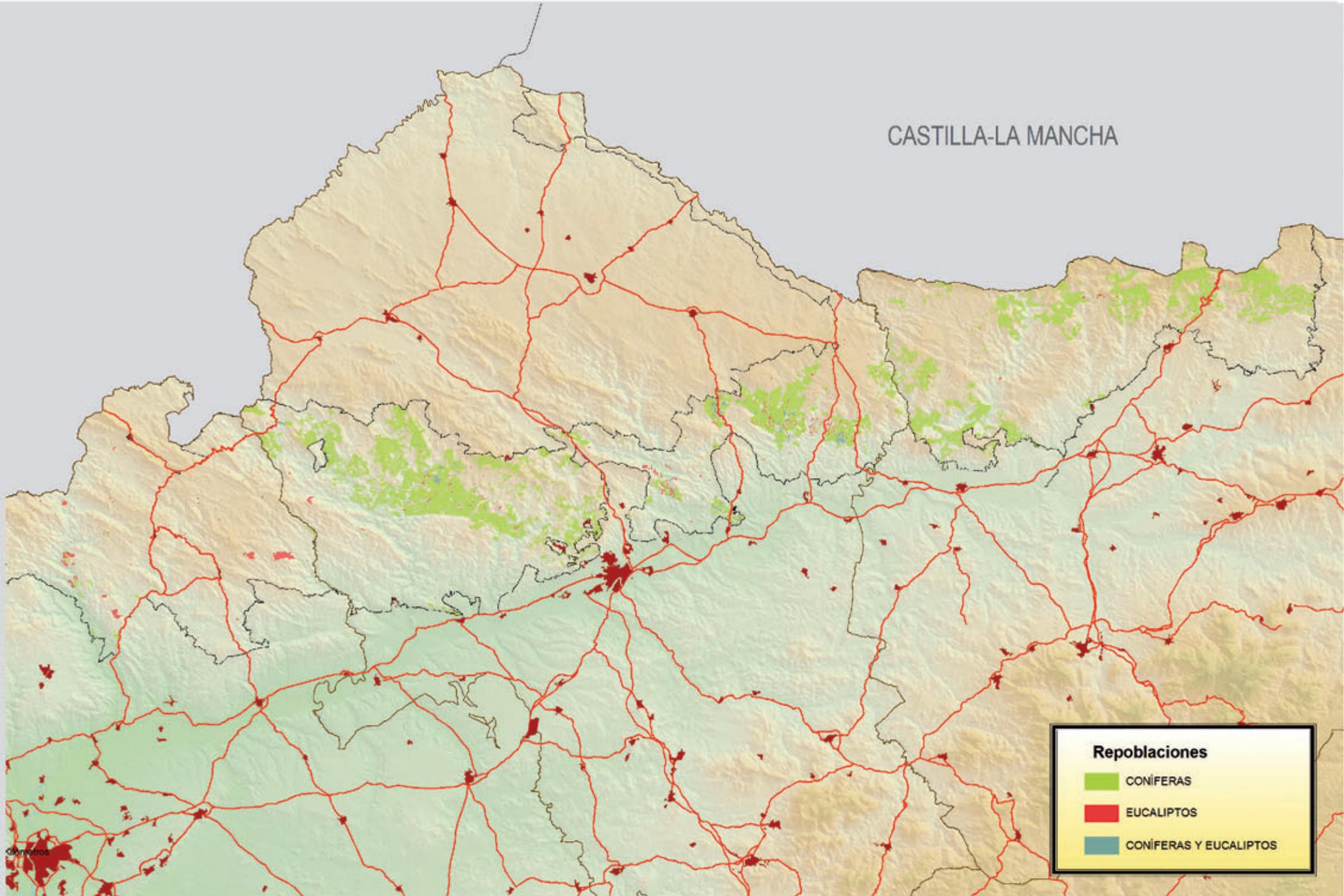
Vegetación actual:

Repoblaciones

Mapa 4.12. Vegetación actual de Sierra Morena (ámbito de estudio) de acuerdo con las unidades cartográficas de detalle diferenciadas (UCD): repoblaciones.



# CASTILLA-LA MANCHA



Fotografía 4.85. El acondicionamiento de los terrenos destinados a repoblación suponen la destrucción de la vegetación natural. JRR.

Fotografía 4.86. Las repoblaciones suelen llevar asociado un estrato arbustivo bastante pobre. JRR.



se siguieron tratando, clareando e introduciendo paulatinamente especies autóctonas para favorecer esa sucesión. Buena parte de estas repoblaciones no se justifican hoy en día, pues la finalidad de las mismas no es obtener una rentabilidad económica como antaño sino regenerar el medio natural, para lo cual la naturaleza ha mostrado sobradamente su capacidad.

**Efectos negativos de las repoblaciones.** En numerosas ocasiones se pagó un alto precio ambiental. El habitual aterrazamiento del terreno para permitir la entrada de maquinaria y, de esta forma, rentabilizar más la repoblación (foto 4.85), implicó una serie de alteraciones en el medio: remoción de los perfiles del suelo, pérdida brusca de nutrientes, intensificación de los procesos erosivos, alteración de los procesos de regeneración, pérdida de valor paisajístico... A esto debe añadirse la erradicación en ocasiones de la vegetación de umbría, la mejor conservada en el ámbito de Sierra Morena (y en el mundo mediterráneo en general).

El tiempo transcurrido ha permitido constatar que la presencia de estos arbolados de pinos y/o eucaliptos dificulta el establecimien-

to de especies propias del matorral, entorpeciendo la consecución del objetivo primigenio perseguido con las repoblaciones: la reimplantación de la cubierta original. En los casos en los que el arbolado presenta mayor densidad, este hecho se acrecienta: cuando las copas se cierran, ocupando todo el espacio aéreo disponible, el suelo no sustenta más vegetación que un tapiz herbáceo de temporada, pobre y efímero, normalmente dominado por gramíneas. En el caso del eucalipto, sus restos, ricos en un aceite esencial de propiedades antisépticas (el cineol), esterilizan el suelo, impidiendo el desarrollo de otras especies; sus largas raíces son capaces de perforar hasta las capas freáticas más profundas, absorbiendo grandes cantidades de agua, hasta el punto de que se han utilizado para desecar pantanos. Los pinos, por su parte, aumentan la acidez del suelo y alteran la dinámica natural del mismo, dificultando el establecimiento de matorrales debajo de ellos. De este modo, en ambos casos, la mayoría de las veces se constituye un estrato arbustivo discontinuo: se trata por lo general de matorrales seriales, con frecuencia poco estructurados, y que no llegan a constituir comunidades con un grado de desarrollo óptimo (foto 4.86). Por otra parte, al haberse realizado las repoblacio-



nes (en casi todos los casos) con una sola especie, se incrementa el riesgo ante los incendios; cada especie tiene una velocidad de combustión diferente, por lo que la diversidad hace más difícil el avance del frente. Este riesgo es especialmente alto en el caso de los pinos: la resina de los troncos y las hojas aciculares secas que se acumulan bajo ellos hacen que prendan rápidamente.

**Qué se ha considerado como repoblación a efectos cartográficos.** A efectos de la cartografía que se adjunta (mapa 4.12), se han considerado repoblaciones solamente aquellas formaciones arboladas no naturales con coberturas superiores al 50%, en consonancia con el criterio seguido para las formaciones arboladas naturales (foto 4.87). Todas aquellas manchas con arbolado de repoblación por debajo de esta cobertura no se han representado como repoblaciones, habiendo quedado incluidas en otros apartados: matorrales y pastizales con arbolado. De esta forma, la superficie ocupada por las repoblaciones —7,76% del territorio— es equivalente a la dedicada a cultivos (fig. 4.1). Si se observa la distribución que presentan estas masas repobladas

densas en Sierra Morena, puede apreciarse que existe una clara sectorización (mapa 4.12): en la mitad oriental dominan casi exclusivamente las repoblaciones de coníferas, mientras que los eucaliptos se distribuyen mayoritariamente en el tercio occidental, quedando en la mitad oriental prácticamente relegados a algunos cursos de agua. No obstante, existen pinares de repoblación de superficie nada desdeñable en la mitad occidental del P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche, así como en el Paraje Natural Sierra Pelada y Rivera del Aserrador. Esta distribución geográfica del eucalipto viene motivada por los requerimientos hídricos de sus especies ya que, aunque soportan bien la sequía, ven muy favorecido su crecimiento cuando la disponibilidad de agua es más alta; además, su introducción en zonas con poca pluviometría generaría una aridez extrema del suelo de consecuencias nefastas.

Fotografía 4.87. Repoblación densa de pino piñonero (*Pinus pinea*). JRR.

## Repoblaciones de coníferas

Casi el 90% de las repoblaciones se corresponden con pinares (fig. 4.16). Se trata en su mayoría de pinares de pino piñone-

Figura 4.16. Superficie relativa de los distintos tipos de repoblaciones diferenciados en la zona de Sierra Morena estudiada, en relación a la superficie total ocupada por los mismos.





Fotografía 4.88. Repoblación de pino piñonero (*Pinus pinea*). JRR.

ro (*Pinus pinea*). Le sigue, a una distancia considerable, el pino rodeno, resinero o negral (*Pinus pinaster*). En ocasiones pueden presentarse mezclados e incluso dominar territorialmente el pino rodeno sobre el piñonero. Las repoblaciones de pinos que crecen en la mitad oriental de Sierra Morena (donde se encuentran más extendidas) se encuentran favorecidas en terrenos de titularidad pública o en fincas consorciadas. Ejemplos de ello lo constituyen las fincas públicas de Las Monteras y Cabeza Aguda en la provincia de Córdoba, situadas en la comarca del Alto Bembézar, sin lugar a dudas el territorio que alberga la mayor extensión de pinar

de la provincia de Córdoba. Lugar Nuevo y Selladores-Contadero, en el P.N. Sierra de Andújar (Jaén), son también testimonio de esta abundancia de pinares sobre suelo público.

### ■ Repoblaciones de pino piñonero (*Pinus pinea*)

El pino piñonero es un árbol de crecimiento inicial muy lento, que se acelera a partir de los cinco o seis años para volver a decrecer a partir de los veinte. Puede alcanzar los 30 metros, con tronco de corteza castaño-rojiza, profundamente agrietada, y ramificado sólo en la parte superior. Forma (si la densidad de pies lo permite) una copa amplia, aparasolada y densa (foto 4.88). Su longevidad media es de 200 años, aunque hay citados casos de 400-500 años, en vaguadas y localizaciones abrigadas con disponibilidad de agua.

**Sobre el carácter autóctono del pino piñonero en la Península Ibérica.** Es esta una cuestión no totalmente resuelta, a nuestro entender. Mientras que nadie discute el carácter autóctono de los pinares que crecen en el Mediterráneo oriental (Líbano y Turquía básicamente), existen diferencias de criterio en torno a las poblaciones de las costas adriáticas e incluso Italia. También existe controversia sobre si los pinares del sur de Francia y de la Península Ibérica son o no autóctonos. Algunos autores dan por admitido que no es nativo de la Península Ibérica, situando el centro de dispersión en algún punto de la cuenca mediterránea oriental, probablemente en los montes de Anatolia. Estudios polínicos realizados en la Provenza y el suroeste peninsular, así como registros fósiles ibéricos (piñas), previos a la acción antrópica, constituyen testimonios que se oponen sin embargo a esta tesis, apostando por la espontaneidad del pino piñonero en nuestra península. En cualquier caso, dada la utilidad de sus semillas (el piñón), que ha favorecido su introducción a lo largo de la historia en todos los países ribereños del Mediterráneo, resulta muy

difícil definir el área *natural* de esta especie a la que se le puede conferir casi la categoría de *árbol frutal*. Los romanos contribuyeron en gran medida a la extensión del pino piñonero, especie muy apreciada que dedicaron a la diosa Cibele. A su vez, tras el descubrimiento de América, la gran necesidad de madera para construcciones impulsó el cultivo de esta especie en el bajo Guadalquivir.

**Producción de piñón.** España es el primer productor y exportador mundial de piñón. Actualmente existen en Sierra Morena repoblaciones de pino piñonero dedicadas a la producción de piñones, explotadas tanto por propietarios particulares de pinares como a través de la Empresa de Gestión Medioambiental S. A. (EGMASA), empresa pública de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, que realiza la recogida de piña de los montes públicos de Jaén y Córdoba. Esta actividad de reciente relanzamiento es especialmente importante en Villaviciosa de Córdoba; otras explotaciones se localizan en Posadas, Montoro y Obejo (todas en la provincia de Córdoba), y en Andújar (Jaén). La vuelta al aprovechamiento de este recurso infravalorado ha permitido despertar la preocupación por el estado de conservación del monte, con un mayor interés por parte de los propietarios de las fincas en la limpieza de sus terrenos, ayudando a la protección ante incendios forestales en estas masas vegetales tan vulnerables a los mismos. Además, hay que tener en cuenta que para la producción de piñón se necesita una espesura menor del arbolado, en comparación con las explotaciones madereras; ello conlleva una mejora del suelo al no tener exceso de residuos acidificantes y una mayor iluminación, permitiendo el desarrollo de otras especies. De este modo, las formaciones de pino piñonero pueden cumplir una misión plurifuncional (silvícola, ganadera, cinegética...), de modo parecido a las dehesas, dejando la producción maderera como residual.

Resulta difícil obtener cifras exactas de la superficie destinada en Sierra Morena a la producción comercial; los principales pro-



Fotografía 4.89. Repoblación de pino rodano (*Pinus pinaster*). RPA.

ductores estiman que puede rondar las 5.000-6.000 ha, con una producción de piña por encima de los 2.000.000 de kg. El principal destino del piñón es la repostería, fin para el que es muy demandado en Levante, Cataluña, Aragón y Baleares. Por otro lado, el producto de desecho resultante, la cáscara del piñón, es un excelente combustible de alto poder calorífico que, quizás, tenga cada vez más futuro ahora que parecen primarse los combustibles vegetales frente a los fósiles.

### ■ Repoblaciones de pino rodano (*Pinus pinaster*)

El pino resinero es un árbol de crecimiento rápido y longevidad media (foto 4.89). Aunque es capaz de desarrollar una talla considerable, al presentarse con frecuencia en suelos muy pobres, por su carácter pionero, suele tener un pequeño porte. Se distribuye por el Mediterráneo occidental y zonas atlánticas del sur de Francia, España y Portugal. En muchos enclaves su área ha sido

Fotografía 4.90. Ejemplar de pino canario (*Pinus canariensis*). En segundo plano repoblación de la misma especie. JRR.



ampliada artificialmente para su explotación. En concreto para Sierra Morena, su presencia es resultado de su introducción, que ha resultado ser un fracaso, excepto en las umbrías más húmedas; fuera de las mismas es frecuente observar masas de pino resinero envejecidas y de escaso desarrollo. El hecho de que se haya aprovechado su plasticidad ecológica para repoblar con esta

conífera extensas superficies de la Península Ibérica, le ha conferido una mala prensa. Las numerosas críticas recibidas por los naturalistas se encuentran justificadas en algunas ocasiones, en actuaciones poco acertadas (densidades excesivas, biotopos poco adecuados...). Sin embargo, no hay que olvidar que se trata de una especie forestal más de la flora ibérica, que crece de forma natural en lugares donde es uno de los elementos arbóreos mejor adaptados.

### ■ Repoblaciones de pino canario (*Pinus canariensis*)

---

Existen pequeñas superficies de pino canario (*Pinus canariensis*, foto 4.90), procedentes de repoblaciones realizadas no hace muchos años, y que han ido desapareciendo tanto por su falta de adaptación al medio como por los cambios de mentalidad en la gestión forestal. Situaciones análogas se dan en otros enclaves fuera de Sierra Morena con esta y otras especies de pino, como el pino negro (*Pinus uncinata*) o el pino de Monterrey (*Pinus radiata*).

## Repoblaciones de eucaliptos

---

La vegetación de la Sierra Morena onubense se ha visto especialmente afectada por las tradicionales repoblaciones, en este caso mayoritariamente de eucaliptos, que en su día cubrieron la sierra de Huelva, para abastecer sobre todo las industrias papeleras de la zona (foto 4.91). Procedentes de Australia e introducidos en España desde mediados del siglo XIX, los eucaliptos cobraron

protagonismo a partir de los años sesenta, cuando fueron utilizados profusamente en las repoblaciones forestales con destino al aprovisionamiento de madera y papel. El Andévalo, el entorno de la ciudad de Huelva y otros puntos de Sierra Morena occidental sufrieron una radical transformación, en lo que fue (y en esto parece haber unanimidad) una de las más desafortunadas iniciativas forestales de nuestra historia. La baja producción, el encarecimiento de los tratamientos selvícolas y los ataques del insecto *Phorocanta*, son algunos de los factores responsables de que en la actualidad estas repoblaciones hayan pasado a un segundo plano; no en vano, la mayoría de la madera de la que se nutren las industrias papeleras procede hoy en día de árboles suramericanos, de crecimiento más rápido y por lo tanto más rentables. Sin embargo, su capacidad de rebrotar una vez cortados, hace muy difícil su posterior eliminación, ya que compiten con éxito frente a la vegetación natural. Además, el reemplazamiento de estas repoblaciones por una vegetación natural podría llevar aparejado, de no realizarse de un modo adecuado, consecuencias peores. El primer desmonte que en su día se produjo para su plantación ha producido un empobrecimiento extremo del suelo; un segundo desmonte tendría, posiblemente, fatales consecuencias debido a la erosión y pérdida por escorrentía, sobre todo teniendo en cuenta que muchas de estas repoblaciones de eucaliptos se encuentran en zonas de elevada pendiente.

En estas repoblaciones es aún mayor la dificultad para el crecimiento de un matorral a la sombra de este arbolado alóctono. Son escasas las repoblaciones de eucaliptos con un estrato arbustivo superior al 50%, tratándose casi siempre de matorrales seriales poco estructurados.

**Especies de eucaliptos utilizadas y distribución en el territorio.** Sin duda, las dos especies de eucalipto más utilizadas en las repoblaciones han sido *Eucalyptus camaldulensis* y *E. globulus*. Mientras que la primera se encuentra dispersa por todo el territorio, la segunda se concentra casi exclusivamente en



Fotografía 4.91. Repoblación de eucaliptos (*Eucalyptus sp.*). JRR.

Sierra Pelada, donde predomina sobre *E. camaldulensis*. Fuera de la provincia de Huelva la presencia de los eucaliptos es muy puntual, habitualmente se encuentran asociados a cursos de agua, lugares que le permiten conseguir el aporte hídrico que necesitan para su buen desarrollo. En el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche destacan las repoblaciones de eucaliptos de la Sierra del Álamo y Sierra del Cubito, pero es sin duda en Sierra Pelada donde adquieren mayor protagonismo.



# Cultivos

---

## Introducción

---

Las capacidades de uso de un territorio vienen determinadas en buena medida por las condiciones climáticas que favorecen o dificultan determinados usos de los recursos. En el caso de la agricultura, los altos niveles de insolación y la escasez de heladas propios de gran parte del territorio andaluz, influyen de forma favorable en el desarrollo de la agricultura. Por el contrario, el déficit hídrico característico del clima mediterráneo actúa como elemento restrictivo, al que se hace frente mediante la regulación del recurso hídrico.

Junto a las condiciones climáticas, el relieve (en parte por su influencia en el desarrollo del suelo) es otro de los factores limitantes del uso agrícola. Una mirada rápida a la distribución de los cultivos en Andalucía permite ver la clara correlación entre estos y la pendiente. La inmensa mayoría de las áreas cultivadas se concentran en la Depresión del Guadalquivir, zona de suave relieve dominado por pequeñas lomas, valles y llanuras; a esto se une la existencia de buenos suelos y el aporte de aguas desde las sierras circundantes. Otros lugares con actividad agrícola importante presentan también un relieve de escasas pendientes: Vega de Granada, Hoya de Guadix-Baza o el Valle de Los Pedroches (al norte de la provincia de Córdoba). Esta asociación entre agricultura y relieve viene motivada, entre otros factores, por la facilidad de acceso y

cultivo que presentan los terrenos llanos frente a los de pendiente pronunciada. A su vez, las laderas de las zonas montañosas se encuentran más expuestas al lavado y escorrentía, con la consiguiente erosión, lo que redundará en un empobrecimiento de los suelos.

Es precisamente este factor (el relieve) el responsable de que en Sierra Morena los cultivos constituyan un tipo de uso del suelo escasamente representado (mapa 4.13). Apenas el 8% del territorio de estudio se encuentra ocupado por cultivos (fig. 4.1), aprovechando los lugares de menor pendiente.

## Olivares, olivares abandonados y mosaicos de cultivos herbáceos y olivar

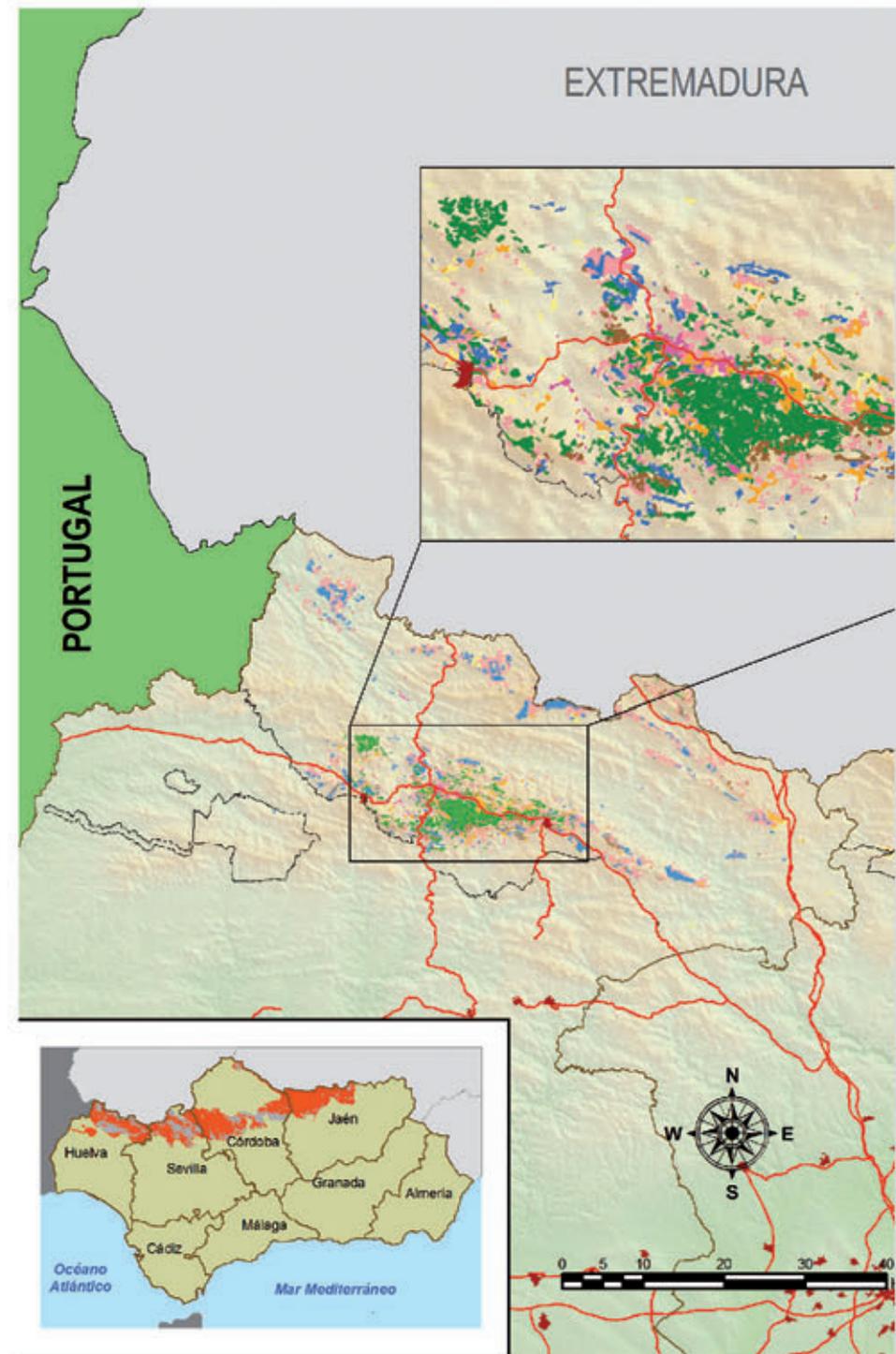
---

La mayoría de los terrenos cultivados en Sierra Morena se corresponden con olivares (fig. 4.17). Este cultivo tiene una gran componente social, ya que genera gran cantidad de jornales, sobre todo en la fase de recolección. Se concentran sobre todo en los

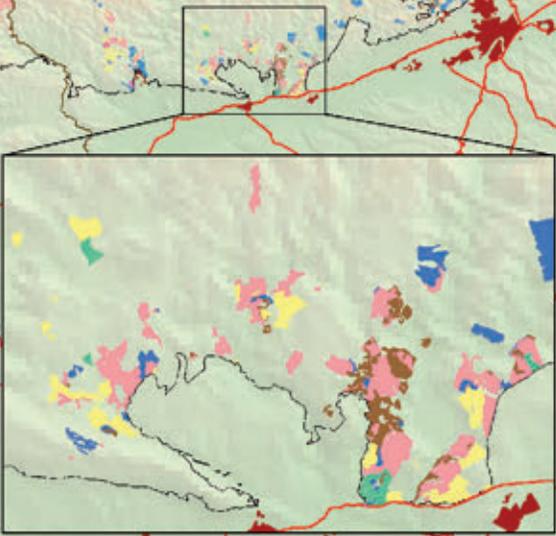
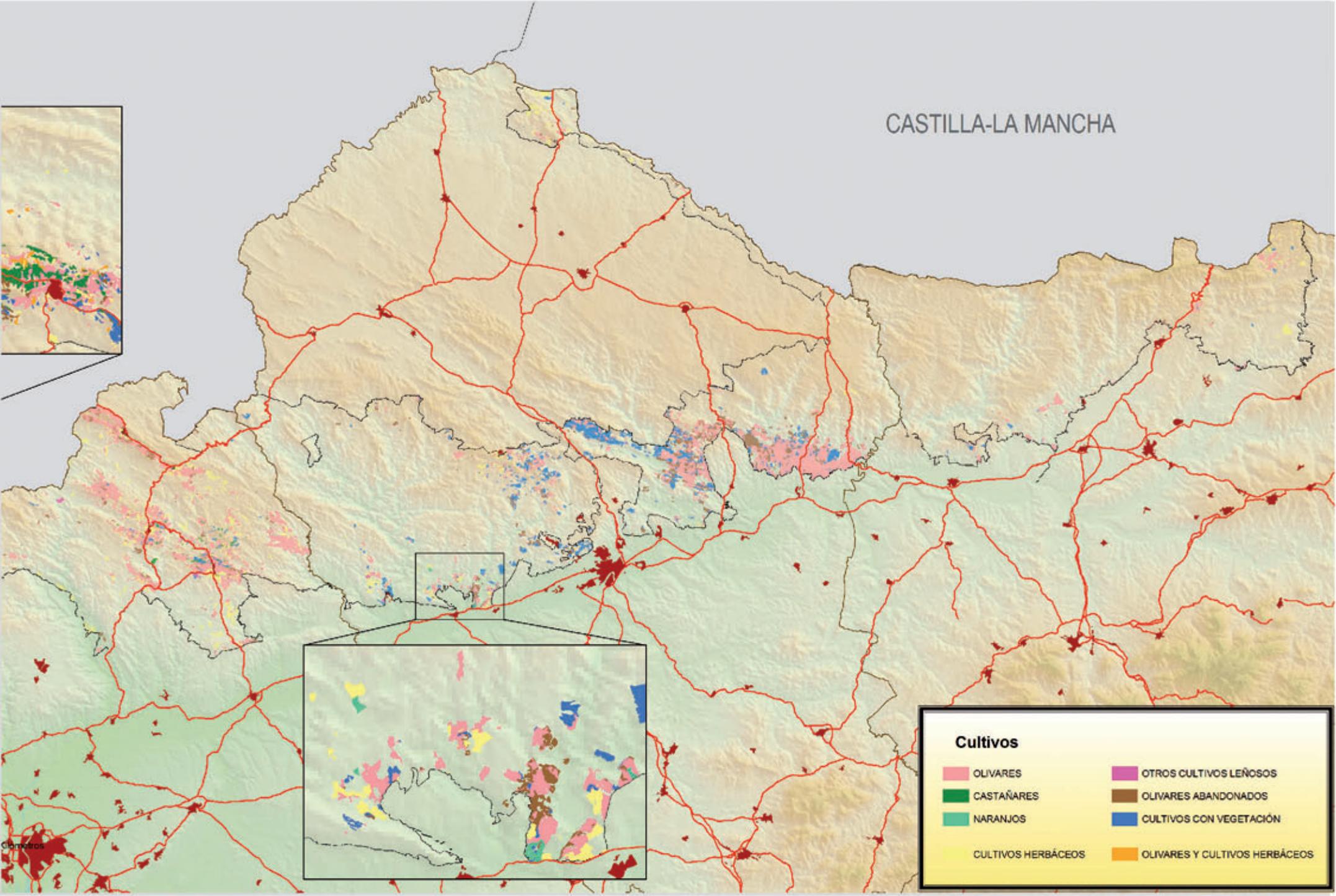
Vegetación actual:

Cultivos

Mapa 4.13. Vegetación actual de Sierra Morena (ámbito de estudio) de acuerdo con las unidades cartográficas de detalle diferenciadas (UCD): cultivos.



CASTILLA-LA MANCHA



**Cultivos**

OLIVARES	OTROS CULTIVOS LEÑOSOS
CASTAÑARES	OLIVARES ABANDONADOS
NARANJOS	CULTIVOS CON VEGETACIÓN
CULTIVOS HERBÁCEOS	OLIVARES Y CULTIVOS HERBÁCEOS

Figura 4.17. Superficie relativa de los distintos tipos de cultivos diferenciados en la zona de Sierra Morena estudiada, en relación a la superficie total ocupada por los mismos.



Fotografía 4.92. Detalle de un olivo. JRR.



términos municipales de Adamuz y Montoro (en la provincia de Córdoba), así como en el P.N. Sierra Norte de Sevilla. Se observa un aumento progresivo de la pendiente, en dirección NO, en la amplia banda de olivar que discurre desde Montoro hasta Obejo; este fenómeno lleva asociado un protagonismo cada vez mayor, conforme aumenta la pendiente, de la vegetación natural, que se entremezcla con el olivar. Llama la atención, desde un punto de vista paisajístico y agrícola, ver laderas con pendientes superiores al 30% cubiertas de olivos en explotación. Un ejemplo llamativo se encuentra junto a la presa del Guadalmellato, en el paraje denominado Peñas Rubias, donde la inclinación del terreno sobrepasa el 40%. En la parte de Montoro el relieve es menos acusado, aunque sigue siendo un terreno con limitaciones para la práctica agrícola. Las areniscas rojas que predominan en esta zona (aparte de haber sido un importante recurso natural para la construcción) favorecen la generación de suelo, tan escaso en los medios montañosos. Si bien la introducción del olivar en estos enclaves serranos ha supuesto la destrucción del bosque original (con intensos procesos de erosión asociados), ha permitido por otro lado

el mantenimiento de la población rural en un territorio que, como casi todas las sierras, es muy propenso al despoblamiento.

El olivo (*Olea europaea* var. *europaea*, foto 4.92) es un árbol que aguanta bien las altas temperaturas y las sequías, aunque es sensible a las fuertes heladas. Su variedad silvestre (más sensible al frío), el acebuche, suele estar ligado a suelos pobres y pedregosos. Son árboles de crecimiento lento, que comienzan a producir frutos a partir de los 6 ó 7 años de cultivo, alcanzando su máxima producción después de los 50. Los individuos cultivados son fruto de la selección desde tiempos inmemoriales a través de esquejes, injertos o acodos; su plantación a partir de semilla lleva a la pérdida en pocas generaciones de las características del cultivar. Tanto es así que se piensa que algunos acebuchales de la actualidad proceden de viejos cultivos abandonados.

Aunque, como se ha dicho en el párrafo anterior, el olivo es menos sensible a las heladas que el acebuche, su distribución sigue condicionada por el frío invernal. En Sierra Morena, los olivares

PENDIENTES MEDIAS / TIPO DE CULTIVO

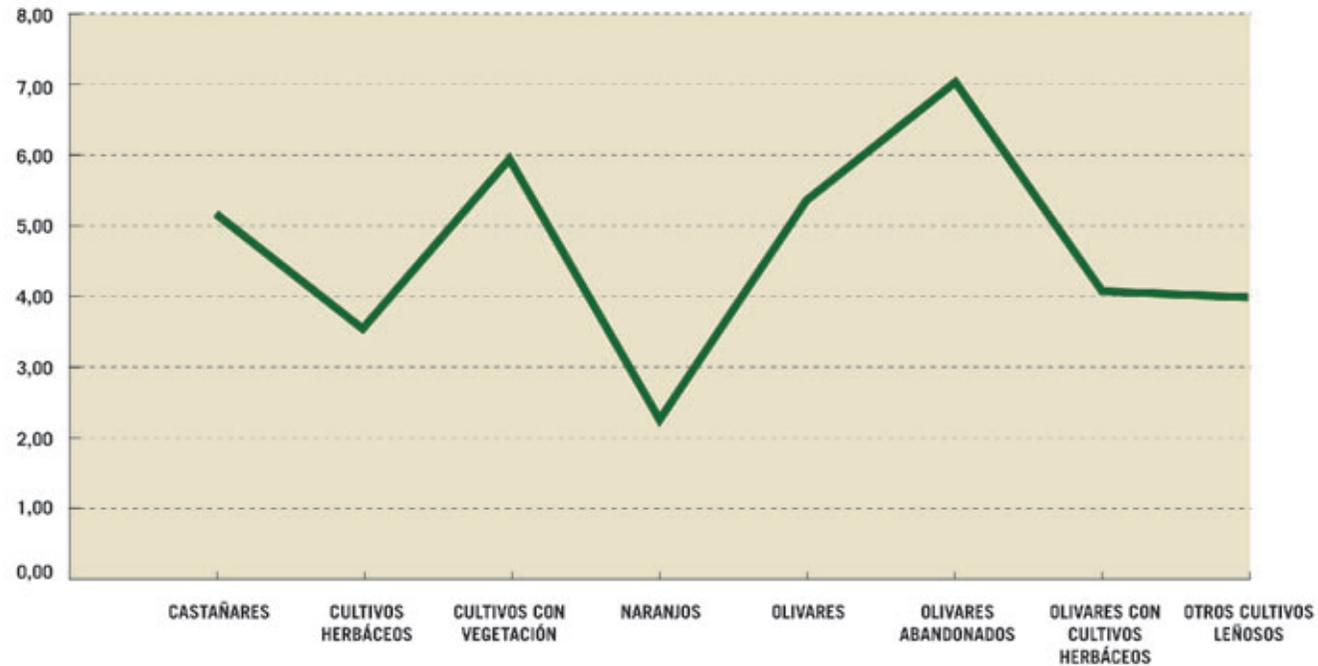


Figura 4.18. Pendientes medias ocupadas por cada tipo de cultivo.

	CASTAÑARES	CULTIVOS HERBÁCEOS	CULTIVOS CON VEGETACIÓN	NARANJOS	OLIVARES	OLIVARES ABANDONADOS	OLIVARES CON CULTIVOS HERBÁCEOS	OTROS CULTIVOS LEÑOSOS
PENDIENTE	5,20	3,57	5,94	2,27	5,33	7,06	4,03	3,97

no suelen cultivarse por encima de los 600 m de altitud. Es cierto que hay algunos ejemplos entre los 700 y los 800 m (Despeñaperros, Sierra Norte, Sierra de Aracena), pero el grueso de los olivares se sitúa por debajo de los 500 m. A su vez, los olivares se distribuyen por lo general en pendientes medias suaves, en torno al 10%. Resulta interesante observar cómo los terrenos que se han

dejado de cultivar (olivares abandonados), colonizados por el matorral debido a la falta de labores de limpieza y mantenimiento, se corresponden con los que presentan pendientes medias superiores (fig. 4.18). Es decir, se han abandonado aquellos olivares que resultaban menos rentables, tanto por su inaccesibilidad como por su menor producción al crecer sobre suelos menos profundos.



Fotografía 4.93. Castañar cultivado.  
EMS.

## Castañares

Aunque su representación es bastante menor, es necesario resaltar otro de los cultivos leñosos que se presentan en la región, los castañares (foto 4.93), dada su importancia económica en el lugar donde se concentran, el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche. En Andalucía, donde mejor representados se encuentran es en la Sierra de Aracena (casi 4.000 ha) (véase «Los castañares. Hábitat de Interés Comunitario 9260: Bosques de *Castanea sativa*» en

«Vegetación actual de los ENPs: P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche»). Este árbol (*Castanea sativa*) de hasta 30 metros de altura y tronco ahuecado en los ejemplares viejos, ha sido cultivado por sus frutos (las castañas, reunidas en una cúpula globosa provista de largas y pinchudas espinas) y madera durante siglos. Mientras los olivares (más abundantes que los castañares también en el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche) se encuentran extendidos por todo el parque, con una tendencia a presentarse cerca de los núcleos urbanos, los castañares tienen una localización más concentrada; se corresponde con las enclaves de dominio del melojar (bosques de melojo, *Quercus pyrenaica*) y sus alrededores, donde el clima es más húmedo: Arroyomolinos y sobre todo en las umbrías de la Sierra de la Virgen, donde sí alcanzan una extensión considerable. No obstante, en distintos lugares del parque existen parcelas aisladas de castañar de tamaño inferior. Son muy puntuales los castañares abandonados, y en estos casos ni siquiera se trata de un arbolado puro de castaños, sino que se encuentran mezclados con pinos y alcornoques.

En cualquier caso, su presencia ha disminuido bastante en los dos últimos siglos: en 1867, la comisión forestal que visitó la Sierra de Córdoba observó numerosas «matas» de castaño que se rozaban en turnos de 8 a 10 años, proporcionando madera muy estimada para techumbres y construcciones en general; en la actualidad su presencia en esta provincia se limita a unas pequeñas manchas (no explotadas ya como cultivo) en los alrededores de la pedanía cordobesa de Santa María de Trassierra, fundamentalmente en la franja comprendida entre el Cerro del Trigo y el Lagar de la Cruz (destaca el castañar de Valdejetas). Estos castañares muestran la típica disposición en «corros» de los rebrotes, fruto de la tala continuada para usar su madera. Una disminución igual de acusada se produjo en la provincia de Sevilla, donde en 1750 la marina contabilizaba 47.467 ha de castaños; actualmente ocupan algo más de 300. Su condición de planta cultivada viene atestiguada por su epíteto específico (*sativa*).

## Mosaicos de cultivos y vegetación natural

Es relativamente frecuente encontrar mosaicos de cultivos y vegetación natural (foto 4.94). En casi todos los casos se trata de cultivos leñosos (olivares y algún castañar) que se entremezclan con vegetación natural leñosa y, en menor medida, con pastizales. Los pequeños retazos de vegetación arbustiva y arbórea que subsisten entre el mar de cultivo predominante están constituidos generalmente por especies de bajo porte (jaras en su mayoría), que conforman matorrales seriales poco estructurados; en ocasiones es un arbolado de encinas el que se entremezcla entre los olivares. Dado que la mayoría son mosaicos de olivar y vegetación natural, se distribuyen en torno a los lugares donde se cultiva esta especie (mapa 4.13). Son especialmente abundantes en el término municipal de Obejo, donde las fuertes pendientes dificultan el laboreo.

## Naranjos y otros cultivos leñosos

El resto de cultivos leñosos que existen en Sierra Morena son poco más que testimoniales (no suponen ni el 1% de toda la extensión de cultivos). Cartográficamente se han diferenciado únicamente, a pesar de la escasa superficie que ocupan, los naranjos; su sensibilidad al frío (véase el apartado «Bioclimatología y Biogeografía») los hace particularmente interesantes desde un punto de



Fotografía 4.94. Mosaico de cultivos (olivar) con vegetación natural. JRR.

vista ecológico y agronómico. De hecho, se distribuyen por una de las zonas más térmicas del ámbito de estudio, donde el frío invernal es menos acusado, en el extremo sur del P.N. Sierra de Hornachuelos y del LIC Guadiato-Bembézar (términos municipales de Hornachuelos, Posadas y Almodóvar del Río, en Córdoba). Las temperaturas relativamente suaves de estos lugares están relacionadas con su altitud (por lo general inferior a 300 m); no obstante, estos cultivos de cítricos se encuentran en su límite de distribución, encontrando su óptimo en terrenos más cálidos (Palma del Río, Córdoba). Todos los demás cultivos leñosos se han cartografiado de forma conjunta, dada su escasa representación: viñedos (P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche y P.N. Sierra Norte de Sevilla), almendros, melocotoneros (Caserío de San Bernardo (P.N. Sierra de Hornachuelos) y otros frutales.

Fotografía 4.95. Cultivo herbáceo.  
JRR.



## Cultivos herbáceos

---

Por último, en zonas de escasa pendiente (en torno al 5%), pueden observarse también cultivos herbáceos (foto 4.95). Se trata de cultivos de cereales cuyo aprovechamiento es fundamentalmente ganadero. Su labor es extensiva, repitiéndose el cultivo entre 3 y 10 años, creciendo, cuando no se labra, una cubierta de herbáceas silvestres o, en los casos en que el periodo de barbecho se prolonga, de especies arbustivas seriales. Ocupan una superficie de unas 8.200 ha, y se encuentran asociados a las zonas de dehesas, tanto por el relieve como por el uso ganadero de estos enclaves. Este hecho justifica la abundancia de cultivos herbáceos en el P.N. Sierra Norte de Sevilla, parque con una importante tradición ganadera y donde las dehesas ocupan una gran superficie.

# Roquedos y suelos desnudos

---

## Introducción

---

Dentro de esta unidad cartográfica se han englobado aquellas zonas del territorio total o parcialmente desprovistas de vegetación, no superando esta, por lo general, más del 20% de cobertura. Representan únicamente el 0,74% del ámbito de estudio (fig. 4.1).

## Cortafuegos y suelos desnudos

---

La mayor parte se corresponden con cortafuegos, reconocibles fácilmente en la cartografía por su carácter lineal y el trazado rectilíneo (mapa 4.14; foto 4.96). Al recogerlos en la cartografía su tamaño actúa como factor limitante, de manera que tan solo se incluyen los de mayor extensión. Dependiendo de la antigüedad del cortafuego y de las labores de mantenimiento a las que es sometido, se pueden desarrollar en los mismos pastizales terofíticos, más o menos nitrificados, e incluso matorral serial. De ahí que, en ocasiones, se puedan encontrar cortafuegos con coberturas vegetales superiores al 20%.



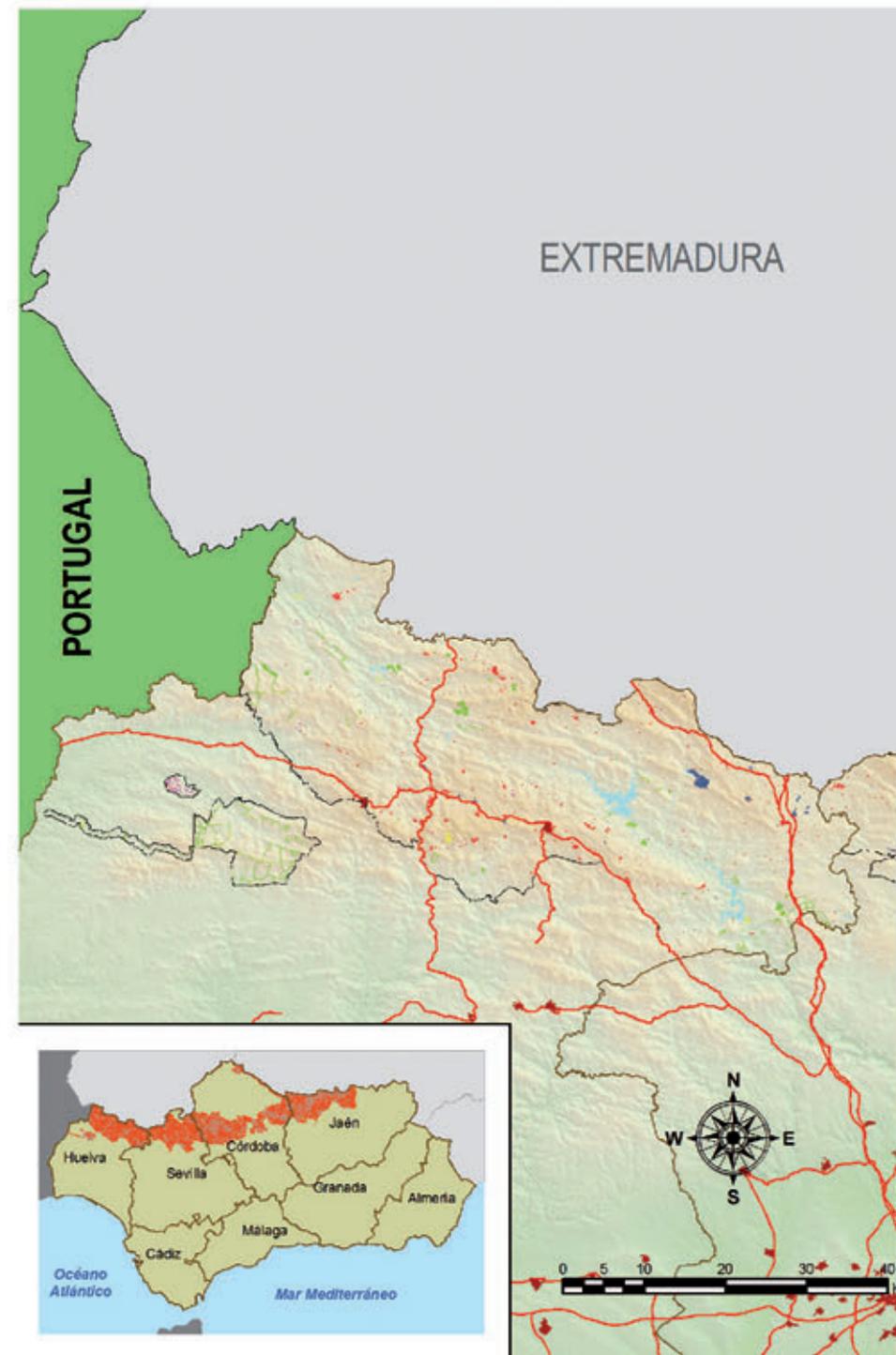
Se incluyen también parcelas que han sido desmanteladas por completo de vegetación para nuevas plantaciones forestales, así como taludes y desmontes de carreteras, algunas laderas de barrancos pizarrosos y bordes de embalses. Estos lugares se han identificado como suelos desnudos.

Fotografía 4.96. Cortafuegos en repoblación de pino piñonero (*Pinus pinea*). JRR.

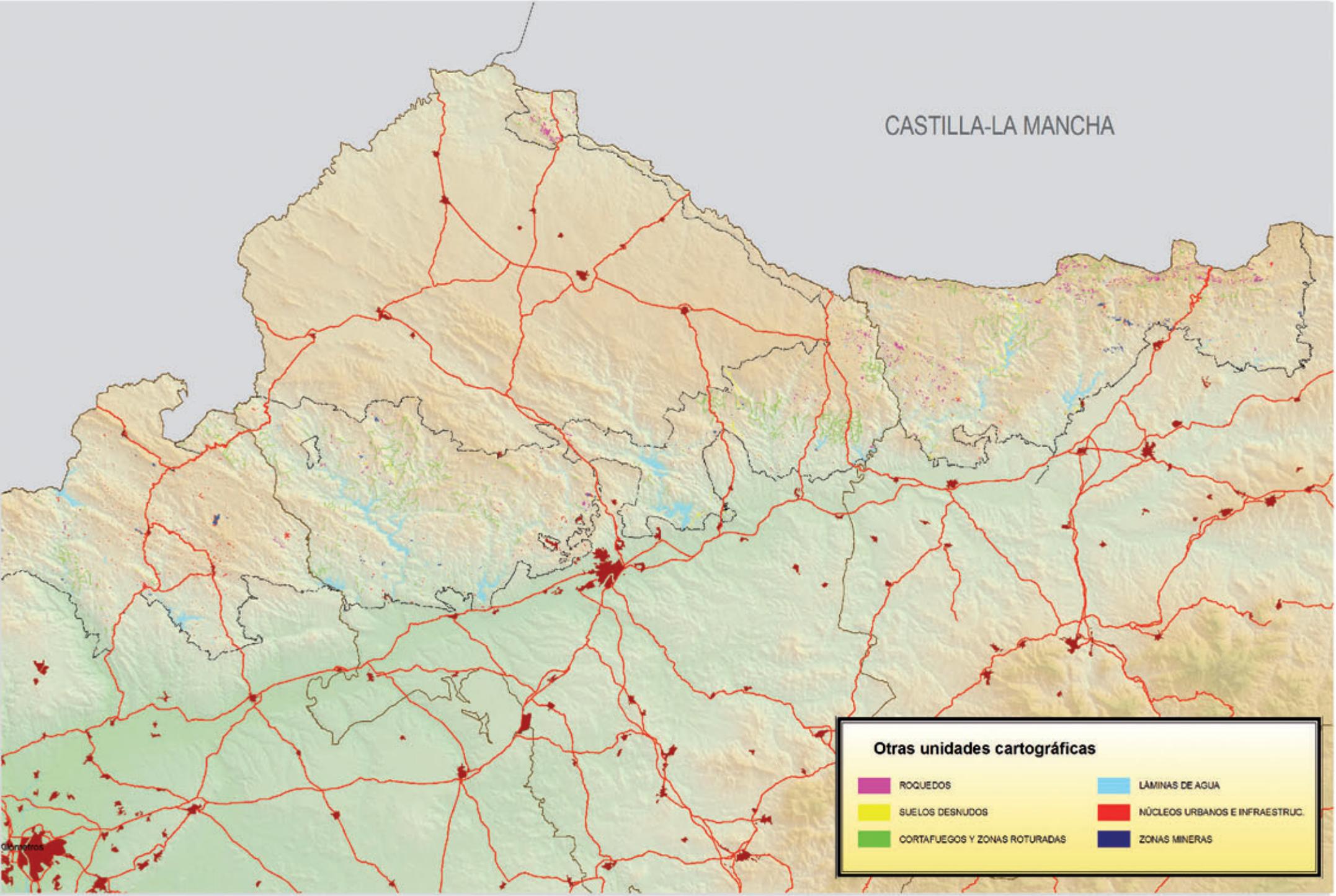
## Vegetación actual:

### Otras unidades cartográficas

Mapa 4.14. Vegetación actual de Sierra Morena (ámbito de estudio) de acuerdo con las unidades cartográficas de detalle diferenciadas (UCD): otras unidades cartográficas.



CASTILLA-LA MANCHA



**Otras unidades cartográficas**

 ROQUEDOS	 LÁMINAS DE AGUA
 SUELOS DESNUDOS	 NÚCLEOS URBANOS E INFRAESTRUC.
 CORTAFUEGOS Y ZONAS ROTURADAS	 ZONAS MINERAS



Fotografía 4.97. Detalle de una comunidad dominada por terófitos crasifolios pioneros (*Sedum caespitoso-arenarii*). AJSA.

## Roquedos

Si bien en la mayoría de los casos mencionados la ausencia de vegetación está relacionada con la acción (directa o indirecta) del ser humano, existen lugares en los que la falta de cubierta vegetal se debe a circunstancias naturales. El ejemplo más claro son los afloramientos rocosos, donde la ausencia de suelo impide, o en el mejor de los casos dificulta, el desarrollo de la vegetación. Con frecuencia estos roquedos llevan asociadas comunidades por lo normal de escaso porte y cobertura, dominadas por hemicriptó-

fitos, geófitos o caméfitos y que se desarrollan en las fisuras de peñascos, cantiles o muros más o menos secos o en repisas de rocas con una delgada capa de tierra, con predominio claro de los helechos en su composición (*Asplenio billotii-Cheilanthesetum hispanicae*, *Asplenio billotii-Cheilanthesetum tinaei*, *Cheilanthes maderensis-Cosentinietum velleae*). Entre las especies rupícolas típicas de las mismas encontramos: *Umbilicus rupestris* (ombligo de Venus), *Cheilanthes hispanica*, *C. tinaei*, *C. maderensis*, *Cosentinia vellea*, *Sedum mucizonia*, *Asplenium billotii*, *Ceterach officinarum* (doradilla)... Especies capaces de colonizar suelos esqueléticos o aprovechar cualquier fisura en la roca para poder prosperar. Presentan un carácter pionero y colonizador. En las fisuras de los crestones expuestos a solana dominan las comunidades dominadas por el caméfito *Dianthus lusitanus*, acompañado por especies rupícolas como *Coincya longirostra*, *Jasione crispa* subsp. *mariana*, *Digitalis purpurea* subsp. *mariana* (digital) o *Digitalis thapsi* (dedalera con hoja de gordolobo) (*Coincya longirostrae-Dianthesetum lusitani*, *Jasione marianae-Dianthesetum lusitani* y *Digitalis thapsi-Dianthesetum lusitani*). En lugares donde la roca aflora y la pendiente es menor son frecuentes las comunidades dominadas por terófitos crasifolios pioneros como *Sedum arenaarium* o *S. caespitosum* (foto 4.97) (véase «Pastizales terófiticos pioneros (*Tuberarietea guttatae*)» en «Vegetación actual y otros usos de Sierra Morena: Dehesas, pastos y otros pastos con arbolado de repoblación»). Por último, en los taludes de las carreteras, es frecuente la presencia de comunidades presididas por el hemicriptófito *Rumex scutatus* subsp. *induratus* (acedera redonda), al que acompaña el caméfito *Phagnalon saxatile* (manzanilla yesquera) (*Phagnalo saxatilis-Rumicetum indurati*). Normalmente se presentan en lugares soleados, lo que denota el carácter termófilo y xerófilo de esta comunidad.

Sobre estos roquedos es también usual que aparezcan de forma muy dispersa retazos de matorral preforestal o serial. Sobre este punto hay que aclarar que sólo se incluyen en este apartado los

roquedos con vegetación asociada de cobertura escasa; aquellos con coberturas medias o elevadas de matorral y/o arbolado quedan englobados en sus apartados correspondientes.

En Sierra Morena existen distintos lugares donde los roquedos cobran especial importancia. Uno de ellos es el Paraje Natural Peñas de Aroche (Huelva), zona de interés paisajístico muy elevado por su peculiaridad en el entorno en que se presenta. Se trata de un cerro de litología granítica aislado en un mar de dehesas; en ocasiones estos berruecos se cubren de madroños y coscojas. Otro de

los lugares donde se presentan bastantes roquedos es en el P.N. Sierra de Andújar; aunque distribuidos por todo el parque, son especialmente abundantes en Sierra Quintana, Valdelagrana-Castellones y el Cerro del Corral. Se trata de rocas pizarrosas, cuarcitas y granitos. Especial mención merecen los afloramientos rocosos, fundamentalmente de tipo pizarroso y cuarcítico, que aparecen en el entorno de Despeñaperros, especialmente los localizados en el área del desfiladero de Despeñaperros y en las proximidades de la cabecera del arroyo del Rey.



# Núcleos urbanos e infraestructuras

---

## Núcleos urbanos

---

La larga historia de Andalucía tiene su mejor reflejo territorial en una herencia urbana muy valiosa. Ya en la época prehistórica el sur de la Península Ibérica constituía un lugar con un elevado grado de ocupación humana y poblamiento. En Sierra Morena prácticamente todos los asentamientos prehistóricos pertenecen al Calcolítico y Bronce: Aracena, Cerro Macareno, Setefilla, Marroquíes...

**Algunos antecedentes históricos.** Desde los inicios, los enclaves costeros y, sobre todo, la depresión del Guadalquivir, albergaron una mayor densidad de asentamientos y población que los montañosos. Una orografía y clima más favorable favorecieron la permanencia de la población en estos enclaves; ya desde los fenicios, las rutas comerciales del Mediterráneo tuvieron mucho que ver con la ocupación de la costa. El río Guadalquivir ha actuado como vía de entrada y comunicación, lo que, unido a la riqueza de sus suelos, ha hecho de la cuenca de este río una zona muy antropizada. Por el contrario, la incapacidad de la sierra para proporcionar medios de subsistencia, ha hecho que lugares como Sierra Morena presenten unas duras condiciones de habitabilidad. Históricamente se ha mostrado como un desierto poblacional, controlado por las Ordenes Militares tras la reconquista, aprovechado más tarde por los rebaños trashumantes de la Mesta y refugio de bandoleros durante los siglos XVIII y XIX.



Más recientemente, durante el siglo XX, la distribución de la población andaluza ha sufrido una profunda transformación. Sobre todo a partir de la segunda mitad de este siglo, se ha producido una concentración en el litoral y en las grandes capitales provinciales. Esto ha supuesto el despoblamiento de amplios lugares del interior, sobre todo en las zonas montañosas. Entre 1950 y

Fotografía 4.98. Vista de la población de Alájar (Huelva). JGA.

1996, todos las poblaciones incluidas en el territorio estudiado (a excepción de Hinojales en Huelva) sufrieron un descenso del número de habitantes, bastante acusado en varias de ellas. Solo presentaron crecimientos positivos ciudades y pueblos del entorno: Córdoba, Espiel, Marmolejo, Andújar, La Carolina...

Según el Instituto Nacional de Estadística, en el año 2006, sólo 4 poblaciones superaban los 5.000 habitantes: Aracena, Cortegana, Cazalla de la Sierra y Constantina. De hecho, gran parte del territorio estudiado, la correspondiente a las provincias de Córdoba y Jaén, está entre las zonas con menor densidad de población de Andalucía: la comarca del Alto Bembézar (Córdoba), por ejemplo, constituye uno de los vacíos de población más importantes a nivel nacional. Únicamente el entorno de Aracena, en la provincia de Huelva (foto 4.98), y el de Constantina/Cazalla de la Sierra, en Sevilla, presentan densidades algo superiores (mapa 4.14). Este fenómeno tiene mucho que ver con los usos del territorio: mientras que en la parte cordobesa y jiennense proliferan las grandes propiedades privadas dedicadas a la actividad cinegética, la Sierra Norte de Sevilla y la Sierra de Aracena muestran un predominio de la ganadería y agricultura, sectores productivos que ocupan una mayor cantidad de mano de obra.

## Otros asentamientos e infraestructuras

---

Dentro de esta unidad cartográfica —que representa únicamente el 0,20% de la superficie total (fig. 4.1)— se han incluido también todas aquellas edificaciones (aisladas o no) o construcciones que, sin ser propiamente un núcleo urbano, constituyen algún tipo de asentamiento o infraestructura: urbanizaciones residenciales, cortijos, zonas industriales, presas... Asimismo, forman parte de esta clase las escombreras y vertederos, zonas estas desprovistas de vegetación, relacionadas más con el entorno urbano que con otras unidades sin suelo en las que difícilmente se desarrolla la vegetación (suelos desnudos, roquedos,...); de ahí su inclusión en este apartado.

# Láminas de agua

---

*“Abriré sobre los calveros arroyos  
Y en medio de las barrancas manantiales.  
Convertiré el desierto en lagunas  
Y la tierra árida en hontanar de aguas.”  
(Isaías, 41, 18)*

## Embalses

---

La irregularidad en el régimen de precipitaciones, característica del clima mediterráneo, determina que en Andalucía alternen años húmedos, con un balance entre las disponibilidades de agua y la demanda prácticamente equilibrado, con recurrentes ciclos secos en los que se registra un claro déficit de recursos. Esta circunstancia ha determinado el desarrollo de todo un sistema de infraestructuras ligado al agua: embalses (foto 4.99), captaciones subterráneas, canales de abastecimiento humano y de regadío, instalaciones para la potabilización del agua y la depuración de residuales, así como otras ligadas a la reutilización de las aguas depuradas o la desalación de agua marina.

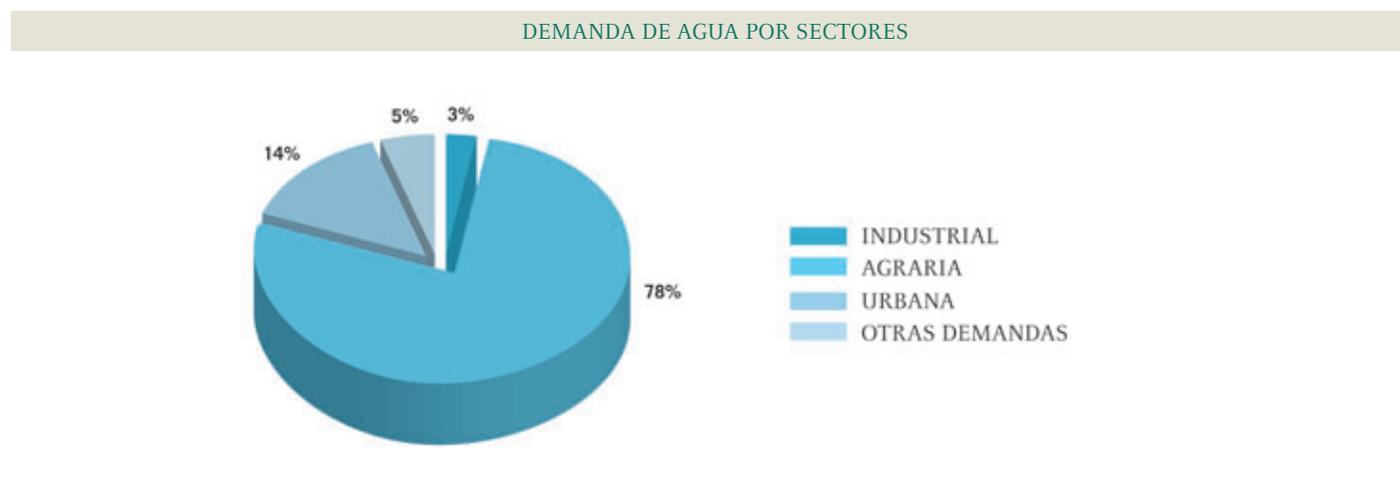
Este fenómeno no es exclusivo de la cuenca mediterránea; según la Comisión Mundial sobre Presas (WCD, World Commissions on Dams), en el año 2000 se estimaba que existían en todo el



mundo entre 45.000 y 48.000 grandes presas y 800.000 pequeños embalses. Otros estudios realizados sobre más de 200 de los mayores sistemas fluviales de distintos continentes, muestran

Fotografía 4.99. Embalse del Bembézar (Córdoba). JGA.

Figura 4.19. Gráfico de distribución del consumo de agua en Andalucía (Fuente: Consejería de Obras Públicas y Transportes y Consejería de Medio Ambiente (2005). Atlas de Andalucía. Tomo 3).



alteraciones y fragmentaciones en más de la mitad de ellos; todos y cada uno de los 21 ríos más largos del mundo se encuentran moderada o fuertemente regulados.

En contraposición a las sierras béticas, donde los abastecimientos proceden fundamentalmente de recursos subterráneos, Sierra Morena (junto con la costa atlántica) presenta una dependencia de los recursos superficiales de los embalses; la Sierra de Aracena, sin embargo, muestra un gran aprovechamiento de las aguas de origen subterráneo, lo que constituye una excepción a la situación general de Sierra Morena. La mayoría de estas aguas subterráneas y embalsadas van destinadas a satisfacer las demandas de la agricultura. En torno al 80% del consumo total de agua en Andalucía proviene del sector agrícola; el resto se reparte entre el consumo urbano, la industria y otras demandas (fig. 4.19).

**Algunos antecedentes históricos.** Aunque tradicionalmente se han construido obras hidráulicas, estas no toman impulso y se generalizan por la geografía española hasta el siglo XX, cuando surge una efectiva política hidráulica (Plan de obras Hidráulicas,

1902). Desde la creación de las Confederaciones Hidrográficas, en los años 20 del siglo pasado, hasta la actualidad, se han ido construyendo en Sierra Morena (como en el resto de la geografía española) distintos embalses. Sin embargo, el gran impulso a las obras hidráulicas se realiza a partir de la segunda mitad de la década de los cincuenta. Pertenecen al grupo de los más antiguos, construidos entre 1928 y 1934, los embalses de Guadalmellato y La Breña, en la provincia de Córdoba, y Encinarejo y Jándula, en Jaén; los de más reciente construcción datan de la década de los 80: Martín Gonzalo (1983), Zufre (1987) y Huesna (1987). Asimismo, presentan una gran variabilidad en cuanto a su capacidad de embalse y el uso al que están sometidos (abastecimiento urbano, riego, generación de electricidad o regulación del caudal); con frecuencia se dedican a varios usos, siendo habitual que un embalse se utilice para el riego y abastecimiento a la vez, o se combinen abastecimiento y electricidad (Central Hidroeléctrica San Rafael de Navallana: 4.810 kw; Central Hidroeléctrica Huesna: 900 kw) e incluso los tres. De esta forma se rentabiliza la utilidad de la infraestructura, ya que, por ejemplo, mientras se está dotando de agua a núcleos urbanos se puede estar generando al

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Porcentaje de agua perdida en la distribución*	17,6	18,0	18,1	18,6	18,6	19,0	20,0	21,2	20,0

\*Unidades: litros/habitante/día

mismo tiempo electricidad. Actualmente existen en el territorio de estudio dos embalses en construcción: Arenoso (Río Arenoso) y La Breña II (Río Guadiato).

**Problemática del agua.** A la problemática intrínseca de este recurso natural, dada su escasez, se unen numerosos problemas derivados de la actividad humana: el impacto ambiental de la infraestructuras, la contaminación de las aguas por vertidos urbanos e industriales y el uso de productos químicos en la agricultura, por no hablar de otros que afectan a zonas fuera del ámbito de Sierra Morena como la sobreexplotación de los recursos subterráneos, que conlleva la intrusión de aguas marinas en los acuíferos costeros. No hay que olvidar tampoco las pérdidas que se producen en la distribución del agua; para el año 2004, el Instituto Nacional de Estadística cifraba en un 20% las pérdidas por esta causa en Andalucía, con una tendencia ascendente en el periodo 1996-2004 (tabla 4.9). Existe una baja eficiencia en la utilización del agua en las grandes zonas regables (algo más alta en los regadíos más recientes), produciéndose pérdidas en los canales de transporte que enlazan los embalses con los lugares de riego, así como problemas de gestión en la distribución desde la red de acequias a los complejos parcelarios en que se fraccionan aquéllas.

**El impacto de los embalses.** La acción antrópica puede tener consecuencias permanentes sobre los recursos hídricos. Un ejemplo de esto son los grandes humedales de las cuencas manchegas (Guadiana, Riansares, Cigüela...), muy disminuidos a causa de un descenso del nivel freático por la explotación masiva para el riego, así como por la realización extensiva de drenajes para la obtención, muchas veces infructuosa, de nuevas áreas de cultivo.

Sin embargo, en Sierra Morena estas consecuencias se encuentran ligadas a la regulación de los ríos por embalses. Estos modifican sustancialmente las comunidades vegetales asociadas a los mismos, en general reduciendo la diversidad de especies y la complejidad estructural. Aguas arriba del embalse, el curso se hará más lento, mientras que por debajo de la presa la mayor velocidad de las aguas conducirá a que se establezca una trayectoria menos meandriforme, provocando un encajamiento del cauce. La inundación prolongada que se produce por encima de la presa, altera o elimina las comunidades riparias debido a las condiciones anóxicas (falta de oxígeno) que se producen en el suelo al quedar total o parcialmente sumergidas. La regulación del cauce (el llamado caudal ecológico, obligatorio según la legislación) elimina las variaciones naturales del caudal, afectando a comunidades propias de medios fluctuantes como las saucedas, reduciéndose de esta forma la franja ocupada por la vegetación ribereña. Con frecuencia, la construcción de presas genera una disminución del agua disponible en el curso del río durante una parte del año, circunstancia que es aprovechada por especies menos dependientes del agua para adquirir gran desarrollo en el centro del cauce. Esto puede ocasionar taponamientos en los periodos lluviosos y convertirse en un problema debido al riesgo de inundaciones y desbordamientos que ello supone.

La fauna asociada a los cursos de agua también se ve afectada cuando se producen embalsamientos: inundación de los refugios de la fauna de las orillas y de los nidos, desaparición de frezaderos, arrastre de larvas y puestas aguas abajo, disminución del oxígeno disuelto en el agua desembalsada... Por otro lado, las presas suponen un obstáculo insalvable para aquellas especies de la fauna piscícola que necesitan remontar los cursos de agua

Tabla 4.9. Gráfico que muestra la evolución en la pérdida de agua en Andalucía durante el periodo 1996-2004 (Fuente: INE).



Fotografía 4.100. Charca ganadera.  
JGA.

para completar su ciclo (esturión) o reemplazar a los individuos adultos que van muriendo (anguila).

Más allá de las repercusiones ambientales que la construcción de embalses lleva aparejada, pueden darse también consecuencias sociales negativas, por lo usual poco tenidas en cuenta. Cuando se embalsa el agua de un curso de agua se inundan unos terrenos que pertenecen a unos propietarios y que, en ocasiones, albergan construcciones y/o viviendas habitadas.

## Ríos y charcas ganaderas

Además de los embalses, dentro de la unidad cartográfica láminas de agua se han incluido también los ríos y las pequeñas charcas (mapa 4.14). La superficie cartografiada representa el 1,12% del total del ámbito estudiado (fig. 4.1). En el caso de los ríos, únicamente se han cartografiado los principales cursos de agua, aquellos que presentan un caudal lo suficientemente grande como para poder diferenciar la lámina de agua: Rivera de Huelva, Viar, Bembézar, Guadiato, Guadalbarbo, Yeguas, Jándula, Grande, Guadalén. No se ha pretendido cartografiar el curso completo de estos ríos (para eso ya existen las cartografías correspondientes), únicamente se ha diferenciado la lámina de agua allí donde se ha podido, por lo que el resultado son distintos polígonos aislados a lo largo del curso del río.

A lo largo y ancho de Sierra Morena aparecen diseminadas cientos de charcas de reducido tamaño (menos de 1 ha) y origen artificial (foto 4.100). Se trata de pequeñas represas particulares cuya finalidad es, en la mayoría de los casos, asegurar el agua para las especies cinegéticas en la época de escasez de lluvias.

# Zonas mineras

## Zonas mineras

Sierra Morena, debido a la antigüedad de sus materiales y su evolución geológica, tiene prácticamente todas sus rocas mineralizadas. La explotación de estos recursos mineros se ha llevado a cabo desde la Antigüedad. Ya en la época pre-romana y romana existían distintas explotaciones mineras de cobre, hierro, plata y plomo repartidas por el territorio (fig. 4.20). Sin embargo, y aun

concentrando la mayor riqueza minera de Andalucía, la minería no ha sido un factor de desarrollo industrial como en otras regiones españolas y europeas. Las pequeñas dimensiones de los yacimientos, las dificultades de acceso, la baja ley de los metales, el escaso poder calorífico de los minerales energéticos y la dependencia del exterior, son algunas de las causas de este escaso desarrollo. A pesar de ello, la actividad minera ha tenido en Andalucía una importancia económica desde los inicios. Según datos de la Consejería de Obras Públicas y Transporte de la Junta

Figura 4.20. Mapa de yacimientos pre-romanos y romanos del ámbito de estudio. (Fuente: Consejería de Obras Públicas y Transportes y Consejería de Medio Ambiente (2005). Atlas de Andalucía, Tomo 3).

### EXPLORACIONES MINERAS PRE-ROMANAS Y ROMANAS



Fotografía 4.101. Minas de la Plata. Parque Natural Sierra de Hornachuelos. JGA.



Fotografía 4.102. Nidos de abejarucos en Minas de la Plata. Sierra de Hornachuelos. JGA.



de Andalucía, durante la década de los 90 del pasado siglo, la minería generaba miles de empleos en la comunidad andaluza. No obstante, se observa una reducción progresiva del peso de este sector productivo. En el ámbito de Sierra Morena estudiado, su superficie representa el 0,09% del total (fig. 4.1).

**Zonas mineras relevantes.** La minería metálica es la más representativa. Sin duda, la zona minera más importante se encuentra en el entorno de La Carolina (Jaén), cuya explotación fue muy importante entre los años 1880 y 1920. En la actualidad, a pesar de contar con unas reservas estimadas de 308.000 toneladas de plomo con ley del 7%, su actividad es casi inexistente, limitándose a la explotación de plata. Por las provincias de Huelva y Sevilla se extiende una importante concentración de hierro, de antigua explotación, junto con yacimientos de plomo, cinc, plata y cobre (mapa 4.14). En Huelva destacan las Minas de Cala (Sierra del Castillejo), donde se extrae hierro y cobre, y que constituye el núcleo minero más importante del P.N. Sierra de Aracena y Pi-

cos de Aroche. Existen también en este mismo espacio protegido canteras graníticas de interés en Santa Olalla del Cala, junto a explotaciones abandonadas en Los Marines. El Cerro del Hierro, actualmente abandonado, fue uno de los enclaves mineros más importantes de la provincia de Sevilla.

En la provincia de Córdoba existen numerosos yacimientos, la gran mayoría abandonados hace tiempo, zonas de prospecciones en busca de nuevos filones, escombreras derivadas de estas actividades y canteras. Fuera del territorio de estudio, destacan los yacimientos carboníferos de hulla y antracita de la comarca del Alto Guadiato (Peñarroya, Bélmez, Espiel), única explotación de carbón de Andalucía, y cuya finalidad es energética. Por otro lado, cerca de la base militar de Cerro Muriano y de la pedanía del mismo nombre, a unos 20 kilómetros de la capital, se localizan explotaciones mineras de fluorita, hoy abandonadas y transformadas en canteras de donde se extrae material para carreteras. De las Minas de la Plata, en el término municipal de Posadas y dentro

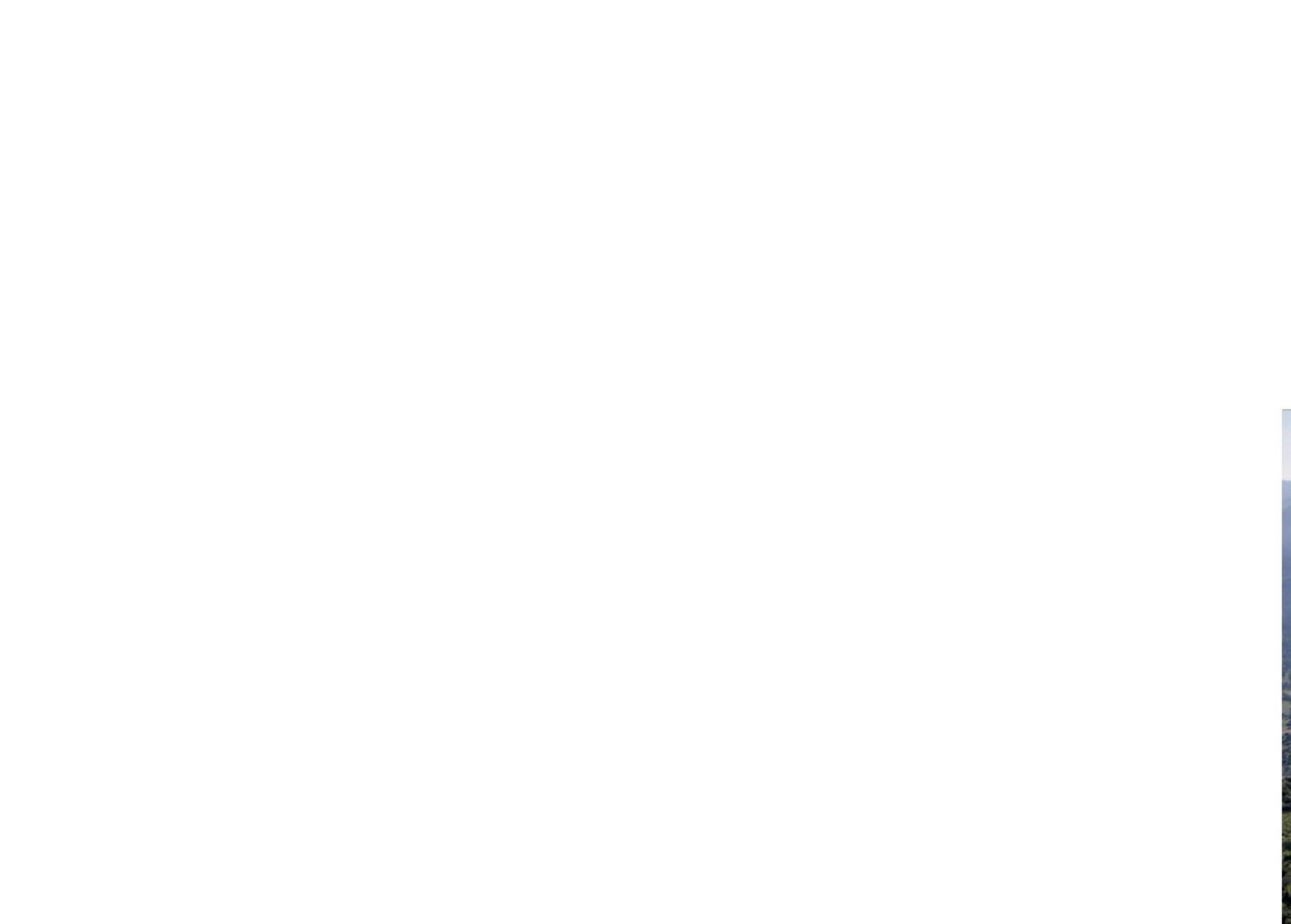
del P.N. Sierra de Hornachuelos, sólo quedan edificios abandonados y escombreras dunares, donde los abejarucos y aviones zapadores construyen sus nidos (fotos 4.101 y 4.102) y los tejones y conejos excavan sus madrigueras. En el interior de este mismo espacio protegido destaca por su extensión la cantera realizada para la construcción del embalse del Bembézar, en las inmediaciones del mismo. Las Minas Viejas, a 5 kilómetros al norte de la localidad de Santa Eufemia, situadas en los parajes conocidos como Cerro de las Palomas, Solana de la Canaleja y las Mesas del Cuervo, constituyen uno de los muchos ejemplos de mineralizaciones filonianas de plomo, con más o menos plata, tan abundantes en el borde meridional de la meseta castellana y Sierra Morena central y oriental. Como en tantos otros lugares de la Península Ibérica, los inicios de la actividad minera en este yacimiento del extremo septentrional se remontan a la época romana, tal y como se ha constatado por hallazgos arqueológicos. Actualmente, Minas Viejas forma parte de la Reserva de Almadén, siendo titular de las concesiones la empresa Minas de Almadén y Arrayanes S. A.; su interés minero es irrelevante.

Al amparo de algunos de estos yacimientos nacieron pequeños poblados. Es el caso de Minas Gloria, un pequeño asentamiento a unos 11 kilómetros al SE de La Cardenchosa (aldea de Fuente Obejuna), entre los términos municipales de Hornachuelos y Espiel. Hoy abandonado, surgió a raíz de la explotación de las abundantes minas de la zona, como las de la Huertezuela o Pozo Castro, de donde se extraía fluorita.

## Las graveras

---

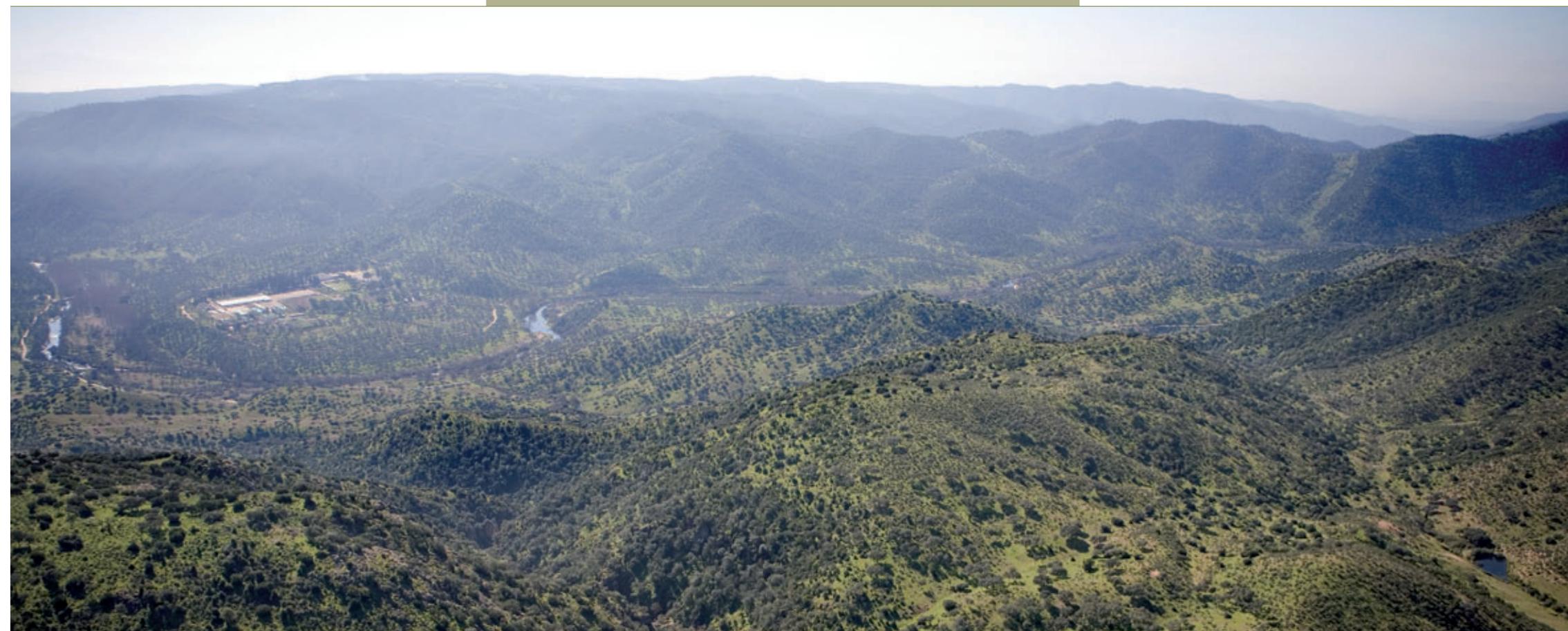
Otra actividad que, aunque desde un punto de vista estricto no puede considerarse minera guarda alguna relación con esta, es la extracción de áridos, también conocidas como *graveras*. El paisaje ribereño de muchos cursos de agua se ve afectado por esta intervención, al desaparecer el lecho y con él la abundante vida que alberga (plantas y animales acuáticos), alterando la dinámica fluvial. El río Guadalmez, en el extremo septentrional de la provincia de Córdoba, se encuentra bastante afectado por esta práctica. Su bosque de ribera se encuentra alterado y el paisaje se ha visto modificado en un alto grado.



# 5

## Vegetación y otros usos de los Espacios Naturales Protegidos

---





## Introducción

En la actualidad quedan englobados dentro del ámbito territorial de la Sierra Morena andaluza un total de 16 espacios naturales protegidos, objeto de análisis en la presente obra (Tabla 5.1).

A continuación se describen las principales características de la cubierta vegetal de cada uno de estos espacios. Estas son consecuencia de las particularidades del medio físico y biótico de cada territorio, así como de los avatares de la historia que han determinado un tipo u otro de interacción entre hombre y medio natural.

Figura de protección	Denominación
Paraje Natural y LIC	<i>P. N. Sierra Pelada y Rivera del Aserrador</i>
Paraje Natural y LIC	<i>P. N. Peñas de Aroche</i>
Paraje Natural y LIC	<i>P. N. Cascada de la Cimbarra</i>
Parque Natural y LIC	<i>P. N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche</i>
Parque Natural y LIC	<i>P. N. Sierra Norte de Sevilla</i>
Parque Natural y LIC	<i>P. N. Sierra de Hornachuelos</i>
Parque Natural y LIC	<i>P. N. Sierra de Cardeña y Montoro</i>
Parque Natural y LIC	<i>P. N. Sierra de Andújar</i>
Parque Natural y LIC	<i>P. N. Despeñaperros</i>
Lugar de Interés Comunitario (LIC)	<i>LIC Sierra de Alanís</i>
Lugar de Interés Comunitario (LIC)	<i>LIC Guadiato-Bembézar</i>
Lugar de Interés Comunitario (LIC)	<i>LIC Guadalmellato</i>
Lugar de Interés Comunitario (LIC)	<i>LIC Suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro</i>
Lugar de Interés Comunitario (LIC)	<i>LIC Sierra de Santa Eufemia</i>
Lugar de Interés Comunitario (LIC)	<i>LIC Río Guadalmez</i>
Lugar de Interés Comunitario (LIC)	<i>LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena</i>

Tabla 5.1. Relación de Espacios Naturales Protegidos del ámbito de estudio.

# Parajes Naturales Sierra Pelada y Rivera del Aserrador y Peñas de Aroche

## Principales rasgos

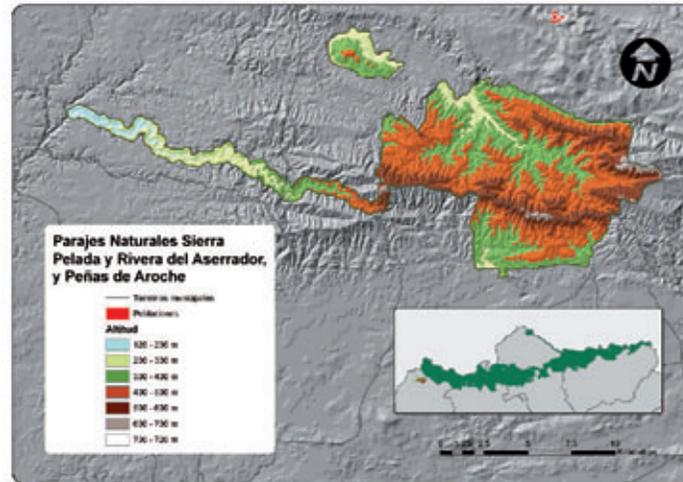


Figura 5.1. Paraje Natural Sierra Pelada y Rivera del Aserrador y Paraje Natural Peñas de Aroche: ubicación geográfica y relieve.

**Situación geográfica y superficie.** En el extremo occidental de Sierra Morena, y muy próximos al P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche, en la provincia de Huelva, se encuentran dos Parajes Naturales poco conocidos y de extensión relativamente pequeña, son el Paraje Natural Sierra Pelada y Rivera del Aserrador,

con unas 12.200 ha, y el Paraje Peñas de Aroche con apenas 700 ha (fig. 5.1).

La mayor parte del Paraje Sierra Pelada pertenece al término municipal de Aroche, aunque buena parte del tramo de Rivera del Aserrador discurre dentro del término de Rosal de la Frontera. Por su parte, el pequeño Paraje Peñas de Aroche se localiza al suroeste del núcleo de Aroche, a 2-3 km hacia el oeste de Sierra Pelada.

**Relieve e hidrografía.** Su relieve es abrupto (fig. 5.1). El primero de los Parajes comprende dos zonas muy diferenciadas, Sierra Pelada que está constituida por dos cadenas montañosas paralelas con alineación NO-SE y con fuertes pendientes, superiores al 40%, y Rivera del Aserrador dominado por un valle, no muy serpenteante, de laderas abruptas, por el que discurre el río de este nombre. El Paraje Peñas de Aroche constituye un enclave de carácter granítico de escasa altitud. Desde un punto de vista hidrológico existen varios cursos de agua que discurren por el Paraje Sierra Pelada y Rivera del Aserrador; los más importantes son el propio Rivera del Aserrador, que da nombre a parte del Paraje, y Rivera de Ciries, cuyo corto trazado discurre por sitios de suaves pendientes. Ambos son cursos de agua temporales que se secan durante el periodo estival.

**Interés del espacio natural.** Como veremos a continuación la cubierta vegetal de estos Parajes presenta un interés menor, particularmente Sierra Pelada, debido al escaso grado de conservación que presenta. Sin embargo, su interés faunístico es excepcional, ya que en Sierra Pelada se presenta la mayor colonia andaluza de buitres negros (*Aegypius monachus*) y una de las más importantes de Europa. Junto a estos, aparecen también otras especies de aves amenazadas como el águila culebrera, el águila calzada, el búho real o la cigüeña negra.

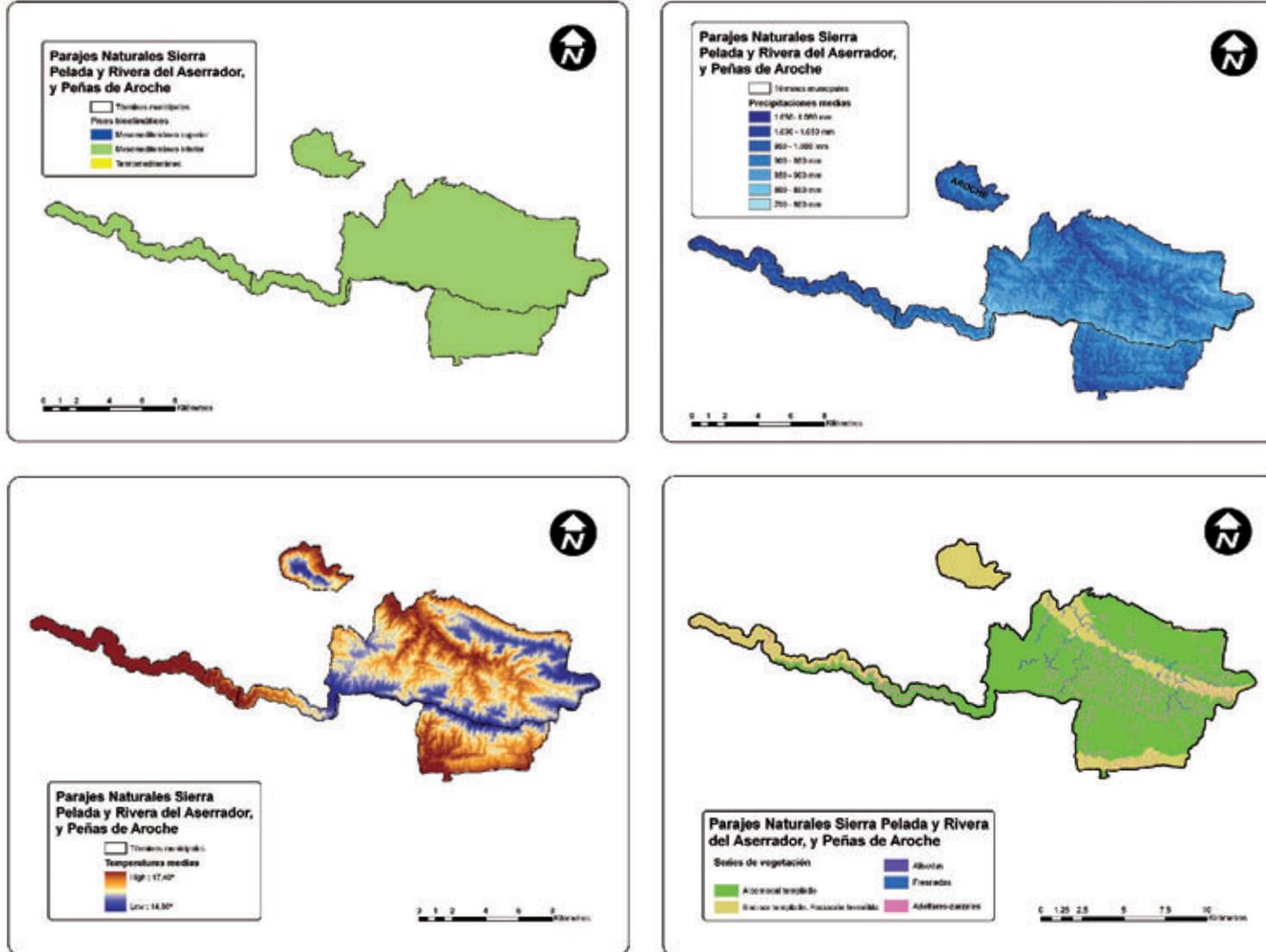


Figura 5.2 (de izquierda a derecha y de arriba abajo). Paraje Natural Sierra Pelada y Rivera del Aserrador y Paraje Natural Peñas de Aroche: pisos bioclimáticos, precipitaciones medias anuales, temperaturas medias anuales y series de vegetación.

Foto 5.1. Repoblación de eucaliptos (*Eucalyptus sp.*) en el Paraje Natural Sierra Pelada y Rivera del Aserrador. JRR.



Foto 5.2. Brezo de escobas (*Erica scoparia*). JMD.



## ■ La cubierta vegetal

Desde muy antiguo una parte importante de Sierra Pelada y Rivera del Aserrador se ha utilizado para la repoblación de especies alóctonas, lo que ha conllevado el desmonte y pérdida de la vegetación natural autóctona. Debido a esto es difícil encontrar retazos de vegetación con un cierto grado de complejidad estructural y, cuando existen, se encuentran por lo general en enclaves con fuertes pendientes y de difícil acceso. En este paraje dominan las **repoblaciones** de eucaliptos (*Eucalyptus camaldulensis* y *E. globulus*, foto 5.1) y pinos (*Pinus pinaster* —pino resinero— y sobre todo *P. pinea* —pino piñonero—) (mapa 4.12), y los **matorrales** de menor desarrollo vertical, es decir, brezales y jarales (mapas 4.3 y 4.4). La mayor parte de este Paraje se encuentra dentro del dominio del alcornocal (*Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*), sin embargo, son muy pocos los lugares donde se desarrolla el **bosque**, y los retazos que quedan, o son muy pequeños, o muy jóvenes. Algunos ejemplos se pueden encontrar en el Barranco de la Caldera o en la Umbría de Cumbres de Timones. Los **matorrales preforestales** son más habituales, sobre todo los madroñales

(*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*). En Sierra Pelada se presentan en el seno de extensos jarales-brezales de jara cervuna (*Erico australis-Cistetum populifolii*), que recubren lomas como las de las Cumbre del Mojonato o Cerro de la Caldera. Se desarrollan en las vertientes orientadas a umbría y, concretamente, en las vaguadas que con pendiente variable recogen las aguas procedentes del proceso de escorrentía primaria. Estos madroñales suelen encontrarse enriquecidos en *Cytisus striatus* (escobón morisco), hecho este que los diferencia de los que se desarrollan en Rivera del Aserrador, caracterizados por el enriquecimiento en *Quercus coccifera* (coscoja). También son interesantes los coscojares templados de solana (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*) de gran desarrollo que aparecen en Rivera del Aserrador desde la zona llamada El Buey hasta el final. En relación con la **vegetación riparia**, lo más destacable es la presencia de una aliseda (*Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*) de gran desarrollo y frondosidad en los Barrancos de Juana y Galapero.

En el caso del Paraje de Peñas de Aroche, la situación es diferente, puesto que al tener un carácter abrupto y rocoso la vegetación presenta un grado de conservación mayor. Pero lo que destaca sobre todo es su interés paisajístico, al tratarse de una enclave único en su entorno. Se constituye como un cerro de litología granítica que queda rodeado de una dehesa. En Peñas de Aroche los **madroñales** (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*) representan la comunidad más abundante y extensa (mapa 4.5). Cubren la ladera de umbría y parte de la solana, desde el piedemonte donde termina la dehesa (300 m) hasta el pico más alto (450 m), sólo interrumpidos por los numerosos berruecos graníticos que afloran y por algunas manchas de jaral. Se presentan con un grado de conservación muy elevado, y una cobertura muy alta (100%). Se trata de lugares prácticamente inaccesibles, en los que no aparecen caminos o sendas. En algunos puntos de menor pendiente, el madroñal deja paso a **los jarales** de jara pringosa con aulagas (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi*), enriquecidos en este Paraje con jaguarzo negro (*Cistus monspeliensis*). Mientras

que en algunas vaguadas estos mismos jarales se enriquecen además con el brezo de escobas (*Erica scoparia*, foto 5.2) y el mirto (*Myrtus communis*).

## Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche

### Principales rasgos

**Situación geográfica y superficie.** El P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche abarca una extensa superficie, próxima a las 187.000 ha, lo que le convierte en el espacio protegido de mayor extensión de Sierra Morena y el segundo más grande de Andalucía, por detrás únicamente de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas. Se localiza al norte de la provincia de Huelva, en el extremo occidental de Sierra Morena, y está integrado por 28 municipios, entre los que destacan por número de habitantes Aracena, Cortegana y Aroche (fig. 5.3).

**Factores ambientales e hidrografía.** El relieve de este espacio lo conforman un conjunto de cadenas montañosas de altura media que oscila normalmente entre los 350 y 950 m (fig. 5.3). Dominan las formas suaves con pizarras y cuarcitas como materiales más abundantes. Las mayores cotas se sitúan en la parte central del parque (Sierra de los Bonales, con 1040 m) y es en esta franja donde se alcanzan las mayores precipitaciones, que llegan a superar los 1000 mm (fig. 5.4). Las masas de aire húmedo provenientes del Atlántico chocan con el conjunto de cadenas montañosas que aquí se encuentran produciéndose estas precipi-

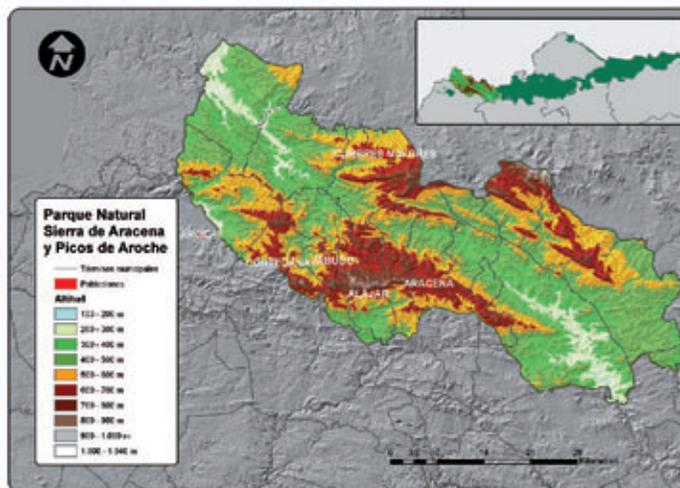


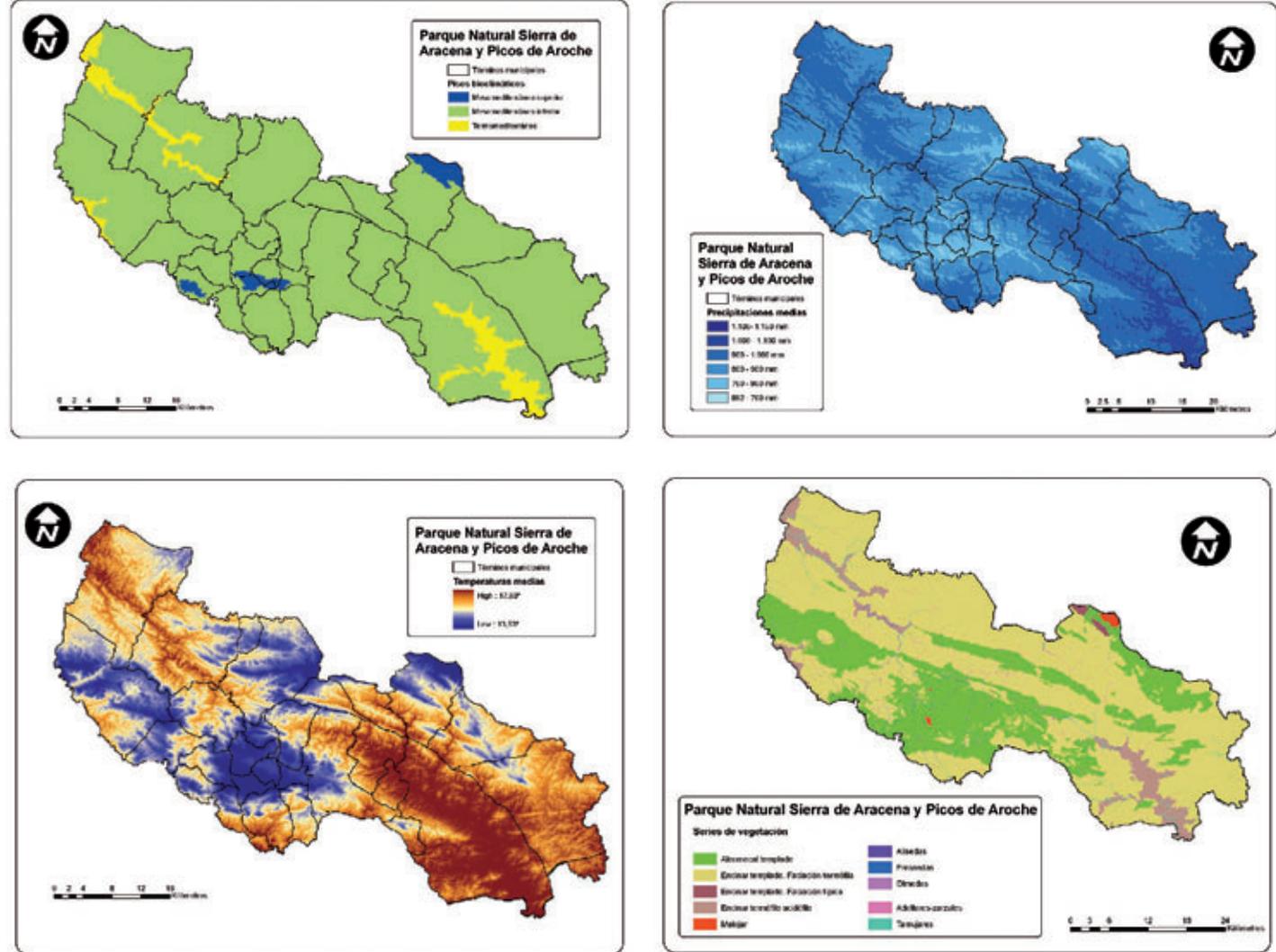
Figura 5.3. Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche: ubicación geográfica y relieve.

taciones tan abundantes. Lógicamente, esta elevada cantidad de agua disponible genera una importante red fluvial perteneciente a dos cuencas hidrográficas, Guadalquivir y Guadiana. Entre los



Foto 5.3. Dehesa. RPA.

Figura 5.4 (de izquierda a derecha y de arriba abajo). Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche: pisos bioclimáticos, precipitaciones medias anuales, temperaturas medias anuales y series de vegetación.





cauces más importantes destacan Rivera de Huelva, Río Múrtigas y Rivera de Cala.

**Cubierta vegetal.** La cubierta vegetal está dominada por dehesas de encina, alcornoque y quejigo (foto 5.3), que se alternan en las zonas de sierra con masas forestales de mayor densidad, sobre todo matorrales seriales con arbolado y formaciones arboladas densas.

**Aprovechamientos económicos.** Sierra de Aracena es un espacio con un importante patrimonio natural —biótico y geológico— y cultural, lo que le convierte en un territorio muy atractivo para ser visitado. La dehesa tiene una gran importancia económica y sus principales aprovechamientos son el ganadero y el corcho. La cabaña porcina de cerdo ibérico tiene una notoria relevancia, ya que aquí se producen los famosos jamones y embutidos de Jabugo. Son también importantes la cabaña ovina, bovina y caprina. Además, las grandes extensiones de alcornocal han generado una importante industria corchera (foto 5.4). Otra característica muy interesante de las dehesas es que albergan numerosas especies de fauna como el zorro, la garduña, el gato



Foto 5.4. Transporte del corcho extraído. MMG.

Foto 5.5. Tentullos (*Boletus aereus*). JMD.

silvestre o la gineta, y rapaces como el ratonero, el milano negro y real, o el buitre negro. Estas condiciones permiten también el desarrollo de especies de alto valor cinegético como el ciervo o el jabalí que, no obstante, se refugian en los lugares de relieve más escabroso, donde la cubierta vegetal está mejor conservada. El parque alberga además nidificaciones de aves como la cigüeña negra, el águila real o el cernícalo primilla.

Otro aprovechamiento destacable y muy característico es el castañar. Introducido en época romana (aunque existen discrepancias al respecto), se localiza en las zonas más húmedas del parque, principalmente en los municipios de Castaño del Robledo, Galaroza, Aracena, Fuenteheridos y Jabugo. Se aprovecha tanto el fruto, la castaña, como la madera para la fabricación de vigas y varas.

Las elevadas precipitaciones permiten que se desarrollen numerosas variedades de setas cuya recogida tiene una notoria importancia económica y social. Entre las especies comestibles más frecuentemente recolectadas destacan el níscalo (*Lactarius deliciosus*), el gurumelo (*Amanita ponderosa*), la amanita de los



Foto 5.6. Detalle de las flores del brezo rubio (*Erica australis*). JLT.

césares (*Amanita cesarea*), el tentullo (*Boletus aereus*, foto 5.5, y *Boletus estivalis*) y el rebozuelo (*Cantharellus cibarius*).

Sin embargo, posiblemente, el mayor reclamo turístico del parque se concentre en la Gruta de las Maravillas de Aracena. De origen kárstico, se localiza bajo una montaña caliza con una galería de más de un kilómetro, con formaciones de gran belleza.

Es igualmente destacable, y uno de los recursos que más se está revalorizando, el patrimonio arqueológico y cultural. Existen más de 200 yacimientos, entre los que destacan por ejemplo los dólmenes y menhires conocidos como las «Piedras del Diablo» de Aroche, o los restos ligados a la explotación de recursos mineros del periodo romano. Existen, además, numerosos castillos, diez de los cuales están catalogados en el inventario del Patrimonio Cultural europeo.

## ■ La cubierta vegetal

Las **dehesas** y **formaciones arboladas densas** de quercíneas son, junto a los matorrales seriales, acompañados normalmente por arbolado, los tipos de vegetación mejor representados en este parque natural, llegando a ocupar las tres cuartas partes (mapas 4.7, 4.2 y 4.4, respectivamente).

Las dehesas se distribuyen por todo el territorio y, por lo general, se sitúan en zonas llanas o de pendientes suaves. Suelen tener un carácter mixto con encina (*Quercus rotundifolia*) y alcornoque (*Quercus suber*), dominando una u otra especie en función del grado de humedad del lugar. En umbrías frescas y más húmedas, la dehesa se enriquece en quejigo (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*), y de forma más localizada, en los lugares de mayor altitud, domina el roble melojo (*Quercus pyrenaica*), como por ejemplo en Arroyomolinos de León.

Existen sitios en los que se ha respetado más el arbolado, que llega a constituir densas masas, de sotobosque aclarado para su manejo. Estas formaciones arboladas densas se presentan por todo el ámbito de Sierra de Aracena, aunque se concentran particularmente al norte de Santa Olalla del Cala.

Otro de los tipos de vegetación mejor representados en este espacio son los **matorrales seriales**, frecuentemente acompañados por arbolado del género *Quercus*. En la mayor parte de los casos se trata de zonas invadidas por vegetación natural, que antaño sufrieron deforestaciones históricas para el cultivo de cereal y para la creación de dehesas, habiendo sido posteriormente abandonadas debido a su escasa productividad.

El elevado nivel de precipitaciones de esta parte occidental de Sierra Morena favorece el desarrollo de una rica vegetación y flora. Una de las especies más destacables por su abundancia en el parque, y por tratarse de un endemismo territorial, es el tojo (*Ulex eriocladius*). Esta especie forma parte de los denominados jarales pringosos con tojos (*Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*), que en esta zona alcanzan un gran desarrollo, y de los jarales-brezales pringosos con tojos (*Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi ericetosum australis*) enriquecidos, entre otras especies, con brezo rubio (*Erica australis*, foto 5.6). Estas comunidades llegan a alcanzar extensiones extraordinarias en la Sierra de los Hinojales. Otra de las comunidades de matorral serial destacables son los jarales-brezales de jara cervuna (*Cistus populifolius*) (*Erico australis-Cistetum populifolii*), que se desarrollan en sitios umbríos y húmedos, aunque en este caso no llegan a formar rodales de gran tamaño. Se pueden observar por ejemplo en las inmediaciones de Galaroza, Castaño del Robledo, Fuenteheridos, etc., aunque se trata de zonas bastante degradadas debido a la influencia de los núcleos de población y a los extensos castaños y repoblaciones que allí existen.

Igualmente pueden destacarse los nanobrezales con tojos (*Ulex eriocladus*) (*Ulici eriocлади-Ericetum umbellatae*), comunidades que suelen formar manchas de escasa extensión. Aparecen en el dominio del alcornocal, y un buen ejemplo lo podemos observar en la Sierra del Pocito (La Nava).

Relegados a los enclaves más protegidos pueden encontrarse algunos restos de vegetación en un más que aceptable grado de conservación: se corresponden con **bosques y matorrales preforestales**, que se distribuyen en pequeñas manchas fragmentarias, diseminadas por todo el territorio.

Entre los encinares (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*) mejor conservados destacan los situados en Sierra Menjuana y



Foto 5.7. Hojas de castaño (*Castanea sativa*) en otoño. MMG.

#### Los Castañares. Hábitat de Interés Comunitario 9260: Bosques de *Castanea sativa*

Originario, al parecer, de los Balcanes, Asia Menor y el Caúcaso, el castaño (*Castanea sativa*, foto 5.7) podría haber sido introducido en la Península Ibérica por los romanos, aunque hay autores que remontan sus orígenes en Aracena a la Edad del Bronce. Sus frondosas hojas caducifolias de gran tamaño y de un color verde intenso, han hecho del castañar una de las imágenes más representativas del P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche, que en la actualidad cuenta con cerca de 4000 ha dedicadas a su cultivo. Los castañares maduros crean un ambiente frondoso y sombrío, bastante similar al de los hayedos del norte peninsular, y acumulan gran cantidad de hojarasca en el suelo, siendo escasas las especies que se presentan en el sotobosque. Se desarrollan sobre sustratos silíceos o calcáreos lavados, bien aireados.

El actual sistema de producción del castañar se inicia en la segunda mitad del siglo XIII. La llegada de población castellana durante este periodo, supone la realización de un fuerte proceso de reforestación en las zonas más húmedas, originalmente ocupadas por alcornoque, quejigo y, sobre todo, roble melojo, que conformaban el bosque primigenio. Actualmente se distribuye en 13 municipios, concentrándose principalmente en Castaño del Robledo, Galaroza, Aracena, Fuenteheridos y Jabugo. No obstante, hoy día está sufriendo un proceso de recesión debido al abandono por falta de rentabilidad y por el envejecimiento del arbolado.

El castaño presenta un aprovechamiento polivalente: brotes, corteza, madera y frutos. La castaña es aprovechada tanto para alimentación humana, el uso más tradicional, como para la del ganado durante el periodo de montanera, y la madera se utiliza, por ejemplo, para la fabricación de vigas, varas, toneles y muebles. En el caso de los castañares de Aracena la mayor parte están dirigidos hacia un aprovechamiento del fruto, por lo que la conformación del árbol sigue unas pautas de tronco grueso y corto, con una copa amplia y frondosa.

En toda Andalucía, se extienden por algo más de 9.000 hectáreas. Además de Sierra Morena occidental, también es notable su presencia en Sierra Nevada y la Serranía de Ronda.



Foto 5.8. Jaral-brezal pringoso con aulagas (*Genista hirsutae-Cistetum ladaniferi ericetosum australis*). JMD.

en la umbría de la Sierra del Picote del Cuervo. También existen algunos restos de alcornocal (*Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*) interesantes en algunas umbrías que dan al arroyo de Arochete y junto al arroyo del Morato, y rodales fragmentarios de melojar (*Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae*) en Arroyo Molino de León y en la cima del Cerro Castaño, en Castaño del Robledo. En esta última localidad el robledal es algo más extenso, aunque está constituido por un arbolado relativamente joven.

De entre los distintos tipos de matorrales preforestales (acebuchales-lentiscares, coscojares, madroñales,...) quizás los más llamativos, por su rareza y presencia testimonial en Sierra Morena, sean los nanobosquetes de robledilla (*Quercus lusitanica*). Estas comunidades de gran cobertura y densidad, aunque de escaso porte, aparecen puntualmente en Castaño del Robledo, dentro del ámbito del alcornocal con roble melojo. Actualmente, sin embargo, esta zona está ocupada en su mayor parte por castañares.

Finalmente, de entre los **bosques riparios** son reseñables, por su abundancia, las alisedas (*Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*) y las choperas (*Populus nigra*). Estos bosques riparios se concentran sobre todo en la mitad occidental del parque, particularmente en la Rivera del Múrtigas y sus afluentes. En el caso

de las choperas, hay que matizar que es más que probable que su presencia se haya visto favorecida mediante plantaciones con fines madereros.

## ■ Zonas de interés

### *Senda del Arroyo de las Vegas-Las Murciélagas*

Es un sendero que hay que recorrer a pie para ver sus sitios más interesantes. Transcurre paralelo al Arroyo de las Vegas en el término de Arroyomolinos de León, y se puede llegar al mismo por diversas vías: desde varios caminos que parten del mismo Arroyomolinos, de diversos puntos de la carretera Arroyomolinos-Cala, o también desde la pista de La Vicaría que va a los robledales.

A lo largo de su recorrido puede observarse cómo se mezclan los dos dominios de vegetación más comunes del parque, ya que se encuentra en una zona limítrofe entre el encinar (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*) y el alcornocal (*Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*) mesomediterráneos. En la serranía caliza de Matavacas y La Vega hay retazos de encinar en el extre-

## Hábitat de Interés Comunitario 4030: Brezales secos europeos

Entre las comunidades arbustivas que se recogen bajo este epígrafe de la normativa europea de Hábitats de Interés Comunitario se incluyen brezales, jarales-brezales y brezales tojales ibéricos de suelos ácidos más o menos secos, dominados por especies de los géneros *Erica*, *Calluna*, *Ulex*, *Cistus* y *Stauracanthus*.

Este tipo de matorrales dentro de Sierra Morena son mucho más abundantes en las partes más occidentales, ya que en general, los regímenes pluviométricos son mayores que en el resto de la región; se concentran sobre todo en el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche, y en el Paraje Sierra Pelada y Rivera del Aserrador, mientras que de forma más puntual aparecen hacia las cotas más altas del extremo oriental del territorio (en la provincia de Jaén).

Como se ha visto anteriormente en el apartado dedicado a la descripción de las comunidades presentes en Sierra Morena, se pueden diferenciar tres tipos de jarales brezales: los jarales-brezales pringosos con aulagas (*Genista hirsuta*) (foto 5.8), los jarales-brezales pringosos con tojos (*Ulex eriocladus*) y los jarales-brezales de jara cervuna (*Cistus populifolius*). Todos ellos, junto a los nanobrezales, quedan incluidos en este Hábitat de Interés Comunitario.



mo oriental, en los que la encina (*Quercus rotundifolia*) aparece mezclada con alcornoques (*Q. suber*) y quejigos (*Q. faginea* subsp. *broteroi*), mientras que en su extremo occidental, próximo ya al pueblo de Arroyomolinos, hay también retazos de encinar de gran riqueza específica, en los que el estrato arbóreo presenta, además de las especies mencionadas, algunos ejemplares de roble melojo (*Quercus pyrenaica*).

En esta alineación de sierras pueden encontrarse también coscojares (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*), en los que la coscoja, *Quercus coccifera*, es arborescente, alcanzando un desarrollo extraordinario, aunque el tipo de matorral más frecuente es uno intermedio entre el coscojar degradado y el jaral evolucionado.

En el cortijo El Castaño llaman la atención las formaciones arboladas mixtas de encina y alcornoque que llegan a superar el 75% de cobertura, y que albergan un jaral de jara blanca (*Cistus albidus*, foto 5.9) (*Phlomidio purpureae-Cistetum albidii*) con romero denso, que presenta algunas especies particularmente interesantes como *Ononis speciosa* (rascavieja).



Foto 5.9. Jara blanca (*Cistus albidus*). RPA.

Foto 5.10. Hojas de roble melojo (*Quercus pyrenaica*). RPA.

Los materiales geológicos predominantes son mármoles calcolomíticos del Precámbrico (Proterozoico) y Cámbrico inferior.

### *Sierra de la Virgen*

Es sin duda una de los lugares de mayor interés, ya que en esta sierra están incluidos, en su extremo occidental y sobre tobas ácidas del Precámbrico, los robledales (*Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae*, foto 5.10) del pico Castaño, que forman el robledal puro más extenso del parque. Se trata de un robledal inmaduro que no ha llegado a alcanzar su desarrollo óptimo. Por otro lado, en el extremo oriental y concretamente en la umbría de la Sierra de Linares, sobre materiales calizos del Cámbrico, se encuentran los madroñales (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*) enriquecidos con durillos (*Viburnum tinus*) más extensos y mejor desarrollados de este espacio natural, en los que el matorral alcanza un porte casi arborescente, con una altura media de 4 a 5 m.

Adicionalmente, en la solana de la Peña de Arias Montano, sobre la misma litología caliza, hay un extenso coscojar (*Asparago*

Foto 5.11. Alameda en la rivera del Múrtigas. RPA.



*albi-Quercetum cocciferae*), que en los claros rocosos se presenta acompañado por acebuchales, y en el que aparece el espino negro (*Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*) a 830 m de altitud, constituyendo así la cita de dicho taxón encontrada a mayor altitud en el parque.

### Rivera del Múrtigas

El Múrtigas discurre sobre un sustrato pizarroso que ha generado toda una serie de valles estrechos y encajados. Posee un evidente interés, ya que se trata del cauce que presenta el cordón de bosque de ribera más largo del parque, que se continúa en algunos de sus afluentes principales como Rivera de Jabugo. Entre las comunidades que se presentan destacan, por su abundancia, alisedas (*Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*) y chope-ras (*Populus nigra*), intercaladas con algunas fresnedas (*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*), saucedas (*Nerio olean-dri-Salicetum pedicellatae*), adelfares (*Rubo ulmifolii-Nerietum oleandri*), retazos de olmedas (*Opopanax chironii-Ulmetum minoris*) y alamedas (foto 5.11). Así, la mayoría de los bosques

riparios que se presentan en el parque tienen representación en este río.

Las alisedas del río Rivera de Jabugo, en su tramo limítrofe entre los términos de Castaño del Robledo y Jabugo, presentan un particular interés desde el punto de vista conservacionista, ya que en las mismas aparece la especie *Frangula alnus* subsp. *baetica* (arraclán o frangula), que está considerada como especie Vulnerable en el “Catálogo de Especies de Flora Silvestre Amenazada de Andalucía”.

## Parque Natural Sierra Norte de Sevilla

### ■ Principales rasgos

**Situación geográfica y superficie.** Con más de 177.000 ha el P.N. Sierra Norte de Sevilla ocupa una posición medio-occidental en el conjunto de Sierra Morena (fig. 5.5). En él se incluyen, total o parcialmente, hasta 10 términos municipales de la franja norte de la provincia de Sevilla, aunque la mayor parte de los servicios y equipamientos se centralizan alrededor de dos núcleos rurales: Cazalla de la Sierra y Constantina.

**Relieve, litología y suelos.** En este territorio predominan los paisajes de formas suaves y alomadas cuyo relieve de mediana altura oscila entre los 300-600 m, siendo pizarras, granitos y, en menor medida, calizas, los materiales más abundantes. Por lo general, los suelos presentan escaso desarrollo, por lo que su

capacidad para la producción agrícola se ve limitada, concentrándose esta sobre todo en los sustratos calizos.

**Ríos y arroyos.** Los cursos de agua en el parque son numerosos, y se incluyen dentro de tres cuencas fluviales, las del río Viar, el Retortillo y Rivera del Huéznar. Suelen ser cursos muy irregulares, con un periodo de estiaje muy marcado y una fuerte capacidad erosiva debido a los fuertes desniveles que tienen que salvar en un corto recorrido. Esto origina valles muy encajados, sobre todo en la mitad septentrional. Además, su estacionalidad ha conducido a la creación de tres embalses, el Pintado, el Huéznar y el Retortillo, que abastecen de agua a la ciudad de Sevilla y parte de la campiña.

**Cubierta vegetal.** La cubierta vegetal dominante la conforman extensas dehesas de encinas y alcornoques, y matorrales seriales con o sin arbolado. Buena parte de la superficie agrícola se corresponde con olivar, que se extendió tras los procesos desamortizadores. El olivar está fundamentalmente ligado a pequeñas y medianas propiedades que se concentran mayoritariamente en la periferia de los municipios más poblados (Cazalla, Constantina y Guadalcanal). En contraposición a esta situación, buena parte de las tierras se concentra en manos de propietarios foráneos, que paulatinamente han ido adquiriendo en décadas precedentes grandes extensiones de terreno.

**Aprovechamientos económicos.** Las limitaciones impuestas por el medio físico hacen que los principales aprovechamientos económicos de estas tierras sean la ganadería, la caza y otros aprovechamientos forestales. En los últimos años, y una vez superada la peste porcina, ha habido un espectacular incremento de la cabaña porcina, que ha desplazado, sobre todo, al ganado vacuno lechero. Este aprovechamiento es, quizás, en la actualidad el más representativo del parque; sin embargo, no se ha conseguido aún generar un desarrollo estructural autóctono, debido a que la mayor parte de la cabaña procede del exterior para el engorde

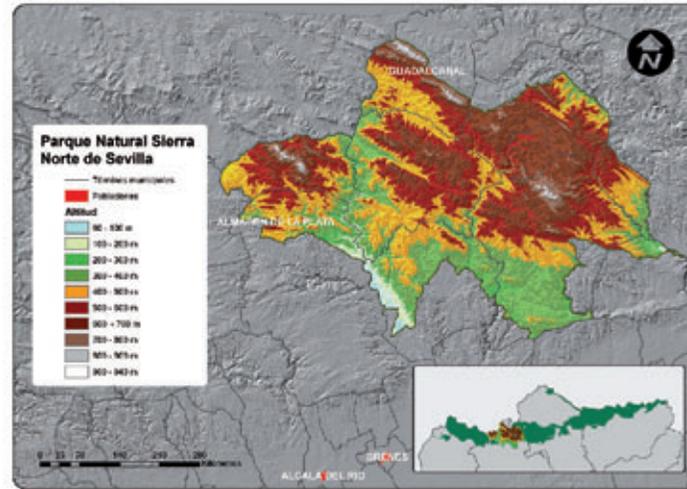


Figura 5.5. Parque Natural Sierra Norte de Sevilla: ubicación geográfica y relieve.

durante la montanera, y los animales vivos se venden fuera de la comarca, con la pérdida de valor añadido que ello supone. La caza es también una actividad económica importante y tradicional en estas sierras, aunque con un enfoque que también ha ido cambiando en los últimos tiempos. La caza ha pasado de ser un recurso complementario para los cazadores locales, a ser una fuente de recursos atractiva para su comercialización y dirigida a aficionados foráneos. Entre las especies de caza mayor abundan venados y jabalíes, y entre las de caza menor el conejo y la perdiz. La producción de corcho es otro de los recursos forestales destacables, teniendo una entidad menor la producción maderera de castaños, eucaliptos, pinos y quercíneas.

La actividad turística se ha intentado potenciar tras la declaración de la zona como espacio natural protegido; no obstante, no termina de encontrarse un modelo adecuado para su explotación. Su oferta es poco variada y se encuentra desconectada entre sí por lo que no está deparando los beneficios que se esperaban para la economía local.



Foto 5.12. Bosque mixto de quercíneas en Cerro del Hierro. JMD.

## ■ La cubierta vegetal

La vegetación del P.N. Sierra Norte de Sevilla está dominada en el estrato arbóreo por la encina; en zonas de mayor humedad, por el alcornoque. En la actualidad, sin embargo, apenas quedan pequeños reductos de **bosques**, aislados y confinados a los lugares más abruptos. Algunos ejemplos de manchas de encinar templado (*Pyro bourgeanae-Quercetum rotundifoliae*) con un aceptable grado de conservación los podemos encontrar en la Umbría del Valle, o la Sierra de la Grana, en el término municipal de Cazalla de la Sierra, y en la Loma del Píngano, en el término de Alanís. La mejor representación de alcornocales (*Sanguisorbo hybridae-*

*Quercetum suberis*) de este espacio, en cuanto a extensión, se encuentra en la Sierra de la Grana, aunque también hay restos interesantes y bien conservados en el Cerro de San Cristóbal (término municipal del Pedroso) o en Las Cañas (término de Cazalla). Igualmente, existen bosques mixtos destacables, como el constituido por arbolado mixto de alcornoque (*Quercus suber*), quejigo (*Q. faginea* subsp. *broteroi*) y roble melojo (*Q. pyrenaica*) que puede contemplarse en Cerro del Hierro (foto 5.12). El melojar (*Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae*) tiene también una pequeña representación en Sierra Norte: aparece de forma relictica en algunas umbrías del Cerro del Negrillo, donde el grado de humedad es más elevado (fig. 5.6).

No obstante, lo más habitual, y dominante en el territorio, es la transformación de los bosques originales en **dehesas** puras o mixtas (de encina, alcornoque y en menor medida quejigo) para el aprovechamiento del pasto, la montanera y el corcho (mapa 4.7). En estos ecosistemas existe una elevada riqueza y diversidad de la comunidad faunística. Especies tan emblemáticas como el águila imperial (*Aquila adalberti*) cuentan con una interesante población dentro del parque, y encuentran en las dehesas un lugar idóneo para la localización y captura de sus presas.

Son también muy abundantes los **matorrales seriales** (superficie ocupada superior al 30%), frecuentemente acompañados por arbolado de encina y alcornoque, lo que incrementa notablemente su valor desde el punto de vista de la conservación. Los jarales pringosos con aulagas (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*) son los más abundantes. Sin embargo, merecen ser destacados los jarales-brezales de jara cervuna (*Erico australis-Cistetum populifolii*) y los jarales-brezales pringosos con aulagas (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi ericetosum australis*) que ocupan los enclaves más húmedos del territorio. No obstante, quizás el jaral más interesante sea el jaral de jara pringosa con aulagas (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi*) enriquecido

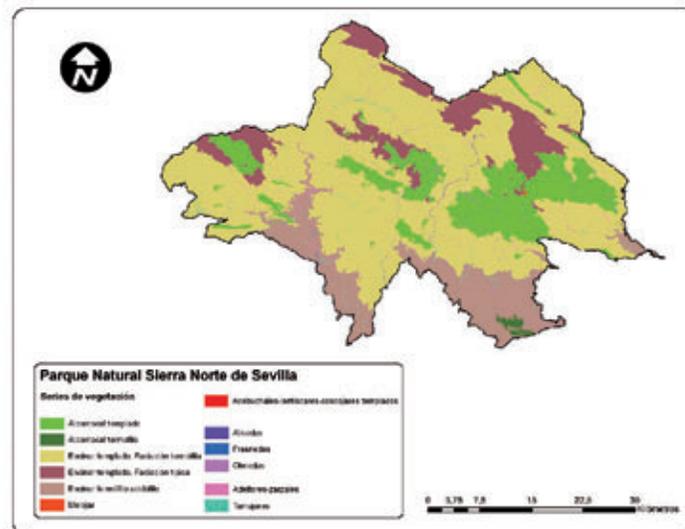
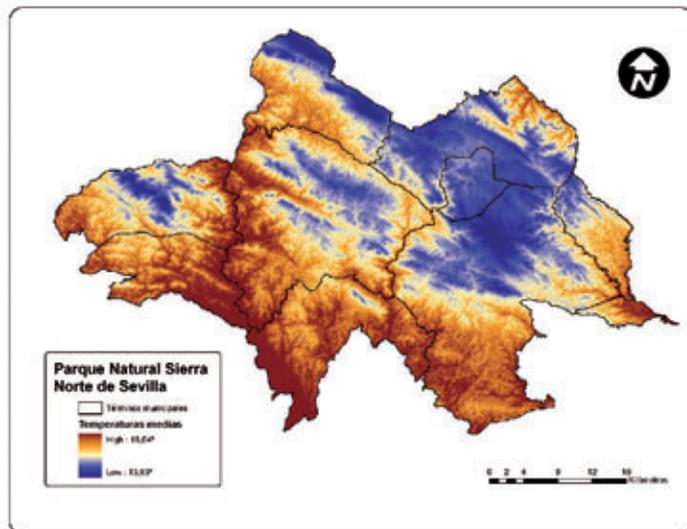
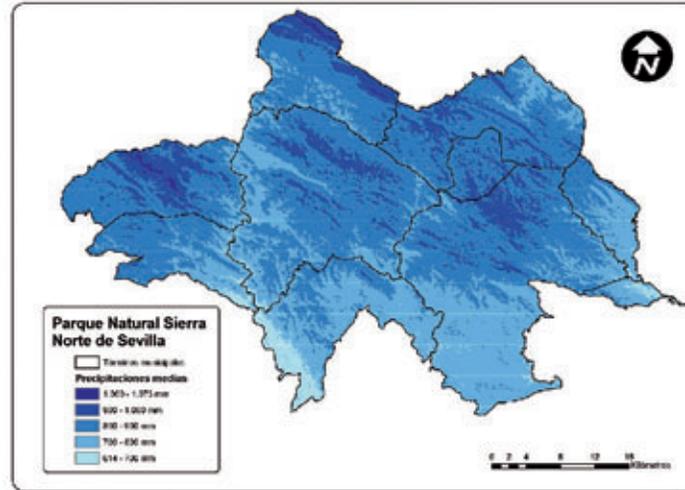
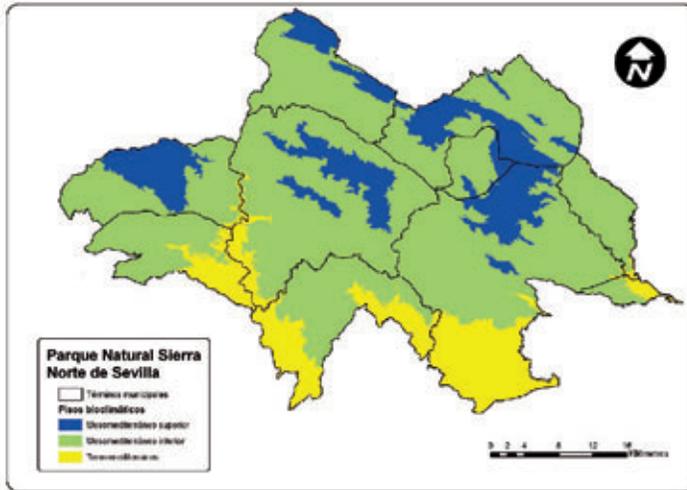


Figura 5.6 (de izquierda a derecha y de arriba abajo). Parque Natural Sierra Norte de Sevilla: pisos bioclimáticos, precipitaciones medias anuales, temperaturas medias anuales y series de vegetación.



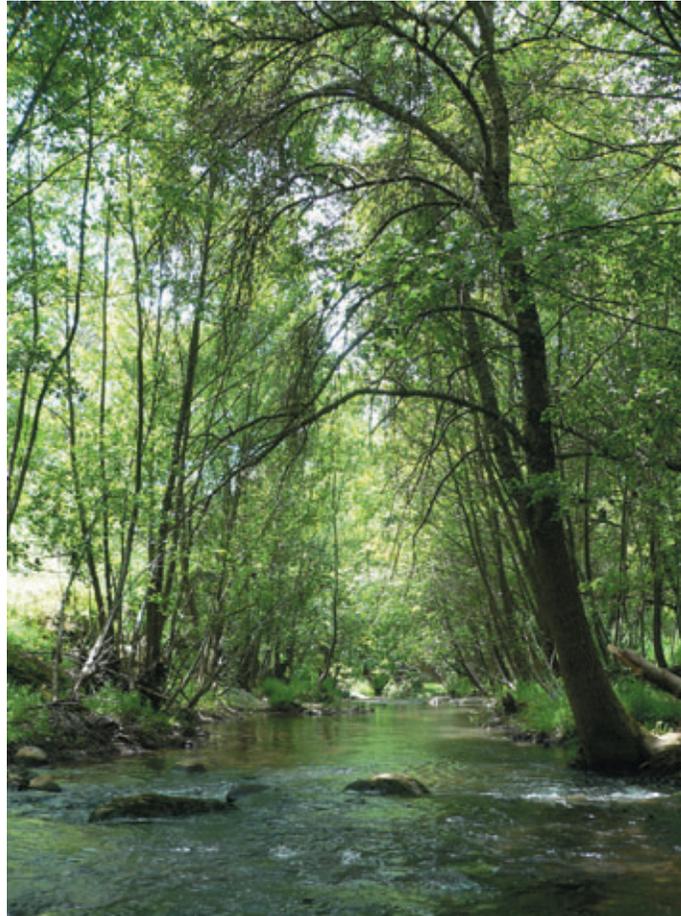
Foto 5.13. Jara estepa (*Cistus laurifolius*). JMD.



Foto 5.14. Muchas especies de matorral serial presentan gran interés para el sector de la apicultura. JMD.

Foto 5.15. Bosque en galería en la Rivera del Huéznar. RPA.

con *Cistus laurifolius* (jara estepa, foto 5.13), que se localiza únicamente en el entorno del Cerro del Hierro, y ello por la rareza de este taxón, tanto en este espacio natural, como en el conjunto de Sierra Morena. Los matorrales seriales son además interesantes para el sector de la apicultura, ya que son frecuentes en los mismos algunas de las plantas más valoradas para la producción



de miel, como el romero (*Rosmarinus officinalis*), el cantueso (*Lavandula stoechas*) y la jara (*Cistus* sp.) (foto 5.14).

Entre los **matorrales preforestales** del parque destacan los agracejales (comunidades de *Phillyrea latifolia*), con manchas de cierta envergadura y elevada diversidad en las vertientes del río Viar. Son también muy interesantes los acebuchales edafófilos termófilos (*Asparago albi-Rhamnetum oleoidis*) y templados (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*) que se sitúan en laderas de fuerte pendiente y exposición a solana, así como los enebrales (comunidades de *Juniperus oxycedrus*) que se desarrollan en los barrancos más escarpados.

Dentro de los **bosques riparios**, destacan las alisedas (*Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*). Estos bosques en galería constituyen en la Rivera del Huéznar uno de los cordones riparios de este tipo mejor conservados, y de mayor longitud de toda Sierra Morena (foto 5.15). Otro aspecto destacable de estos bosques de ribera es el papel que juegan como corredores ecológicos para la fauna, particularmente en entornos muy antropizados, donde solo quedan restos de vegetación natural en ríos y arroyos.

En cuanto a la superficie dedicada a **cultivos y repoblaciones**, ocupa aproximadamente el 12 % del parque. La mayor parte se corresponde con olivares y, en menor medida, repoblaciones de eucalipto, castañares y otros cultivos forestales.

## ■ Zonas de interés

### *Sierra de la Grana-Loma de los Asperoles*

Hacia el sector centro occidental del parque, al sur de las colas del embalse del Pintado, se sitúa esta elevación, en la que se conjugan materiales calizos y pizarrosos del Cámbrico. En las laderas con orientación noreste se localizan los alcornoques templados

(*Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*) mesomediterráneos más extensos de todo el parque, salpicados con algunas manchas en las que domina el encinar templado (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*) (foto 5.16). A estas etapas boscosas se unen densos y extensos coscojares (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*) con una buena extensión y, más puntualmente, madroñales (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*) y acebuchales (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*). Además, pueden observarse hacia las cotas más bajas extensos jarales pringosos con aulagas (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*) y jarales-brezales pringosos con aulagas (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi ericetosum australis*) acompañados de encinas y alcornoques dispersos.

Desde un punto de vista florístico, destaca la presencia de *Ononis speciosa* (rascavieja), leguminosa arbustiva poco frecuente en Sierra Morena.

### **Barrancos del Viar-Loma de los Castillejos**

El río Viar discurre encajonado (foto 5.17) y sirve de límite administrativo entre el término municipal de Cazalla de la Sierra y los municipios de Almadén de la Plata y el Real de la Jara. Estos barrancos tan marcados atraviesan materiales pizarrosos, grauwacas y granitos de diversos periodos geológicos (Devónico, Ordovícico, Cámbrico y Precámbrico) y pertenecen al piso termomediterráneo (fig. 5.6), de mayor termicidad (fig. 5.6). Las fuertes pendientes y un suelo de escaso desarrollo han permitido únicamente el crecimiento de comunidades leñosas termófilas de carácter permanente. Es muy destacable que a ambos del cauce y de forma casi continua durante más de 20 km se presente un matorral dominado por acebuchales-lentiscares termófilos (*Asparago albi-Rhamnetum oleoidis*), variando su cobertura en función de la orientación. En la Loma de los Castillejos, adyacente hacia la zona sur de esta gran franja de matorral, se encuentran también buenas muestras de estos matorrales preforestales de solana sobre sustratos calizos del

Cámbrico. Además, en algunas laderas con orientación a umbría la composición de especies del matorral se enriquece, apareciendo taxones de mayores requerimientos hídricos como el madroño (*Arbutus unedo*), el agracejo (*Phillyrea latifolia*) o el mirto (*Myrtus communis*). En estos lugares los individuos llegan a alcanzar un elevado desarrollo, que les confiere un aspecto asimilable al de



Foto 5.16. Bosque de quercíneas en la Sierra de la Grana. JMD.

Foto 5.17. Río Viar. JMD.



las comunidades boscosas. Las comunidades propias del cauce, sin embargo, tienen un interés menor, pues se reducen a algunas saucedas de reducidas dimensiones (*Nerio oleandri-Salicetum pedicellatae*), tarajales (*Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae*) y choperas (comunidades de *Populus nigra*).

Desde un punto de vista florístico destaca la presencia de especies como *Juniperus oxycedrus* (enebro), *Crambe filiformis* y *Asplenium billotii*, especie esta última catalogada como vulnerable, dentro del catálogo andaluz de especies amenazadas.

### *Rivera del Huéznar; Cazalla-Constantina*

Este río presenta el cordón ripario más interesante del parque. Las alisedas (*Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*) que aquí se desarrollan son una de las más extensas y mejor conservadas de todo el ámbito andaluz. En ellas, junto al aliso (*Alnus glutinosa*) aparecen especies como el fresno (*Fraxinus angustifolia*), el olmo (*Ulmus minor*), el chopo (*Populus nigra*), el almez (*Celtis australis*), el avellano (*Corylus avellanus*), etc. Sus requerimientos hídricos son elevados, por lo que se sitúan junto al cauce, y suelen generar bosques cerrados y umbrosos, en galería, al contactar las copas de los árboles de ambas orillas.

Otro de los atractivos de este río, por su elevado valor geológico y paisajístico, son «Las Cascadas de Rivera del Huéznar» (foto 5.18). Sus formaciones travertínicas las han hecho merecedoras de ser declaradas Monumento Natural.

Es destacable igualmente el elevado número de especies vegetales de interés que se presentan hacia la mitad norte del término municipal de Constantina y el municipio de Cazalla. Entre los taxones más interesantes se encuentran: *Acer monspessulanum* (arce de Montpellier), *Cornus sanguinea* (sanapudío), *Coronilla va-*



*lentina* (coletuy), *Dorycnium pentaphyllum* (mijediega), *Epipactis helleborine* (reina de las nieves), *Fritillaria hispanica* (meleagria), *Genista linifolia* (escobón blanco), *Geranium malviflorum*, *Holcus mollis* (heno blanco), *Lamium purpureum* (ortiga muerta purpúrea), *Neotinea maculata*, *Luzula forsteri*, *Prunus spinosa* (endriño), *Quercus pyrenaica* (melojo) y *Sambucus nigra* (saúco).

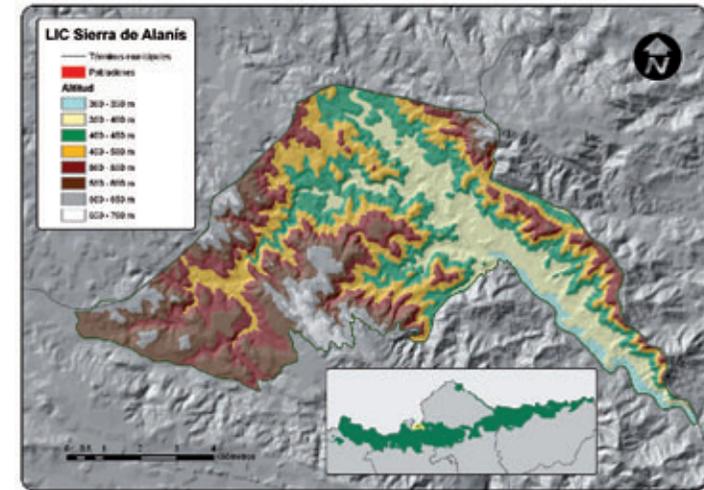
Foto 5.18. Cascadas de Rivera del Huéznar. JGA.

Figura 5.7. LIC Sierra de Alanís: ubicación geográfica y relieve.

## LIC Sierra de Alanís

Al norte de la provincia de Sevilla el LIC Sierra de Alanís comprende un territorio de dimensiones relativamente pequeñas, con 6.508 ha, que se extiende únicamente por el término municipal de Alanís (fig. 5.7). Este espacio se encuentra en contacto al sur

Foto 5.19. Rebaño de ovejas pastando. RPA.



con el P.N. Sierra Norte de Sevilla, y al este con el P.N. Sierra de Hornachuelos. De relieve ondulado, con cotas de altitud que oscilan entre los 301-700 m, el principal curso de agua que lo atraviesa es el río Onza.

El paisaje de este pequeño LIC está dominado por jarales pringosos con aulagas (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*), jarales-brezales pringosos con aulagas (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi ericetosum australis*) y dehesas de encina y alcornoque. Las principales actividades económicas son la caza y la ganadería del cerdo ibérico, cabra y oveja (foto 5.19).

El interés de este LIC radica sobre todo en su potencialidad para diversas especies de fauna amenazada como el lince (*Lynx pardinus*), el lobo (*Canis lupus*), el águila imperial (*Aquila adalberti*) y el buitre negro (*Aegypius monachus*).

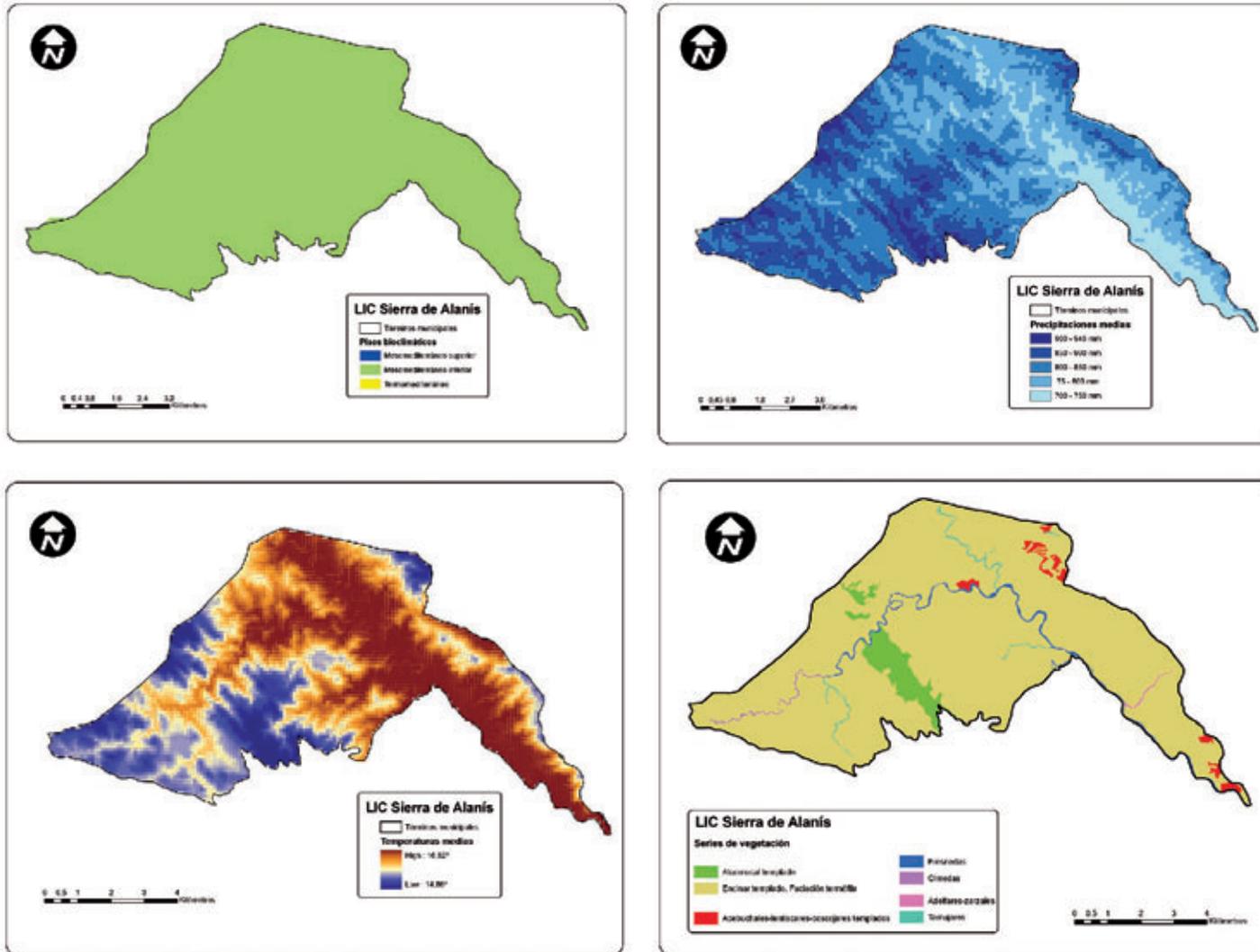


Figura 5.8 (de izquierda a derecha y de arriba abajo). LIC Sierra de Alanís: pisos bioclimáticos, precipitaciones medias anuales, temperaturas medias anuales y series de vegetación.

## Parque Natural Sierra de Hornachuelos

Figura 5.9. Parque Natural Sierra de Hornachuelos: ubicación geográfica y relieve.

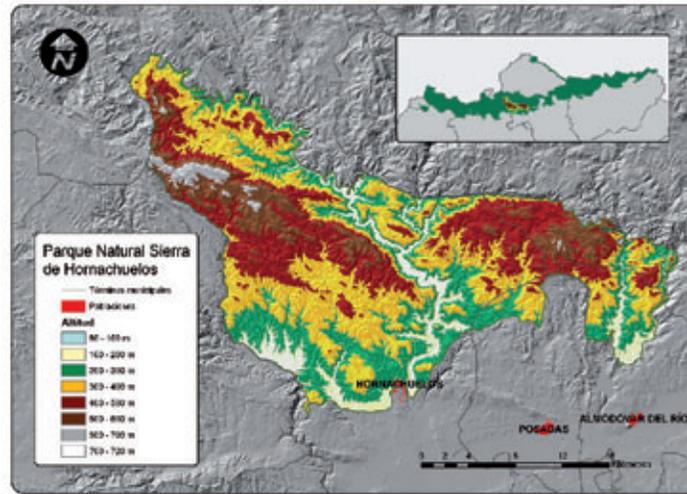


Foto 5.20. Las actividades cinegéticas, sobre todo de caza mayor, suponen la principal riqueza económica de la comarca. JMD.

### Principales rasgos

**Situación geográfica y superficie.** En pleno corazón de Sierra Morena, el P.N. Sierra de Hornachuelos se localiza en el sector centro-occidental de la provincia de Córdoba (fig. 5.9). Posee una extensión de 60.032 ha. Buena parte del mismo se encuentra comprendida en el término municipal de Hornachuelos. Junto con el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche y el P.N. Sierra Norte de Sevilla, forma parte de la Reserva de la Biosfera «Dehesas de Sierra Morena», declarada por la UNESCO en el año 2002.

**Uno de los espacios mejor conservados.** Se trata de uno de los espacios naturales de Sierra Morena con la cubierta vegetal mejor conservada, con apenas un 2,3% de la superficie dedicada al cultivo, fundamentalmente olivar, al sur del parque, en las faldas de la Sierra.

¿Cuáles han sido los condicionantes que han permitido el mantenimiento de este notable grado de conservación? Su topografía quebrada, con valles encajonados fruto de la fuerte acción erosiva de los tres ríos que lo recorren: Retortillo, Guadiato y, sobre todo, el Bembézar, han hecho de este territorio un lugar inhóspito para el asentamiento humano. Además, sus suelos marcadamente ácidos y de horizontes edáficos escasamente desarrollados, son poco aptos para el uso agrícola. Esto se traduce en un ámbito de escasa densidad poblacional, bastante desarticulado y de baja accesibilidad, como lo demuestra la escasa red de comunicaciones que presenta.

Otra circunstancia determinante ha sido su trayectoria histórica, con un régimen de la propiedad tal que el 98% de la superficie está en manos privadas con fincas de gran extensión y un uso extensivo. La principal actividad, y la que mayores recursos genera en el parque, es la caza mayor, fundamentalmente de ciervo y jabalí (foto 5.20). Es un territorio con fuerte vocación cinegética, que inicia su desarrollo a comienzos del siglo XX, y orientada



fundamentalmente a sectores sociales con alto poder adquisitivo. Esta actividad se ha potenciado aún más a raíz de la quiebra del sistema agrario tradicional a partir de la década de los sesenta del siglo pasado. Durante este periodo la actividad agraria y ganadera sufre una notable disminución, y buena parte de las antiguas dehesas dejan de ser productivas y son abandonadas. En consecuencia son invadidas por matorral y se refuerza el aprovechamiento cinegético. El alto grado de conservación de la cubierta vegetal, con una utilización extensiva y sostenible con el medio, y una rica comunidad animal de aves, mamíferos, reptiles y peces, han sido la principal justificación para su declaración como Parque Natural (foto 5.21). Paradójicamente, gracias a este sistema acotado de fincas de gran extensión y aprovechamiento extensivo, se ha conseguido un elevado grado de conservación. Como contrapartida negativa el predominio de la titularidad privada de las fincas, ha dificultado la gestión del territorio por la administración pública, una vez declarado parque natural. De hecho, buena parte de los cotos han sufrido un progresivo cerramiento con malla cinegética de 2 m de altura para incrementar el control de las poblaciones de especies cinegéticas y reducir el furtivismo. Todo esto condiciona además el uso público del parque, ante la imposibilidad de



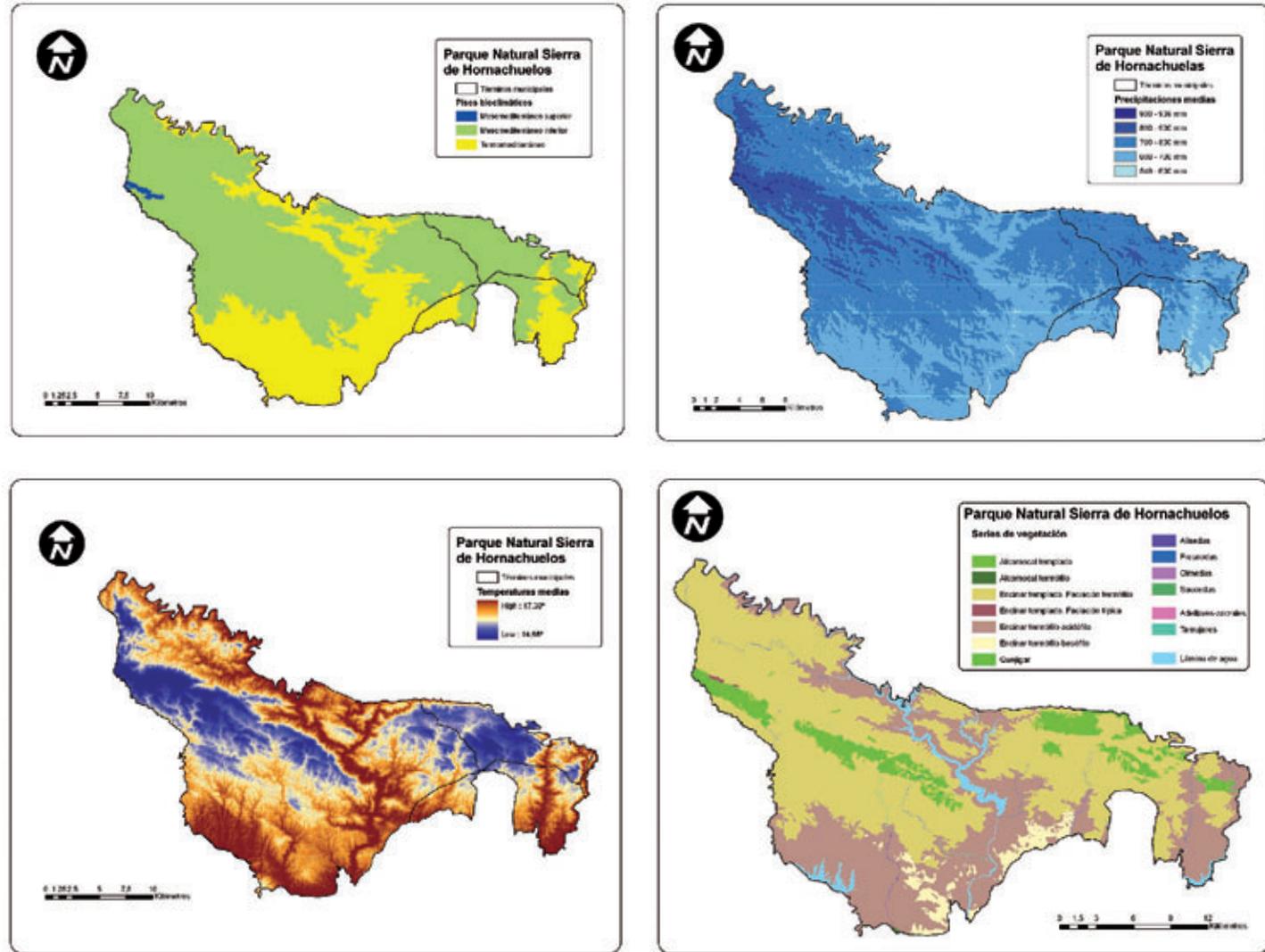
acceder a gran parte de los lugares de interés de la zona, con los beneficios y perjuicios que ello supone.

**Aprovechamientos económicos.** Un aprovechamiento tradicional del monte, en auge por la imagen que le otorga el producirse dentro de este espacio protegido, es la miel (foto 5.22). Los distintos tipos de mieles (romero, lavanda, azahar, mil flores, etc.) han experimentado un incremento tal en su demanda, que en 50 años se ha multiplicado por 8 el número de colmenas en funcionamiento. Por otra parte, actualmente alrededor de un 26% de la superficie del parque está constituida por dehesa de encinas y/o alcornoques. Este sistema de gestión tradicional del bosque mediterráneo permite aprovechamientos como el cinegético, el del pasto y la montanera como fuente de alimento para el ganado, y la extracción de corcho del alcornoque. De hecho, la mayor parte de los alcornoques se encuentran adehesados para su explotación. Las dehesas se distribuyen por toda la superficie del parque, estando dominadas por alcornoque hacia la parte central-occidental, por ejemplo en San Calixto, La Loma o el Gitano, donde los niveles de precipitación son mayores (fig. 5.10). La encina, sin embargo, domina claramente el sector oriental.

Foto 5.21. El Parque Natural Sierra de Hornachuelos alberga una gran diversidad faunística. En la foto, martín pescador. JMD.

Foto 5.22. Abeja sobre flor. JGA.

Figura 5.10 (de izquierda a derecha y de arriba abajo). Parque Natural Sierra de Hornachuelos: pisos bioclimáticos, precipitaciones medias anuales, temperaturas medias anuales y series de vegetación.



**Principales problemas de la cubierta vegetal.** En la actualidad posiblemente sean dos los problemas más importantes que se ciernen sobre la vegetación de Sierra de Hornachuelos. Por una parte, el notable incremento de las poblaciones de las especies cinegéticas, que se convierten en algunos casos en explotaciones semintensivas, y el aislamiento para el resto de especies animales debido a las mallas cinegéticas levantadas, pueden ir en detrimento tanto de las comunidades vegetales como de la fauna. Por otra parte, las dehesas están sufriendo un progresivo envejecimiento, con individuos muy añosos, lo que junto al fenómeno de la seca de la encina y el alcornoque (foto 5.23) supone un riesgo de regresión del aprovechamiento tradicional de la dehesa.

## ■ La cubierta vegetal

La cubierta vegetal de la Sierra de Hornachuelos se caracteriza en la actualidad por la presencia de un paisaje en mosaico en el que dominan y se intercalan los matorrales mediterráneos, acompañados o no de arbolado, y las dehesas. Cerca de las tres cuartas partes del territorio están recubiertas por estos tipos de vegetación. Es destacable, y a la vez significativo, que una parte importante de las antiguas dehesas del parque aparezcan en la actualidad invadidas de matorral preforestal y, fundamentalmente, matorral serial, como consecuencia de un cambio en el uso del suelo en las décadas precedentes. El declive de los aprovechamientos agroganaderos tradicionales, y la potenciación del aprovechamiento cinegético, han favorecido la regeneración del monte mediterráneo autóctono.

En las zonas más expuestas a la intervención humana suelen aparecer **matorrales seriales** (mapas 4.3 y 4.4): comunidades densas de jarales pringosos con aulagas (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*) y, si las condiciones de humedad ambiental lo permiten, de jarales-brezales con aulagas (*Genisto*

*hirsutae-Cistetum ladaniferi ericetosum australis*). En las laderas más resguardadas, los **matorrales preforestales** se tornan dominantes de manera diferencial (mapas 4.5 y 4.6). Así, en las laderas orientadas a solana, los lentiscales, acebuchales y cosocojares (*Asparago albi-Rhamnetum oleoidis* y *Asparago albi-Quercetum cocciferae*) alcanzan su máxima expresión. Los acebuchales llegan incluso a alcanzar en ocasiones porte arbóreo y estructura boscosa en algunos pequeños enclaves de las zonas más cálidas, en barrancos abiertos hacia la vega del Guadalquivir.

Las laderas con orientación norte, con unas condiciones microclimáticas de mayor humedad y frescura, favorecen el desarrollo de madroñales (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*) y otros matorrales de umbría como los agracejales (comunidades de *Phillyrea latifolia*) frecuentemente acompañados por arbolado de encina, alcornoque, quejigos e incluso, ocasionalmente, almeces. Las manchas más destacables se desarrollan en las umbrías de los barrancos de los ríos Bembézar, Pajarón, Guadalora y Guadiato, con pendientes que llegan a ser muy pronunciadas.

El alto valor natural de la Sierra de Hornachuelos se debe más al estado de conservación de su cubierta vegetal, que a una gran diversidad florística. Los **bosques**, son quizás uno de los mejores exponentes de este estado de conservación, y en Hornachuelos hay una aceptable representación, particularmente del encinar templado (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae myrtetosum communis*) (mapa 4.1). Aparecen restos del mismo de gran valor en laderas con orientación a umbría en barrancos asociados a los principales cursos fluviales, sobre todo en la mitad oriental del parque, entre los que destacan algunos junto al río Guadiato, y al río de la Cabrilla (foto 5.24). En lugares particularmente umbrosos y vaguadas, el quejigo se hace dominante, desplazando a la encina. Quejigares destacables (*Pistacio terebinthi-Quercetum broteroii*) pueden observarse por ejemplo en los valles del río Guadalora y Guadalvacarejo, o en la Loma de los Jarales y del Acebuchal.



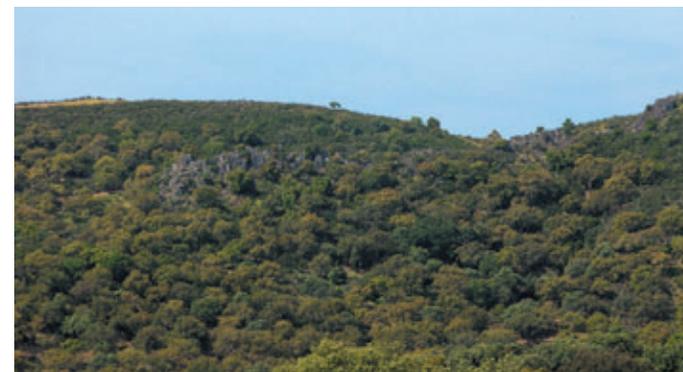
Foto 5.23. Alcornoque afectado por la enfermedad de la seca. RPA.



Foto 5.24. El abandono de las actividades agropecuarias ha favorecido la recuperación del bosque autóctono en muchos lugares de este ENP. MMG.

Foto 5.25. Encinar. JMD.

Los **bosques riparios** constituyen también comunidades de alto valor ecológico. Las fresnedas (*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*) son los bosques de ribera más abundantes, con algunas manchas interesantes, por ejemplo, en el río Retortillo y el Guadalvacarejo, y los arroyos de la Baja, del Pajarón y de Guazulema. Las alisedas (*Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*), por su parte, aunque con una menor representación, se hallan muy bien conservadas, siendo posiblemente las mejores que puedan encontrarse dentro de la provincia de Córdoba las que aparecen en el arroyo Guadalora y el río Retortillo. En el Guadalora se observan además ejemplares de almez de gran envergadura, mezclados con quejigos.



#### Encinares. Hábitat de Interés Comunitario 9340: Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*

Presentes en casi toda la Península y Baleares, los encinares son los bosques dominantes de la Iberia mediterránea. La gran capacidad de la encina para resistir los periodos de sequía estival y bajas temperaturas invernales, así como su indiferencia para vivir sobre todo tipo de sustratos, le han permitido tener esta área de distribución tan amplia. Desgraciadamente hoy en día apenas quedan bosques bien conservados debido a la fuerte intervención humana sobre el medio. Dentro del ámbito de Sierra Morena, el P.N. Sierra de Hornachuelos es con diferencia el espacio que más superficie de bosques de encina presenta con más de 1.600 ha y cerca de 150 manchas (foto 5.25). Destacan en cuanto a riqueza específica los encinares templados más termófilos (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae myrtetosum communis*), con un cortejo florístico mayor que los encinares templados de carácter más continental, llegando a sobrepasar en algunas lugares del parque las 50 especies. En el extremo más meridional, de elevada termicidad (fig. 5.10) pueden encontrarse algunos encinares termófilos, en el piso termomediterráneo (fig. 5.10): tanto acidófilos —*Myrto communis-Quercetum rotundifoliae*— como basófilos —*Rhamno oleoidis-Quercetum rotundifoliae*—.

## ■ Zonas de interés

### *Barrancos del arroyo Guadalora*

Ver descripción del Sendero del Guadalora en la Guía de Campo.

### *Barrancos del río Bembézar y afluentes*

Hacia la franja central-oriental del parque de Hornachuelos, el Bembézar atraviesa de norte a sur este Espacio Natural, desembocando, ya fuera de sus límites administrativos, en el Guadalquivir. El propio río Bembézar y sus afluentes (río Névalo, arroyos Guazulema, Pajarón...) han generado un terreno muy abrupto, con laderas y barrancos de fuerte pendiente que han permitido que la cubierta vegetal aún permanezca con un notable grado de conservación. Los madroñales (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*) y agracejales (comunidades de *Phyllirea latifolia*), matorrales preforestales de umbría, tienden a dominar las laderas con orientación norte, junto con encinares templados de carácter termófilo (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae myrtetosum communis*) y formaciones arboladas densas (foto 5.26). En las laderas a solana el panorama cambia completamente y son los acebuchales (*Asparago albi-Rhamnetum oleoidis* y *Asparago albi-Quercetum cocciferae*) los que dominan la cubierta vegetal.

La presa del Bembézar ha condicionado en gran medida la existencia de la vegetación de carácter ripario, que en su momento quedó inundada bajo la lámina de agua. Aún así aparecen algunas fresnedas interesantes (*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*), en el arroyo Guazulema y Pajarón, y olmedas (*Opopanaco chironii-Ulmetum minoris*) en el arroyo de Ribilarga, próximo al núcleo urbano de Hornachuelos.



### *Barrancos del río Guadiato y afluentes*

El límite oriental del parque coincide con una franja relativamente pequeña, de unos 13 km, del tramo bajo del río Guadiato. El entramado de barrancos que queda por encima de las colas del embalse de la Breña formado por el Guadiato y los ríos Guadiatillo y Cabrilla, en los que el terreno se presenta en forma de valles profundos y laderas abarrancadas, conforman uno de los puntos de mayor interés por su grado de conservación y elevado valor paisajístico, creando un entorno de singular belleza.

Existen en esta zona extensas áreas de exuberante vegetación dominadas por encinares boscosos (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae myrtetosum communis*). También son abundantes los matorrales preforestales. Pueden observarse madroñales (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*) con un elevado grado de desarrollo en las umbrías, y coscojares, lentiscares y acebuchales (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*) en las laderas orientadas a solana.

Foto 5.26. Encinar templado de carácter termófilo (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae myrtetosum communis*). JGA.

Figura 5.11. LIC Guadiato-Bembézar: ubicación geográfica y relieve.



Foto 5.27. Diversas especies de setas comestibles, entre ellas niscalos (de color anaranjado). JMD.



Foto 5.28. Zona de ocio en el Parque Periurbano "La Serrezuela" (Posadas). JGA.

También aparece un interesante cordón ripario en el Guadiato constituido por saucedas de *Salix pedicellata* (*Nerio oleandri-Salicetum pedicellatae*), que muestran un notable grado de conservación.

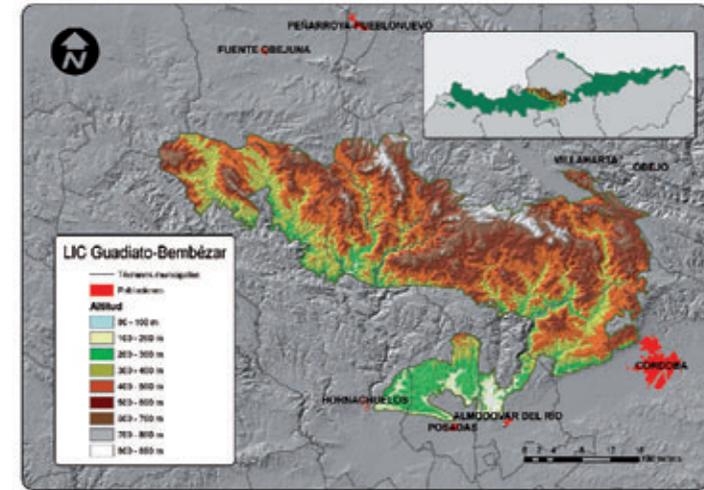
A nivel florístico es igualmente destacable la presencia, tanto en los barrancos del Guadiato como en los del Bembézar, de dos especies de gran interés corológico, como son *Convolvulus siculus* y *Euphorbia monchiquensis*.

## LIC Guadiato-Bembézar

### Principales rasgos

**Situación geográfica y superficie.** El LIC Guadiato-Bembézar comprende un amplio territorio con 114.514 ha. Se extiende por el sector centro-occidental de la provincia de Córdoba y en mayor o menor medida forman parte del mismo diversos términos municipales: Villanueva del Rey, Espiel, Obejo, Villaviciosa de Córdoba, Córdoba, Posadas, Fuente Obejuna, Hornachuelos y Almodóvar del Río. Al oeste linda con el P.N. Sierra de Hornachuelos, al cual rodea en una buena parte de su perímetro, y al este queda el LIC Guadalmellato (fig. 5.11).

**Relieve e hidrografía.** Se trata de un espacio natural de carácter montañoso. Debido a la antigüedad de los materiales el relieve presenta contornos ondulados causados por el efecto continuado de los agentes erosivos durante tan largo periodo de tiempo. Las



altitudes oscilan entre los 120 m en el embalse de la Breña (río Guadiato, al sur del LIC), y los 865 m del pico de las Erillas en la Sierra de la Marianta, ubicado al norte (fig. 5.11).

Desde un punto de vista hidrológico, existe una tupida red de cursos de agua que atraviesan este espacio, aunque el río Guadiato en la parte oriental, y el Bembézar en la occidental son los de mayor envergadura y dan nombre al propio LIC.

**Aprovechamientos económicos.** Los principales aprovechamientos económicos son el cinegético, forestal (madera, piñas, setas...) y, en menor medida, el ganadero. Durante el otoño es muy habitual, sobre todo en el entorno de Villaviciosa, la recolección de setas comestibles, particularmente los niscalos, asociados a las repoblaciones de pino (foto 5.27). La zona situada al sur del LIC, en el entorno del Bajo Guadiato, se encuentra adyacente a la capital cordobesa y a núcleos urbanos como Cerro Muriano, Sta. María de Trassiera o la urbanización Las Jaras, por lo que es frecuentemente visitada como lugar de recreo y ocio (foto 5.28).



Foto 5.29. Repoblación de pino piñonero (*Pinus pinea*). JMPCF.



**Interés del espacio natural.** Aunque el estado de conservación de la cubierta vegetal es menor respecto al vecino parque de Hornachuelos, sirve de complemento a este como hábitat potencial de especies de fauna tales como el linco, el lobo, la cigüeña negra, el águila imperial, etc.

### ■ La cubierta vegetal

Uno de los tipos de vegetación más característicos del paisaje, sobre todo de la franja central (Cabeza Aguda, Sierra de Marianta, Loma del Sauzal, Pino Segundo, Loma de Brezinas...) son las **repoblaciones** forestales con pino (*Pinus pinea* y *P. pinaster* fundamentalmente) (mapa 4.12, foto 5.29). Al igual que en otros espacios del sector oriental de Sierra Morena, a mediados del siglo pasado se fomentó la reforestación con especies de crecimiento rápido en fincas consorciadas o de titularidad pública. Esta actuación supuso un cambio radical en el medio, favoreciendo la aparición de plagas de difícil control, incrementando el riesgo de los incendios forestales, y sin obtenerse además, como se ha comprobado a posteriori, la rentabilidad esperada. En el caso del pino resinero únicamente se ha desarrollado bien en las umbrías más húmedas, mientras que en los demás sitios donde se reforestó con esta especie ha fracasado la repoblación.

Foto 5.30. Bosque de acebuches (*Aro italici-Oleetum sylvestris*). RPA.



Junto a las repoblaciones de pino y, en menor medida, las dehesas, existe una importante representación de manchas de vegetación natural con distinto grado de conservación en las que aparecen algunos reductos destacables de **bosques**: encinares (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae myrtetosum communis*), quejigares (*Pistacio terebinthi-Quercetum broteroi*), alcornoques (*Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*) y acebuchales (*Aro italici-Oleetum sylvestris*). Además desde hace unas décadas se han abandonado antiguos cultivos y dehesas, debido a su escasa productividad, incrementándose la actividad cinegética en el territorio. Esto ha favorecido un proceso de desarrollo tal del **matorral**, que más de la cuarta parte de la superficie del LIC se presenta actualmente cubierta por matorrales seriales con arbolado disperso de quercíneas.

#### Bosques de acebuches. Hábitat de Interés comunitario 9320: Bosques de Olea y Ceratonia

Aunque escasos, son bosques muy interesantes en Sierra Morena, por su rareza. El dominio del acebuchal (*Aro italici-Oleetum sylvestris*, foto 5.30) se distribuye por las primeras estribaciones meridionales de Sierra Morena, concretamente por las faldas de la sierra de Córdoba, lindando con la vega del Guadalquivir. En esta zona, de carácter térmico, litología calcárea, y con un paisaje constituido por continuos barrancos intercalados entre lomas, el dominio es de los acebuches arbóreos (*Olea europaea* var. *sylvestris*). No obstante, la fuerte presión por la ganadería de vacuno, hace que la vegetación de estas lomas esté casi completamente adhesionada, dando un bello paisaje de dehesa de acebuches, con algunos almeceas (*Celtis australis*) y encinas (*Quercus rotundifolia*) intercalados. Es por esto que los acebuchales, los bosques naturales, quedan relegados a pequeños enclaves situados en las partes bajas de los interfluvios que atraviesan esta zona, bosques con una frondosidad y una riqueza florística muy elevada.



## ■ Zonas de interés

### *Cerro de las Piedras*

En las inmediaciones del Cerro de las Piedras, allí donde se forma el valle que da cabida al arroyo de La Cabrilla, se localiza una ladera de orientación noroeste en la que encinas y quejigos se entremezclan para constituir un bosque mixto: un encinar-quejigar (foto 5.31). Puede observarse una clara estratificación, en cuanto a elementos ombrófilos se refiere. Así, en la parte alta de la vertiente domina claramente el arbolado constituido por encinas, mientras que en las intermedias existe un claro predominio del quejigo. Finalmente, en las partes más bajas, ya en contacto directo con el arroyo Cabrilla, se puede encontrar una franja de agracejal (comunidad de *Phillyrea latifolia*), con muchos de los individuos de porte arbóreo.

### *Arroyos Bejarano, del Molino, y Baños de Popea*

Los arroyos Bejarano y del Molino son dos de los arroyos más espléndidos de la Sierra de Córdoba. Son afluentes del río Guadiato y en ellos abundan las alisedas (*Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*) y algunas olmedas (*Opopanaco chironii-Ulmetum minoris*). La frondosidad es muy elevada, con un estrato arbóreo

muy desarrollado. Además de alisos, olmos y fresnos se pueden contemplar otras especies interesantes como el avellano (*Corylus avellana*), castaños (*Castanea sativa*), almeces (*Celtis australis*) e incluso arces de Montpellier (*Acer monspessulanum*). El sotobosque no es tan denso, aún así se encuentran numerosos arbustos espinosos, como la zarza (*Rubus ulmifolius*) y el escaramujo (*Rosa canina*), y lianas como la zarzaparrilla (*Smilax aspera*) y la hiedra (*Hedera helix*). Entre las plantas herbáceas son frecuentes algunos geófitos como *Arum italicum* (llave del año) y *Ranunculus ficaria* (celidonia menor), helechos como *Asplenium onopteris* y *Sellaginella denticulata* o helófitos como el «nabo del diablo», *Oenanthe crocata*.

En el tramo final del arroyo del Molino se encuentran restos romanos, conocidos como los Baños de Popea (foto 5.32). Entre alisedas aparecen saltos de agua, restos de puentes, acueductos y construcciones romanas, además de pozas que se empleaban para el baño.



Foto 5.31. Encinar-quejigar del cerro de las Piedras. JRR.

Foto 5.32. Ruinas romanas en las proximidades del arroyo del Molino (Baños de Popea). RPA.

## LIC Guadalmellato

### Principales rasgos

**Situación geográfica y superficie.** El LIC Guadalmellato comprende 39.796 ha. Muy próximo a la capital cordobesa, se extiende por los términos municipales de Villanueva de Córdoba, Espiel, Adamuz, Obejo, Villafranca de Córdoba, Córdoba, El Carpio y Pozoblanco. Al oeste linda con el LIC Guadiato-Bembézar, y al este con el LIC Suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro (fig. 5.13).

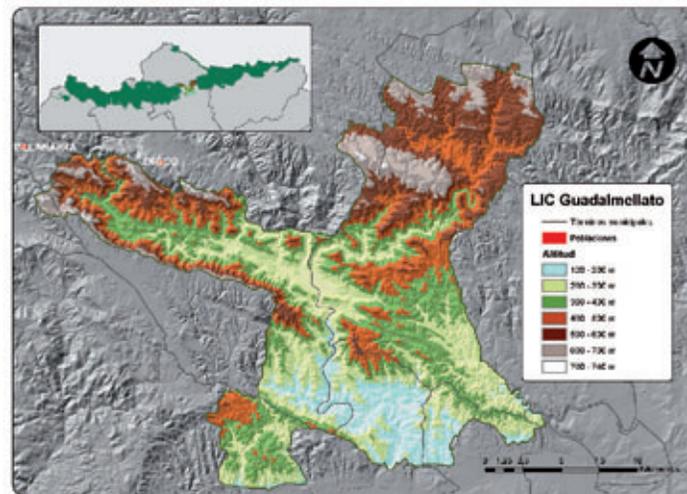
**Relieve e Hidrografía.** Se trata de un territorio de fuerte relieve, sin poblaciones relevantes en su interior, con altitudes que oscilan entre los 125 m en la zona por donde discurre el

río Guadalmellato, al sureste del LIC, y los 728 m en el Cerro de la Agudeza, ubicado al noroeste. El río Guadalbarbo en la parte occidental y el Varas en la oriental atraviesan buena parte del LIC hasta verter aguas al Guadalmellato, encontrándose también el tramo inferior del río Cuzna y el Matapuerca. Este conjunto de cursos fluviales y sus valles conforman un paisaje de carácter accidentado a pesar de la antigüedad de los materiales. Otra peculiaridad destacable es que el Guadalmellato se encuentra embalsado en dos tramos, la presa del Guadalmellato, en la confluencia del Guadalbarbo, Cuzna y Varas, y la presa de San Rafael de Navallana, localizada algunos kilómetros más al sur (foto 5.33). Ambas presas son frecuentemente visitadas por su interés paisajístico y por tratarse también de un punto de concentración para aficionados a la pesca.

**Interés del espacio natural.** Su interés radica sobre todo en su potencialidad como hábitat de especies de tanta importancia como el lince y el lobo. Junto a otros LICs (Guadiato-Bembézar

Figura 5.13. LIC Guadalmellato: ubicación geográfica y relieve.

Foto 5.33. Panorámica del embalse de San Rafael de Navallana (Córdoba). EMS.



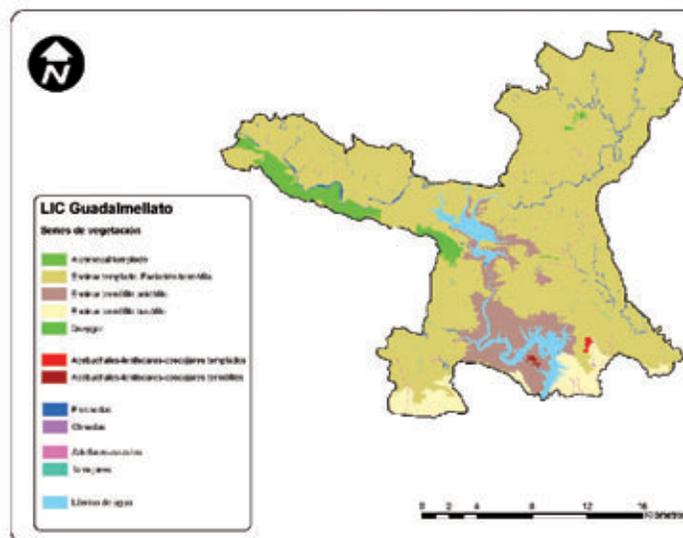
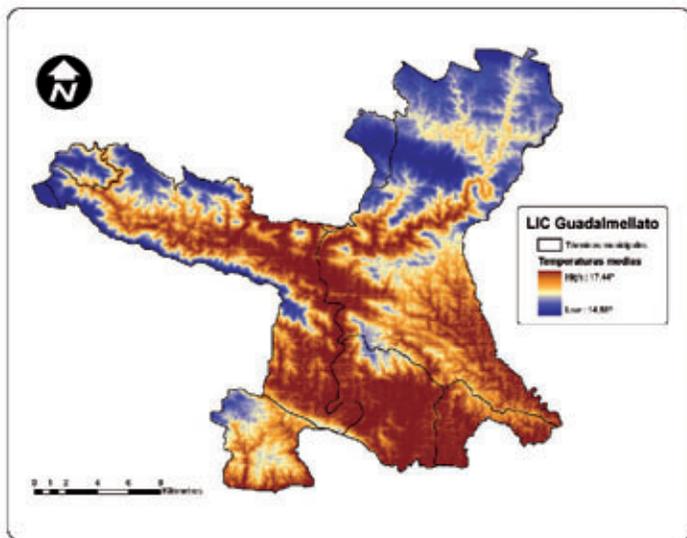
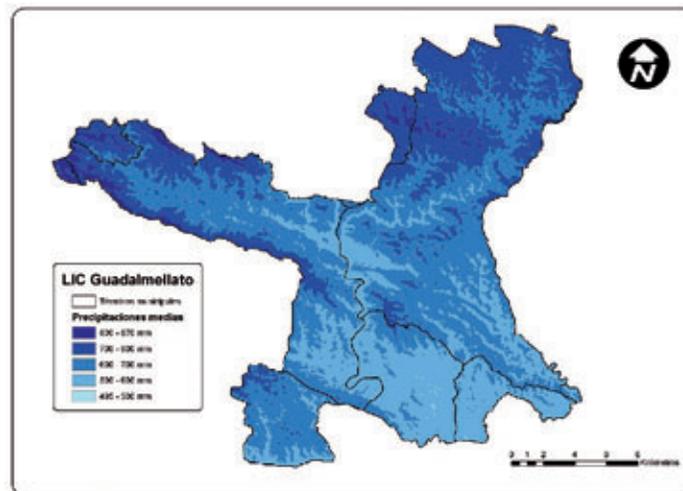
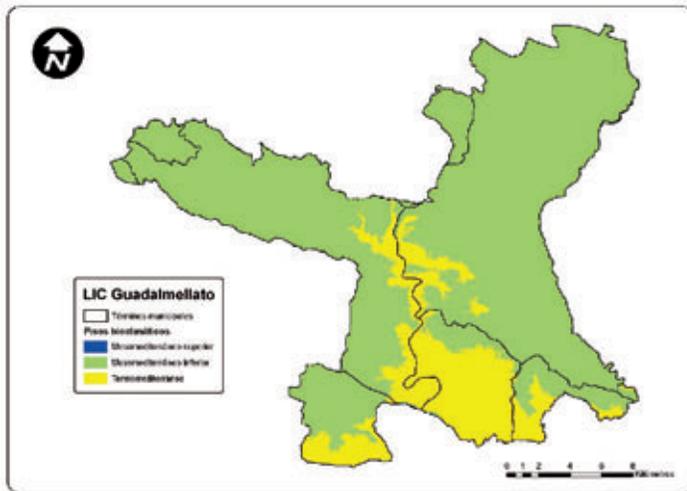


Figura 5.14 (de izquierda a derecha y de arriba abajo). LIC Guadalmellato: pisos bioclimáticos, precipitaciones medias anuales, temperaturas medias anuales y series de vegetación.



Foto 5.34. Olivar cultivado en una ladera de elevada pendiente. RPA.

y Suroeste de Cardeña-Montoro) sirve de pasillo de unión entre el P.N. sierra de Hornachuelos y los PP.NN. Sierra de Cardeña y Montoro, Sierra de Andújar y Despeñaperros.

### ■ La cubierta vegetal

La cubierta vegetal del LIC Guadalmellato está constituida por un mosaico de olivares, manchas de vegetación natural con un grado de conservación variable, sobre todo jarales pringosos con arbolado, formaciones arboladas densas de quercíneas, dehesas de encinas y, en menor medida, de alcornoques, repoblaciones, etc.

Una de las características más llamativas desde un punto de vista paisajístico es la presencia de grandes extensiones de **olivar** en laderas de fuerte pendiente, con frecuencia superiores al 30% (mapa 4.13, foto 5.34). En muchos casos estos olivares están aún en explotación, aunque dada la dificultad de acceso y menor productividad que en otras zonas de relieve menos pronunciado, una parte relativamente importante han sido abandonados.

Foto 5.35. Comunidad de acebuches con encinas dispersas. RPA.



### Hábitat de Interés Comunitario 5330: Matorrales termomediterráneos y pre-desérticos

Este tipo de hábitat es diverso tanto desde un punto de vista florístico como estructural. En cualquier caso se trata de matorrales propios de climas cálidos y más bien secos, que se desarrollan sobre todo tipo de sustratos. En Sierra Morena, estos matorrales termomediterráneos se reducen fundamentalmente a acebuchales, coscojares y lentiscares que poseen esta componente de termofilia (que no presentan otros acebuchales, coscojares y lentiscares que también crecen en el territorio).

A lo largo de las últimas estribaciones de la Sierra de Córdoba pueden encontrarse numerosos ejemplos de matorrales preforestales dominados por acebuches (*Olea europaea* var. *sylvestris*), coscojas (*Quercus coccifera*) y lentiscos (*Pistacia lentiscus*), de carácter termomediterráneo y enriquecidos, por tanto, con especies indicadoras de esta termicidad. Cabe destacar como ejemplo de estos matorrales, algunos localizados dentro del coto *Navalagrulla*, en las laderas con orientación SO de la Loma del Cerrajero, ya en contacto con el valle del Guadalquivir. Están dominados por lentiscos (*Pistacia lentiscus*) y acebuches (*Olea europaea* var. *sylvestris*), que constituyen comunidades arbustivas de cobertura densa y desarrolladas sobre sustratos calizos (foto 5.35). La ubicación en el piso termomediterráneo queda claramente puesta de manifiesto por la presencia de distintas especies termófilas como el algarrobo (*Ceratonia siliqua*), los candiles (*Aristolochia baetica*) y *Theligionum cynocrambe*, y la abundancia de otras como el espinos negro (*Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*), la esparraguera blanca (*Asparagus albus*)...

Existen también muy buenas representaciones de este tipo de Hábitat de Interés Comunitario en otros Espacios de Sierra Morena como en el embalse de derivación del Bembézar y laderas a solana del río Guadalvacarejo, en el P.N Sierra de Hornachuelos, la Sierrezuela de Posadas en el LIC Guadiato-Bembézar, o las comunidades asociadas a los barrancos de fuertes pendientes del río Viar en el P.N. Sierra Norte de Sevilla.



## ■ Zonas de interés

### *Bosques: Los Conventos*

Dentro del término municipal de Adamuz y en las proximidades del embalse del Guadalquivir, se sitúa la zona denominada Los Conventos. Se trata de una pequeña llanura deprimida «salpicada» de prominentes afloramientos calizos, que apenas superan los 450 metros, dentro de un contexto pizarroso. Estos llamativos afloramientos, además de albergar restos arqueológicos, conservan encinares templados (*Pyro bourgeanae-Quercetum rotundifoliae myrtetosum communis*, foto 5.36) y algunos de los mejores coscojares termófilos del territorio (*Asparagus albi-Rhamnetum oleoidis*). Entre las fisuras de las rocas se desarrollan además comunidades rupícolas. Entre las especies que se pueden encontrar destaca *Delphinium staphisagria* (estafisagria), especie rara en Andalucía occidental y propia de paredones calizos. Todo este lugar es de propiedad privada, perteneciendo al coto de caza del mismo nombre.



### *San Rafael de Navallana*

Un buen ejemplo de bosque de encinar termófilo y basófilo (*Rhamno oleoidis-Quercetum rotundifoliae*) lo encontramos en las laderas que, con orientación norte, caen al embalse de San Rafael de Navallana, en el límite entre los términos municipales de Córdoba y Obejo, a altitudes inferiores a los 300 metros (foto 5.37). Pertenecientes al coto *El Capricho*, presentan pendientes entre el 40 y el 60%, con un estrato arbóreo de encinas (*Quercus rotundifolia*) y un matorral superior al 50% que crece sobre pizarras y grauwacas del Carbonífero. Constituye una mancha heterogénea en cuanto a la composición del matorral: zonas donde se presenta de forma clara el acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*), con alturas de 5 ó 6 metros, se mezclan con otras dominadas por individuos de agracejo (*Phillyrea latifolia*), cornicabra (*Pistacia terebinthus*) y lentisco (*Pistacia lentiscus*) de grandes dimensiones y alturas que superan los 6-7 m.

Foto 5.36. Encinar y dehesa de la finca Los Conventos en Adamuz (Córdoba). RPA.

Foto 5.37. Encinar termófilo y basófilo en una ladera con orientación norte en los alrededores del embalse de San Rafael de Navallana (Córdoba). RPA.

Figura 5.15. LIC Suroeste de la Sierra de Cardena y Montoro: ubicación geográfica y relieve.

### Umbrías de La Meca

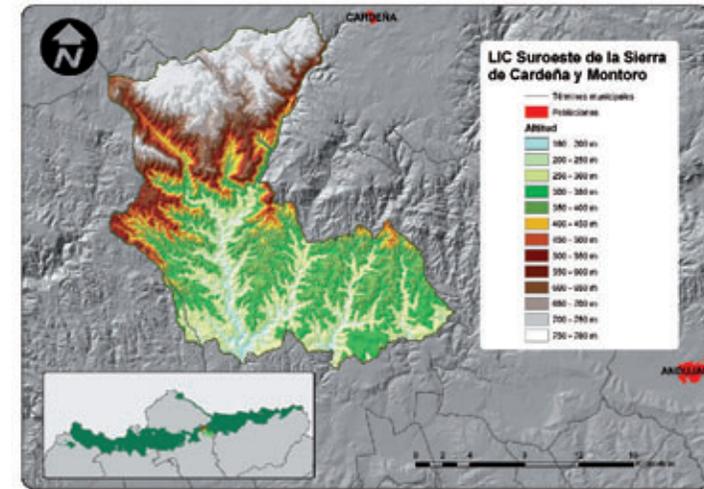
En el LIC Guadalmellato se pueden encontrar distintos restos boscosos del encinar templado (*Pyro bourgeanae-Quercetum rotundifoliae myrtetosum communis*). Uno de los más singulares, por extensión y estado de conservación, es el que discurre por las faldas de la denominada «Cordillera de La Meca». Con orientación NE y una pendiente en torno al 40%, se dispone de forma paralela al arroyo Tamujoso.

La cubierta arbórea se encuentra dominada por la encina (*Quercus rotundifolia*), aunque acompañada por individuos sueltos de quejigo (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*). Juntos, constituyen un dosel de cobertura superior al 75%. El sotobosque de matorral, es aún más denso, y está conformado por madroños (*Arbutus unedo*), mirtos (*Myrtus communis*), labiérnagos (*Phillyrea angustifolia*) y lentiscos (*Pistacia lentiscus*). En menor medida se encuentran representados el acebuches (*Olea europaea* var. *sylvestris*), el agracejo (*Phillyrea latifolia*) e individuos arbus-tivos de *Quercus rotundifolia*.

## LIC Suroeste de la Sierra de Cardena y Montoro

### ■ Principales rasgos

**Situación geográfica y superficie.** El LIC Suroeste de la Sierra de Cardena y Montoro comprende unas 33.087 ha, ubicándose al este de la provincia de Córdoba. La mayor parte del



LIC se localiza en el término municipal de Montoro aunque, en menor medida, se distribuye también por los términos de Cardena y Adamuz (fig. 5.15).

**Relieve e hidrografía.** Es un LIC de carácter montañoso en el que sierras y valles se disponen predominantemente en dirección norte-sur como consecuencia del trazado seguido por los principales cursos fluviales que lo atraviesan: el río Arenoso, el río Arenosillo y el arroyo de Martín Gonzalo.

Las cotas de altitud oscilan entre los 160 m en el valle que discurre por el río Arenoso, al sur del LIC, y los 782 m en la Loma del Caballero, ubicado al noroeste, ya en la altiplanicie pedrocheña.

**Interés del espacio natural.** Adyacente al P.N. Sierra de Cardena y Montoro, sirve de complemento a este como hábitat de especies como el linco, el lobo o la nutria. Además, sirve de pasillo, junto a otros LICs, hacia el P.N. Sierra de Hornachuelos, uno de los mejor conservados de Sierra Morena.

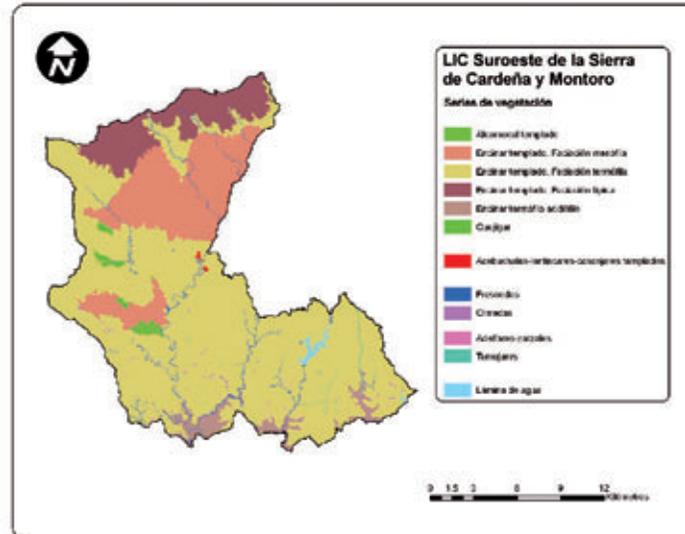
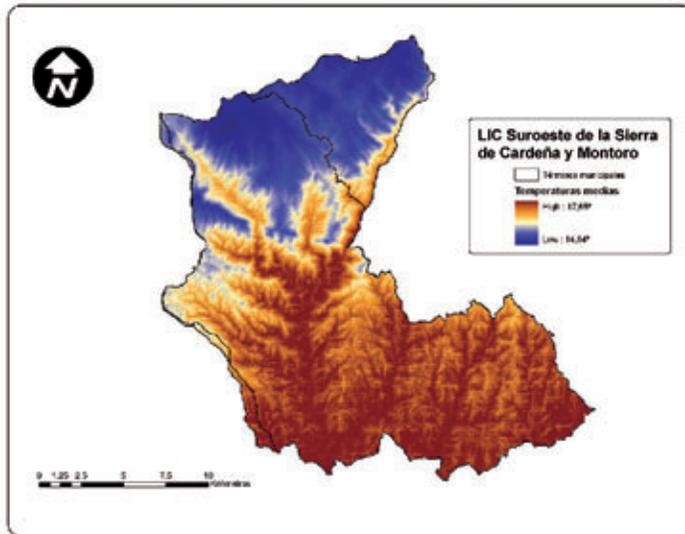
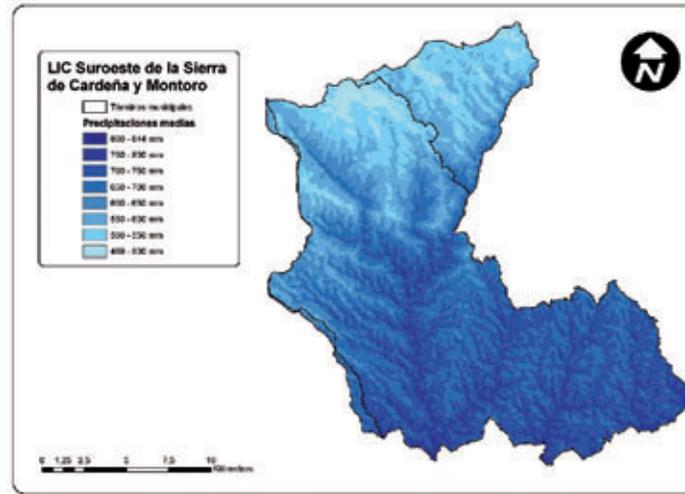
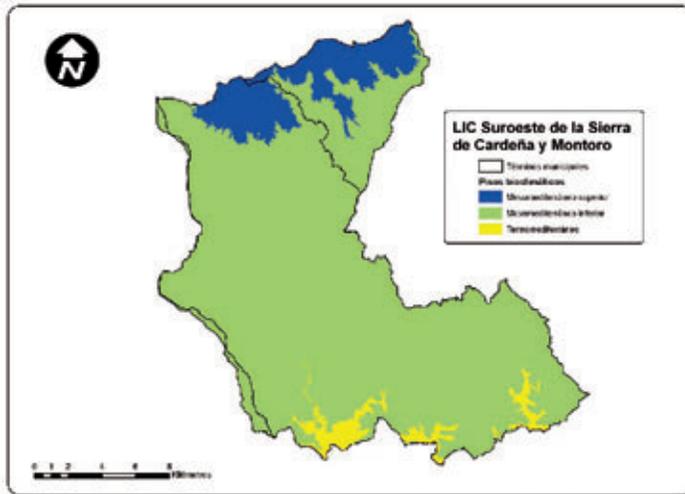


Figura 5.16 (de izquierda a derecha y de arriba abajo). LIC Suroeste de la Sierra de Cardena y Montoro: pisos bioclimáticos, precipitaciones medias anuales, temperaturas medias anuales y series de vegetación.

Foto 5.38. Olivar. RPA.



## ■ La cubierta vegetal

En el LIC Suroeste de Cardeña y Montoro se pueden diferenciar claramente tres franjas o bandas distintas en la cubierta vegetal de norte a sur (mapa del Anexo).

Hacia el sur, donde predominan las areniscas rojas, se pueden contemplar importantes extensiones de **olivar** de montaña, que da una impronta singular al paisaje de esta parte de Sierra Morena (mapa 4.13, foto 5.38). Este olivar, ubicado en laderas que llegan a alcanzar fuertes pendientes, favorece un importante proceso de erosión del suelo en unas tierras no demasiado aptas para la práctica agrícola.

Más hacia el norte el paisaje se transforma y los olivos son reemplazados por **replantaciones** fundamentalmente de pino piñonero (*Pinus pinea*) y, en menor medida, pino negral (*Pinus pinaster*) (mapa 4.12). En esta misma franja son también abundantes los jarales de jara pringosa con aulaga (*Genista hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*), en ocasiones enriquecidos con jaguarzo negro (*Cistus monspeliensis*) y frecuentemente asociados a arbolado disperso. No obstante, este tipo de matorrales seriales es fácilmente observable en casi cualquier parte del territorio,

ya que se encuentra distribuido por toda la superficie del LIC. Finalmente, conforme nos adentramos hacia la comarca de Los Pedroches, las **dehesas y formaciones arboladas densas**, fundamentalmente de encina, y en menor medida de quejigo, se hacen dominantes (mapas 4.2 y 4.7). Es un territorio donde el relieve está ya más suavizado debido al predominio del batolito granítico de los Pedroches.

### Los enebrales. Hábitat de Interés Comunitario 5210: Matorrales arborescentes con *Juniperus* spp.

Los enebrales (comunidades de *Juniperus oxycedrus*) constituyen un tipo de comunidad arbustiva o arborescente peculiar, al no ser demasiado frecuentes en el contexto de Sierra Morena. Suelen encontrarse ligados a sitios rocosos, con suelos secos; normalmente presentan escaso desarrollo vertical y una extensión superficial pequeña. Son comunidades generalmente abiertas, que frecuentemente presentan en Sierra Morena carácter de comunidades permanentes por ser las condiciones ambientales desfavorables (foto 5.39).

Existen diversos ejemplos de enebrales interesantes en varios puntos de Sierra Morena. Uno de ellos lo podemos observar en la confluencia de los Ríos Arenoso y Arenosillo. Se trata de una zona de relieve abrupto de media montaña debido al encajamiento sobre roquedos cuarcíticos de estos dos cursos de agua. En las laderas se conservan en perfecto estado estas comunidades de enebros, acompañadas por un arbolado de encina. En estos mismos roquedos se desarrollan otras comunidades típicas de estos hábitats, como los aulagares de aulaga brava, *Genista polyanthos* (*Genistetum polyanthi*) y, en las fisuras, comunidades de pteridófitos dominadas por *Cheilanthes hispanica* (*Asplenium billotii-Cheilanthes hispanicae*).

Otros enebrales interesantes aparecen por ejemplo en el LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena (zona de El Puntal), el P.N. Despeñaperros, el P.N. Sierra de Cardeña y Montoro (caídas al Yeguas), el P.N. Sierra de Andújar (Selladores), etc.



Foto 5.39. Enebral (comunidad de *Juniperus oxycedrus*) sobre un roquedo. RPA.

Foto 5.40. Interior de un alcornocal (*Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*). RPA.

## ■ Zonas de interés

### *Alcornocales*

Existen algunos alcornoques (*Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*) destacables en las zonas conocidas como Cerro Alcornocal, Martiáñez y Loma Charquillas, dentro del término municipal de Montoro (foto 5.40). Se trata de reductos de vegetación natural, sorprendentemente bien conservados que aparecen en las cotas más altas dentro de un entorno dominado por olivar.

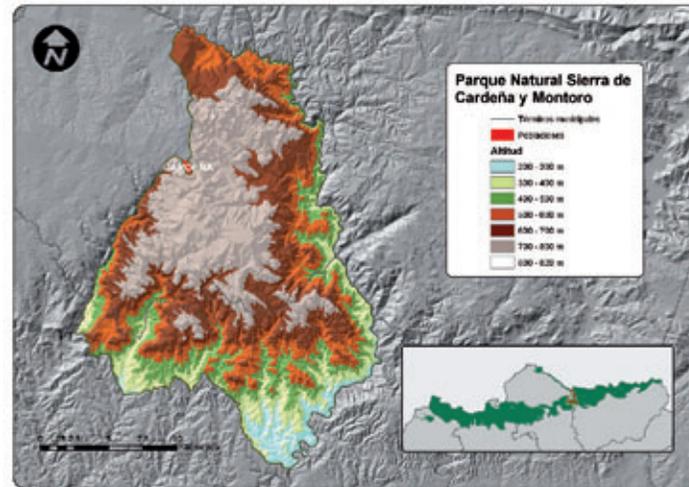
En el arbolado, y junto a la especie dominante, el alcornoque (*Quercus suber*), aparecen quejigos (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*) y encinas (*Quercus rotundifolia*). En alguna de las manchas llama especialmente la atención la presencia de un gran número de plántulas de las tres especies, síntoma de que se encuentran en una fase óptima de regeneración. En el sotobosque se pueden observar plantas como el durillo (*Viburnum tinus*), el agracejo (*Phillyrea latifolia*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), la coscoja (*Quercus coccifera*), etc. y especies lianoides como la raspalengua (*Rubia peregrina*) y la madreSelva (*Lonicera implexa*).

# Parque Natural Sierra de Cardeña y Montoro

## Principales rasgos

Figura 5.17. Parque Natural Sierra de Cardeña y Montoro: ubicación geográfica y relieve.

Foto 5.41. Ganado vacuno de raza retinta pastando. JMD.



**Situación geográfica, superficie y sectorización.** Este espacio de tamaño medio (41.212 ha) se localiza en el extremo centro-oriental de la provincia de Córdoba, y abarca parte de los términos municipales de Cardeña y Montoro que le dan nombre (fig. 5.17).

Se trata de un territorio de relieve ondulado en el que pueden diferenciarse claramente dos zonas, la que comprende el centro y noroeste del parque, y la ubicada al sur y la periferia del espacio.

**La penillanura.** La franja central y norte conforman una penillanura elevada que forma parte de la plataforma granítica del batolito de los Pedroches. De hecho esta zona puede considerarse el extremo oriental de esta comarca. En esta parte del parque domina claramente la dehesa con un aprovechamiento agroganadero, siendo la cabaña porcina, ovina y bovina un importante motor económico. En la actualidad la mayor parte del sector porcino se



dedica a la cría de cerdo ibérico puro, que ronda aproximadamente el 90% del total de esta cabaña. El ganado ovino, más presente en el sector oriental del Valle de los Pedroches, se centra sobre todo en la producción de corderos, ya que el desarrollo de fibras sintéticas ha hecho disminuir la producción de lana. Por su parte, y en contraposición a lo que ocurre en la franja occidental de Los Pedroches, donde la producción lechera es dominante en el sector bovino, dentro del parque es más frecuente la cría de especies de carácter cárnico (foto 5.41).

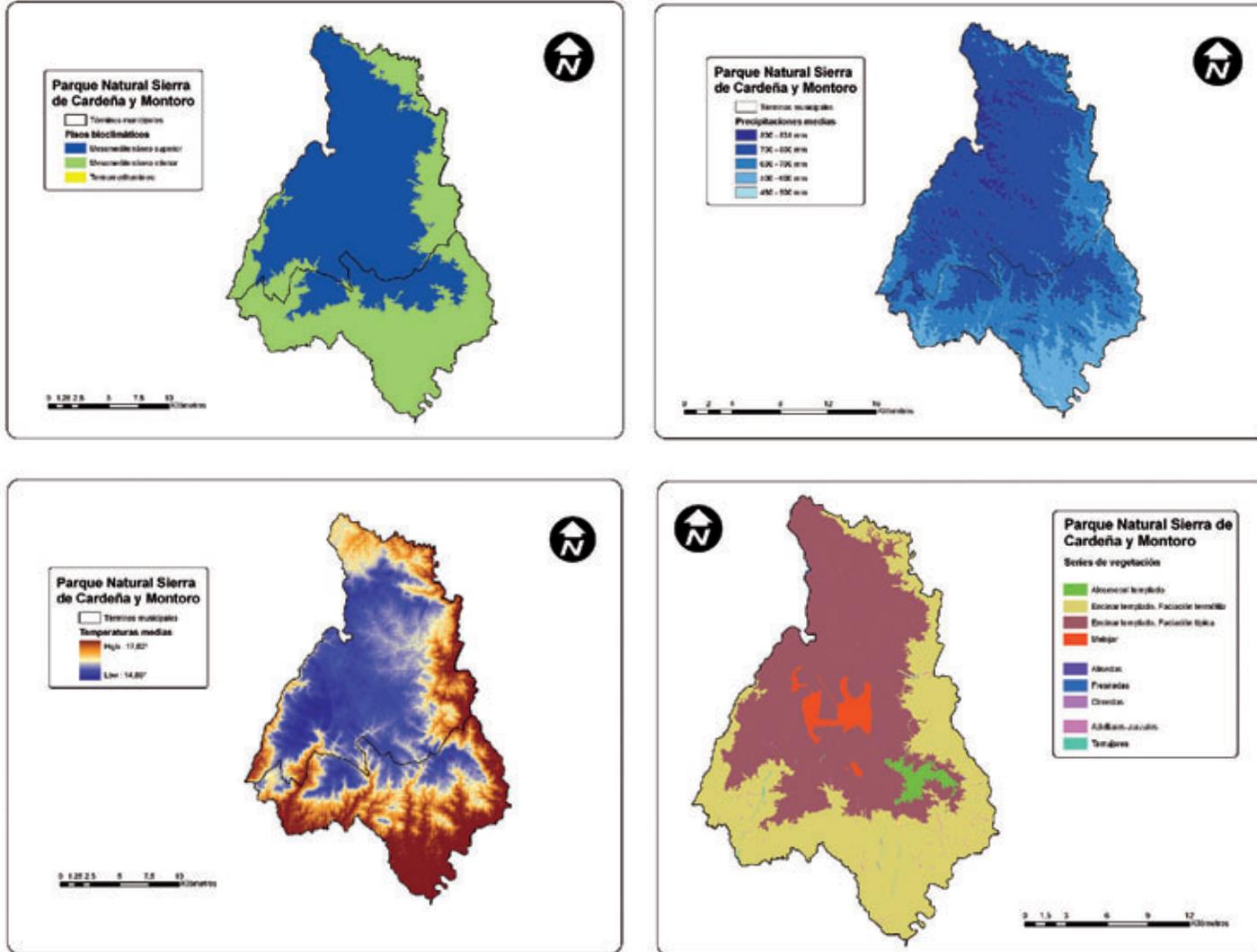


Figura 5.18 (de izquierda a derecha y de arriba abajo). Parque Natural Sierra de Cardena y Montoro: pisos bioclimáticos, precipitaciones medias anuales, temperaturas medias anuales y series de vegetación.

Foto 5.42. Águila culebrera. JMD.



**El roble melojo: *Quercus pyrenaica*.** En la Venta del Charco, las precipitaciones son abundantes, rondando los 900 mm anuales (fig. 5.18). Esto hace de esta zona la más húmeda del parque y de toda la provincia de Córdoba; no es pues casualidad que sea este el único lugar de la provincia, y uno de los pocos de Sierra Morena, donde se desarrolla este árbol.

**Las caídas al Yeguas y al Arenoso.** Hacia el sur y el este del parque, el paisaje cambia radicalmente. Las pizarras metamórficas se hacen dominantes, y debido a la fuerte acción erosiva de los cursos fluviales, sobre todo los pertenecientes a la cuenca del río Yeguas, aparece un relieve bastante más abrupto y abarrancado con alineaciones norte-sur. En esta franja, de gran belleza, la dehesa deja paso a una cubierta vegetal dominada por matorrales frecuentemente acompañados por arbolado disperso, que sirve de refugio a una rica y variada fauna. Existen, por ejemplo, numerosas especies de invertebrados en torno al río Yeguas, lo que puede considerarse un buen indicador de la calidad de sus aguas. Son también destacables los anfibios y reptiles, como el sapo partero ibérico, el tritón ibérico, el tritón jaspeado o diversas especies de serpientes. Pero lo más llamativo, sin duda, es la gran riqueza de aves y la presencia de nutrias, lobos y lince ibéricos, que encuen-

tran aquí uno de los pocos refugios para su supervivencia. En el caso de las aves, es tal su grado de importancia, que el parque ha sido declarado como zona ZEPA, con especies como el águila imperial, el águila real, águila calzada y culebrera (foto 5.42), el azor, el gavián, la cigüeña negra o el mirlo acuático. Cuenta además con una variada fauna cinegética de caza mayor, como el ciervo, el gamo y el jabalí, y de caza menor como la perdiz y el conejo.

**Aprovechamientos económicos.** Por otra parte, desde un punto de vista económico, las principales actividades que se desarrollan dentro del parque son, además de la ganadería, la caza, la producción maderera, la agricultura (cultivo de cereal), la apicultura y la artesanía. Entre las especies de caza mayor las más frecuentes son el ciervo y el jabalí y, en menor medida, el gamo y el muflón. Además, en los últimos años, desde su declaración como espacio protegido, el turismo rural está adquiriendo cada vez más importancia.

## ■ La cubierta vegetal

Con un 38% aproximadamente de superficie ocupada, el paisaje que mejor recoge la esencia del parque Sierra de Cardena-Montoro es la **dehesa** (mapa 4.7). Este tipo de vegetación, que representa un equilibrio entre la explotación y la conservación de la cubierta vegetal, permite además altos niveles de biodiversidad de especies vegetales herbáceas, y proporciona hábitats adecuados para algunas de las especies de fauna más amenazadas de Europa. Es por estas razones, entre otras, por lo que la dehesa ha suscitado un gran interés en los últimos años, prueba del cual es su reconocimiento como un hábitat de interés comunitario según la directiva Hábitats (92/43/CEE).

La dehesa está claramente ligada en estas Sierras a la penillanura granítica del batolito de los Pedroches, cuyos suelos no permiten un aprovechamiento agrario de carácter intensivo. Se trata

de una dehesa «joven», pues el proceso de adhesamiento tuvo lugar hace 100-150 años. La especie de arbolado dominante es la encina, sin embargo, localmente, y en función del grado de humedad, la dehesa puede estar enriquecida o dominada por alcornoques, quejigos y rebollos. Como ejemplo de dehesa dominada por alcornoques y con algunos quejigos, puede citarse la que se presenta en la confluencia de los barrancos del Valle de Enmedio y Valdecañas (foto 5.43).

Los **bosques** bien conservados ocupan una superficie extremadamente reducida, apenas un 0.1% del parque. Algunas manchas de encinar templado (*Pyro bourgeanae-Quercetum rotundifoliae*) de pequeño tamaño aparecen por ejemplo en la cabecera del Arenoso o en las proximidades del Cortijo de las Minillas. En las umbrías de los barrancos de Valdecañas hay manchas de alcornoque con quejigos (*Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*), mientras que en las proximidades del arroyo de la Corcobada hay algún bosque mal estructurado de roble melojo.

Hacia los bordes de la plataforma granítica el terreno se va haciendo progresivamente más accidentado. En dichas zonas, de transición hacia áreas más escarpadas, las dehesas ya no están tan cuidadas y actualmente se encuentran invadidas por **matorral serial**, sobre todo jarales. Se trata de un proceso que ha tenido lugar desde mediados del siglo pasado, como consecuencia de un cambio de uso del suelo, debido a la creación de numerosos cotos con aprovechamiento cinegético de caza mayor, lo que ha favorecido la regeneración del matorral.

En los barrancos y laderas de mayor pendiente y mayor dificultad de acceso, se pueden observar las manchas de vegetación mejor conservadas, con **comunidades preforestales** de solana, coscojares, acebuchales y lentiscares (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*) y coscojares mesófilos (*Hyacinthoides hispanicae-Quercetum cocciferae*), y de umbría, madroñales (*Phillyrea angustifoliae-Arbutum unedonis*) y agracejales (comunidades de *Phillyrea latifolia*),



Foto 5.43. Dehesa mixta. RPA.

algún pequeño rodal dominado por enebros (*Juniperus oxycedrus*) y los pequeños retazos de carácter boscoso ya comentados. En ellas es donde encuentran mayor refugio las numerosas especies de fauna.

Durante el periodo de la postguerra, se talaron también áreas relativamente extensas hacia la periferia de la mitad sur del parque. Durante las décadas de los 50-80 se realizaron **reforestaciones** con especies de crecimiento rápido, particularmente con pino piñonero (*Pinus pinea*), pino resinero (*Pinus pinaster*) y, en menor

Foto 5.44. Melojos (*Quercus pyrenaica*) en los arcones de una carretera cercana al arroyo de la Corcobada.



medida, pino canario (*Pinus canariensis*) así como, en vaguadas, eucalipto (*Eucalytus camaldulensis*) (mapa 4.12). Como «legado» de este periodo de repoblaciones, aproximadamente un 9% del territorio está todavía cubierto de coníferas. No obstante, en los últimos años, gracias a la realización de trabajos de aclareo y naturalización, se están generando formaciones mixtas de pinos y quercíneas.

Los bosques riparios están representados por fresnedas (*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*), como las que aparecen en el río Arenoso o el arroyo del Moral del Poblado, alisedas (*Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*), como las del Yeguas, y algunas saucedas, olmedas (*Opopanax chironii-Ulmetum minoris*) y alamedas de escasa envergadura.

Entre los principales riesgos actuales de degradación del medio, quizás el más importante sea el incremento de la presión ganadera y cinegética sobre la cubierta vegetal. Durante la década de los 90 se han realizado numerosos cerramientos con malla cinegética, y en algunos casos se ha incrementado en exceso la densidad de las poblaciones cinegéticas.

## ■ Zonas de interés

### *Melojares de la Venta del Charco*

Uno de los principales atractivos botánicos del parque, es la presencia de roble melojo (*Quercus pyrenaica*). Actualmente solo quedan algunos reductos, adeshados, en las inmediaciones de la Venta del Charco, de lo que en otro tiempo debió ser una presencia más amplia. De hecho son frecuentes en la zona topónimos como los cortijos del “Robledillo” y el “Robledo”, o el arroyo “Roble Gordo”.

En los alrededores del arroyo de la Corcobada (foto 5.44), y de los regajos de las Brecinas y Cañas, y en el coto de Españares, se pueden contemplar dehesas dominadas por este roble, el rebollo, aunque buena parte de los individuos son bastante viejos, debido a una falta, generalizada, de regeneración de la dehesa.

En el caso de la mancha de melojar en hilera, de unos 2 kilómetros de longitud, que se puede observar a lo largo de la carretera A-420, se trata por lo general de individuos jóvenes, arbustivos en su mayoría. Esta mancha, próxima al alto de los Españares, es la de más fácil acceso para contemplar esta peculiar especie.

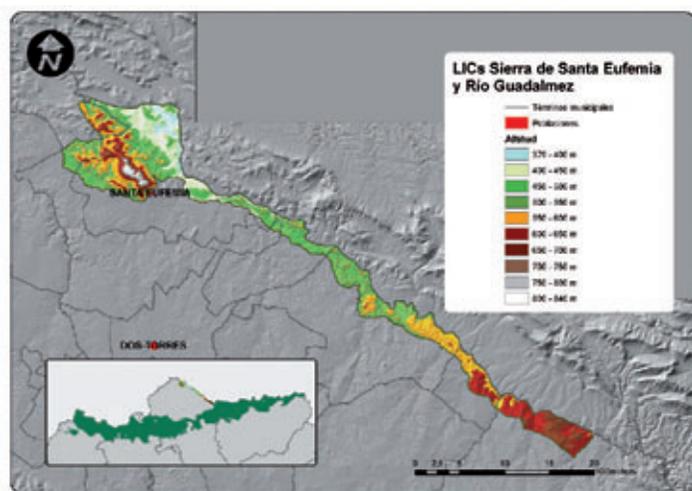
### *Caídas al Yeguas*

El río Yeguas recorre de norte a sur el P.N. Sierra de Cardeña y Montoro y sirve como límite oriental de este. En las zonas adyacentes al curso de agua el territorio se vuelve más quebrado, lo que ha favorecido la preservación de la cubierta vegetal. Es destacable particularmente la franja que va desde la Loma del Carrizuelo a la Loma del Romeral. Así, puede observarse por ejemplo algún resto de encinar-quejigar (*Pyro bourgeanae-Quercetum rotundifoliae*) en la umbría de la Loma del Carrizuelo, algunos coscojares mesófilos (*Hyacinthoido hispanicae-Quercetum cocciferae*) y, sobre todo, numerosos lentiscales y acebuchales (*Asparagus albi-*

*Quercetum cocciferae*) en laderas con orientación predominante a solana. Estas comunidades se ven habitualmente enriquecidas en especies como la cornicabra (*Pistacia terebinthus*), el labiérnago (*Phillyrea angustifolia*), el enebro (*Juniperus oxycedrus*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*) o el mirto (*Myrtus communis*). También hay diversos madroñales destacables (*Phillyrea angustifoliae-Arbutetum unedonis*) en las umbrías, como el que aparece en las proximidades de la Loma del Romeral o, ya más abajo, el de los alrededores de Casilla de Cabezuelo.

## LIC Sierra de Santa Eufemia

### ■ Principales rasgos y cubierta vegetal



**Situación geográfica, superficie y relieve.** El LIC Sierra de Santa Eufemia se localiza en la franja más septentrional de la provincia de Córdoba, en el punto de confluencia entre las tierras manchegas, extremeñas y andaluzas. Comprende una extensión de unas 10.652 ha, y se extiende por los términos municipales de El Viso y, sobre todo, Santa Eufemia (fig. 5.19). Este LIC presenta un relieve montañoso de litología cuarcítica, en cuya base se sitúa la localidad que le da nombre, siendo la cota de mayor altitud la que se alcanza en el pico de Horcón, con 879 m.

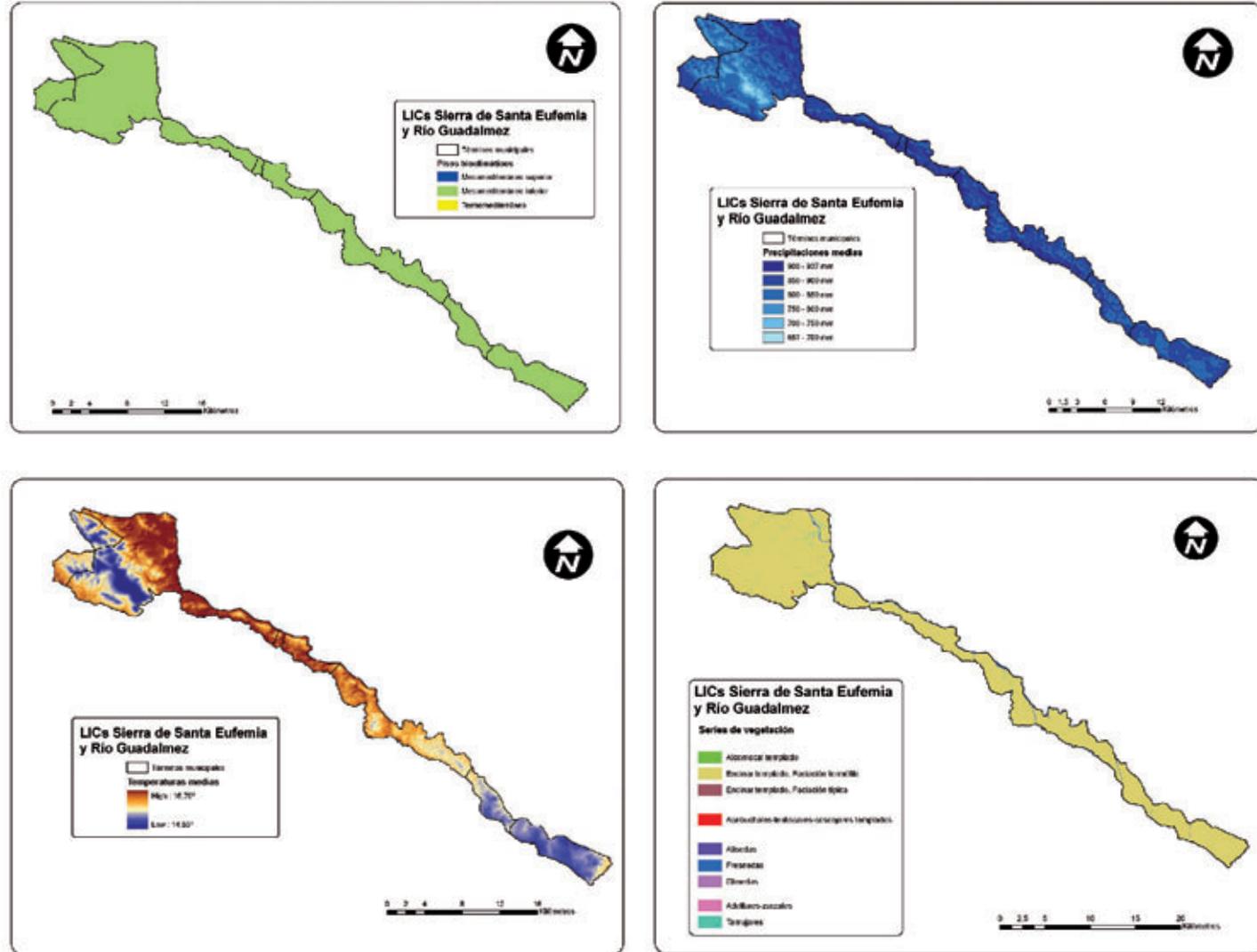
**Cubierta vegetal.** En este espacio dominan, en los sitios de mayor relieve, el jaral pringoso con aulagas (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*), con frecuencia acompañado de un arbolado disperso de encinas y, excepcionalmente, de alcornoques, en lugares de mayor humedad. Estos matorrales se intercalan, cuando la orografía es más suave, con dehesas de encina, pastizales y cultivos, fundamentalmente de cereal (foto 5.45). Se trata pues, de un espacio con vocación fundamentalmente ganadera, sobre todo de ovino, y una actividad cinegética.



Figura 5.19. LICs Sierra de Santa Eufemia y Río Guadalmez: ubicación geográfica y relieve.

Foto 5.45. Dehesa cultivada con cereal. JMD

Figura 5.20 (de izquierda a derecha y de arriba abajo). LICs Sierra de Santa Eufemia y Río Guadalmez: pisos bioclimáticos, precipitaciones medias anuales, temperaturas medias anuales y series de vegetación.



ca de caza mayor y menor (ciervo, jabalí, corzo, conejo, perdiz, etc.).

**La fauna.** Desde el punto de vista faunístico alberga diversas especies. Los roquedos cuarcíticos acogen a especies como el águila real, perdicera o el alimoche. Además, al igual que otros puntos de Sierra Morena, hasta hace apenas alguna década era territorio del lince ibérico.

## ■ Zonas de interés

### *Vegetación de roquedos*

La mayor parte del LIC de Santa Eufemia se sitúa entre los 400 y los 600 m de altitud. En un territorio dominado por jarales, dehesas y cultivos, aparecen como lugares de interés, los matorrales preforestales y los bosques, que aún sobreviven al pie de los afloramientos rocosos. Estos afloramientos rocosos están constituidos por cuarcitas y pizarras del Ordovícico y Silúrico, en ocasiones con estratos casi verticales. Normalmente se encuentran embebidos en el seno de extensos jarales de *Cistus ladanifer* (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*) que contactan y se encuentran rodeados a su vez por las zonas más llanas dedicadas al cultivo herbáceo de secano, con o sin arbolado, coincidiendo con depósitos de rañas. En las proximidades de los roquedos aparecen muy frecuentemente acebuchales-lentiscares o lentiscares-acebuchales (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*, foto 5.46). Por lo usual se localizan en orientaciones de solana. Su extensión es variable y normalmente se entremezclan con otras comunidades como jarales y escobonales de *Cytisus scoparius* (*Retamo sphaerocarphae-Cytisetum bourgaei*). Ejemplos de lentiscares-acebuchales destacables pueden observarse en el Coto Vioque, Cerrillo Verde y Minas, Rancho la Perdiz, El Saltillo, los Accesos y Balanzón, etc.



Foto 5.46. Lentiscar-acebuchal (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*). JMMA.

En las vertientes a umbría de estos roquedos, suelen aparecer restos boscosos que corresponden a encinares (*Pyro bourgeanae-Quercetum rotundifoliae myrtetosum communis*). En ellos es común la presencia, muy minoritaria, de alcornoques (*Quercus suber*). Se trata de manchas que por lo usual ocupan poca superficie y en donde no es extraño que las encinas presenten un porte a caballo entre el arbustivo y el arbóreo, siendo claramente la especie dominante. En ocasiones se presentan enriquecidos en acebuches. Su riqueza específica es bastante reducida, no obstante constituyen los últimos reductos en todo el territorio de la flora propia de los bosques y matorrales preforestales de la Región Mediterránea. De ahí el interés de estos enclaves, en tanto que funcionan como reservorios de estas especies.

### *Sierra de Santa Eufemia*

La sierra de Santa Eufemia constituye la alineación montañosa de mayor envergadura del LIC, con el pico Horcón de 879 m, como

Foto 5.47. Pico Horcón, cota más alta de la sierra de Santa Eufemia. JMD.



Foto 5.48. Dehesa. MMG.

cota máxima de la misma (foto 5.47). Por su extensión superficial y dimensiones, constituye el mayor enclave de vegetación natural en el LIC. Se presentan restos de bosques y de matorrales preforestales. En relación a los bosques, destaca el enriquecimiento en enebros (*Juniperus oxycedrus*), en ocasiones con individuos de gran talla, en las manchas que se desarrollan en las zonas más altas (por encima de los 750 m) y en orientaciones a umbría; es la única parte del LIC donde pueden observarse estos encinares con enebros. La gran cantidad de roca en superficie, explica en parte la abundancia de estas plantas, bien adaptadas a este tipo de hábitat. Además, contribuye al interés de esta Sierra, la presencia de un pequeño bosque relicto de alcornocal (*Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*).

Destaca también, la presencia en las cuarcitas de las zonas altas de comunidades rupícolas (*Jasione marianae-Dianthetum lusitani* y *Digitali thapsi-Dianthetum lusitani*) con especies como *Jasione crispa* subsp. *mariana*, *Dianthus lusitanus*, *Digitalis thapsi*, *Umbilicus rupestris*, *Sedum hirsutum*, etc.

## LIC Río Guadalmez

### ■ Principales rasgos y cubierta vegetal

Con 10.585 ha el LIC Río Guadalmez atraviesa los términos de Santa Eufemia, Dos Torres, Guijo, Torrecampo y Conquista. Constituye una franja alargada de territorio por el que discurre el río que le da nombre al LIC y sirve como límite noreste de la provincia de Córdoba (fig. 5.19). Las cotas más altas llegan a los 688 m hasta bajar a los 393 m en el tramo final, en la zona de contacto, donde vierte aguas el arroyo de la Cigüeñuela. La cubierta vegetal de los terrenos más llanos que bordean el valle del río está dominada por las dehesas (mapa 4.7, foto 5.48) y, en menor medida, por los retamares (*Retamo sphaerocarphae-Cytisetum bourgaei*), con frecuencia con arbolado de encina (*Quercus rotundifolia*) asociado, y los jarales pringosos (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*) (mapas 4.3 y 4.4). El



Guadalmez, a pesar de sufrir una activa degradación humana por la presencia de graveras, alberga gran variedad de flora y fauna. En él se pueden encontrar restos de vegetación riparia de interés: fresnedas (*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*), alisedas (*Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*) (escasamente representadas), saucedas, tamujares (*Pyro bourgaeanae-Flueggeetum tinctoriae*) y eneales (*Typho domingensis-Phragmitetum australis*). Además puede destacarse el papel de este río como pasillo natural que pone en contacto el P.N. Sierra de Cardeña y Montoro con la Sierra de Santa Eufemia; constituye además un hábitat que permite la presencia de una especie cada vez más escasa como es la nutria.



Foto 5.49. Comunidad de *Callitriche stagnalis-Ranunculetum saniculifolii*. RPA.

#### Hábitat de Interés Comunitario 3260: Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de Ranunculion fluitantis y de Callitriche-Batrachion

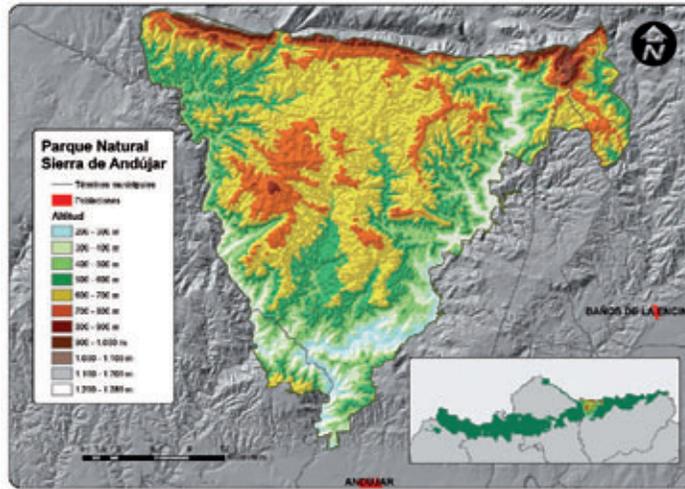
Este tipo de hábitat engloba a aquellos tramos de cursos de agua dulce con vegetación acuática enraizada, con la mayor parte de los órganos vegetativos sumergidos, aunque en ocasiones presentan hojas flotantes en la superficie. Es posible observarlo en numerosos cursos de agua de Sierra Morena bajo la forma de densos tapices de flores blancas y hojas de color verde intenso muy llamativos, constituidos sobre todo por diversas especies de ranúnculos (*Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus*, *R. peltatus* subsp. *saniculifolius*, *R. penicillatus*, *R. tripartitus*, *R. ololeucos*, etc.) y, en menor medida, de otros géneros como *Callitriche* (*C. stagnalis* o estrella de agua, *C. brutia*, etc.), o *Myriophyllum* (*M. alterniflorum*, *M. spicatum* o fontanera).

En el caso del LIC Río Guadalmez hay algunos tramos del río, sobre todo en zonas de agua remansada, donde aparece representado este tipo de hábitats, con comunidades como *Callitriche stagnalis-Ranunculetum saniculifolii* (foto 5.49).

# Parque Natural Sierra de Andújar

## Principales rasgos

Figura 5.21. Parque Natural Sierra de Andújar: ubicación geográfica y relieve.



Lince (*Lynx pardina*), lobo (*Canis lupus*), águila imperial (*Aquila adalberti*), buitre negro (*Aegypius monachus*), cigüeña negra (*Ciconia nigra*)... numerosas son las especies de fauna amenazada que encuentran en este espacio, antaño morada de salteadores y bandoleros, uno de sus últimos refugios en la Península Ibérica.

**Situación geográfica y superficie.** El P.N. Sierra de Andújar, con una superficie que ronda las 74.500 ha, forma parte de la mitad oriental de Sierra Morena, localizándose en el extremo noroccidental de la provincia de Jaén (fig. 5.21). El parque abarca los términos municipales de Andújar (que aporta más del 90% de

la superficie de este espacio), Baños de la Encina, Marmolejo y Villanueva de la Reina. No obstante, el único núcleo de población dentro del parque se localiza en torno al Santuario de la Virgen de la Cabeza. Allí proliferan algunas edificaciones distribuidas de forma más o menos anárquica, y en él se congregan todos los años miles de personas en la romería que se celebra durante el mes de abril.

**Relieve y litología.** Desde un punto de vista geológico, el parque se caracteriza por la reducida variedad de materiales que presenta: pizarras, cuarcitas, grauwacas y calizas, dominan la mitad norte y la franja más septentrional, mientras que los granitos abundan en la franja centro-meridional. El relieve está constituido por montañas de mediana altura que oscila entre los 200 y 1291 m en Sierra Quintana, pudiendo diferenciarse tres áreas diferentes (fig. 5.21): el extremo septentrional, en el que domina un paisaje escarpado y montañoso con afloramientos cuarcíticos, la franja centro-meridional, en la que se incluye la penillanura granítica de la Virgen de la Cabeza, con pequeños cerros y cabezeras de barrancos, y el sector periférico-sur, con barrancos pronunciados originados por la erosión de los principales cursos de agua del parque, y que sirven como límite de este: el río Jándula, límite oriental, y el río Yeguas que marca el límite occidental con el P.N. Sierra de Cardeña y Montoro. Este gradiente altitudinal se ve reflejado a su vez en un gradiente de las temperaturas inverso al anterior (fig. 5.22).

**Aprovechamientos económicos.** La principal actividad económica es la explotación cinegética, centrada sobre todo en especies de caza mayor como el ciervo y el jabalí. Este tipo de manejo, uno de los más respetuosos con el medio natural, permite que en la actualidad casi la mitad de la superficie del parque esté cubierta por una vegetación en la que domina el matorral, frecuentemente acompañado por arbolado de quercíneas. De los más de 40 cotos de caza que se incluyen en este espacio natural, destacan por su extensión dos Cotos Nacionales de Caza



Foto 5.50. Reses de lidia. JGA.



Foto 5.51. Los matorrales son el elemento vegetal dominante en el P.N. Sierra de Andújar. JGA.



de titularidad pública, Lugar Nuevo y Selladores-Contadero. En ellos, además del aprovechamiento cinegético, existen extensas repoblaciones de pino piñonero (*Pinus pinea*) y pino negral (*Pinus pinaster*). Aprovechamientos de menor envergadura como la recolecta de piñas, madera, extracción de corcho o la apicultura tienen lugar también en estas sierras, siendo posiblemente este último el aprovechamiento secundario más importante de las zonas forestales.

Son frecuentes también las dehesas y formaciones arboladas densas (mapas 4.7 y 4.2, respectivamente), que representan aproximadamente el 23% de la superficie del parque. En ellas, además de la actividad cinegética, existe una explotación ganadera de carácter extensivo, que se centra sobre todo en ganado ovino y bovino (destacando la cría de reses de lidia, foto 5.50).

Otro de los recursos existentes, aunque difícilmente cuantificable, es la recolección de setas y espárragos silvestres. El níscolo (*Lactarius deliciosus*) es la principal especie micológica recolectada, y se encuentra ligada a los pinares de repoblación. En

las dehesas se recogen además diversas especies de champiñón (*Agaricus* sp.).

Dado que los suelos son poco aptos para el cultivo, la superficie agrícola dentro del parque es testimonial, y se concentra sobre todo en el olivar y los cultivos herbáceos de secano.

## ■ La cubierta vegetal

A diferencia de lo que ocurre en el vecino parque Sierra de Cardeña y Montoro, en el P.N. Sierra de Andújar la **dehesa** no es el tipo de vegetación más frecuente aunque, ciertamente, esto no significa que no exista una buena representación de las mismas en estas sierras jiennenses.

Los **matorrales** son los elementos dominadores del paisaje, llegando a ocupar prácticamente la mitad del territorio (mapas 4.3-4.6, foto 5.51). Las manchas de vegetación de este tipo más interesantes y mejor conservadas se localizan en los sitios más inac-

cesibles, donde la intervención antrópica ha sido menor. Así, los matorrales preforestales se concentran en las laderas adyacentes al río Yeguas y al Jándula y sus respectivos afluentes, donde la acción erosiva de los cursos de agua ha sido mayor, generando valles de fuertes pendientes. Puesto que las cuencas de ambos ríos confluyen hacia el sur del parque generando una forma de “V” muy característica, las manchas de matorral noble siguen esa misma distribución (mapa 4.5).

En las laderas con orientación norte, donde las condiciones de humedad son mayores, dominan los matorrales nobles de umbría, frecuentemente acompañados de arbolado de quercíneas (encinas, quejigos y/o alcornoques). Las comunidades más características son los madroñales (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*), en los que además del madroño (*Arbutus unedo*), son frecuentes especies como el brezo (*Erica arborea*), la coscoja (*Quercus coccifera*) o el labiérnago (*Phillyrea angustifolia*). Más ocasionalmente, aparece también en los fondos de valle otro tipo de matorral preforestal de umbría: los agracejales dominados por *Phillyrea latifolia*.

En las laderas con orientación sur, domina un matorral más heliófilo y de menores requerimientos hídricos. Coscojares, lentiscales y/o acebuchales templados (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*) son las comunidades más habituales, y en este caso, la presencia de arbolado suele ser menor, cuando no está ausente.

Pero, sin duda, son los jarales el tipo de vegetación más frecuente (mapas 4.3 y 4.4), siendo la principal protagonista la jara pringosa (*Cistus ladanifer*), sobre todo en las franjas central y sur del parque (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistosum ladaniferi*). En menor medida, estos jarales comparten o ceden la dominancia al jaguarzo negro (*Cistus monspeliensis*), o, en ambientes más húmedos, a la jara cervuna (*Cistus populifolius*). Ya en el dominio del alcornoque aparecen jarales-brezales con especies de brezo (*Erica australis* y/o *Erica scoparia*) (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi*

*ericetosum australis*), y nanobrezales, con la cistácea *Halimium ocymoides* (*Halimio ocymoidis-Ericetum umbellatae*). Estas comunidades se concentran sobre todo en la franja más septentrional del parque, que es la zona donde predomina el dominio del alcornoque.

No quedan demasiados **bosques** bien conservados, aunque aún pueden observarse algunos reductos de gran interés, sobre todo en la mitad norte del parque. En Sierra Quintana aparecen retazos de alcornoque (*Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*) de cierta envergadura, y en las cotas más altas, por encima de 900 m, donde existe un mayor grado de humedad (fig. 5.22), se presentan pequeños fragmentos boscosos de melojar (*Arbutus unedonis-Quercetum pyrenaicae*). Este, aparece también de forma muy puntual en la Sierra de Selladores. Por otra parte, aunque la mayor parte de la potencialidad forestal del parque corresponde a la encina, es difícil encontrar encinares boscosos (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*) con buen estado de conservación. Una parte importante de estos han sido deforestados con el fin de obtener dehesas para el ganado. Alguna mancha se puede contemplar por ejemplo en Selladores, y también hay algún quejigar (*Pistacia terebinthi-Quercetum broteroi*) en Cerro Bermejo.

Otro tipo de bosque destacable es el acebuchal. Se ha localizado una mancha en un enclave termófilo, con fuerte pendiente y orientación a umbría, junto al arroyo de los Santos (monte de Lugar Nuevo). Junto al acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*), aparecen en el dosel arbóreo enebros (*Juniperus oxycedrus*), quejigos (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*), cornicabras (*Pistacia terebinthus*) y agracejos (*Phillyrea latifolia*).

En general, no existe en este espacio una **vegetación de ribera** particularmente bien conservada. Los bosques riparios más frecuentes son las fresnedas (*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*), que se localizan sobre todo, aunque de forma fragmentaria, en el río Sardinilla y en el río Jándula; destaca el tramo de este



Foto 5.52. Repoblación de pino piñonero (*Pinus pinea*). RPA.

que transcurre por Lugar Nuevo. En menor medida se presentan también alisedas (*Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*), por ejemplo en el Jándula y el Yeguas, y algunas saucedas (*Nerio oleandri-Salicetum pedicellatae*).

Hacia la mitad oriental de Sierra Morena, es frecuente observar **repoblaciones** de coníferas, que llegan a alcanzar extensiones de cierta envergadura, especialmente en montes públicos y consorcia-

### Las fresnedas. Hábitat de Interés Comunitario B91Bo: Bosques termófilos de *Fraxinus angustifolia*

Las fresnedas (*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifolia*) son, junto a las alisedas (*Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*), los bosques riparios más frecuentes en Sierra Morena, siendo habitual observarlos en cauces de la mitad oriental. Dentro ya del Espacio Natural que nos ocupa, Andújar, el río Jándula, y sobre todo, el Sardinilla, son los que disponen de una mejor representación de este tipo de Hábitat de Interés Comunitario.

Los fresnos tienen preferencia por suelos descarbonatados y arenosos, y sus requerimientos hídricos son menores que los de los alisos, por lo que a veces los podemos encontrar más alejados del cauce, por ejemplo en depresiones, fondos de valle y vegas húmedas. Al ser de hoja estrecha no generan bosques de carácter muy cerrado, aunque florísticamente las fresnedas suelen ser ricas en especies como adelfas (*Nerium oleander*), zarzas (*Rubus ulmifolius*), nueza negra (*Bryonia cretica* subsp. *dioica*), tamujos (*Flueggea tinctoria*), escaramujos (*Rosa canina*), etc. y otras especies herbáceas que forman parte del sotobosque.

dos. La Sierra de Andújar no es una excepción. Aproximadamente el 12% del territorio presenta pinares de repoblación, con coberturas superiores al 50% (mapa 4.12). Buena parte de estas repoblaciones son de pino piñonero (*Pinus pinea*) y se concentran, al norte, en los cotos de Selladores-Contadero y El Fontanarejo, y al sur, en Lugar Nuevo, Montealegre y Valquemado (foto 5.52).

## Zonas de interés

### Sierra Quintana

El macizo montañoso de Sierra Quintana está situado en el noroeste del Parque Natural, y constituye el límite entre la provincia de Jaén, ladera de solana, y la provincia de Ciudad Real, ladera de umbría. La parte incluida en el parque ocupa una extensión de, aproximadamente, 850 ha, y presenta un desnivel desde los aproximadamente 750 m del piedemonte, hasta los 1290 m en su punto más alto, el Bucio del Pino, que constituye el techo de este espacio natural, y uno de los puntos más altos de Sierra Morena. Sierra Quintana data del Paleozoico, concretamente del Ordovícico inferior, está formada por cuarcitas blanquecinas, que dan formas agrestes y van siendo reemplazadas, a medida que se desciende, por pizarras.

El arbolado, en las partes más bajas, aparece en muchos casos dominado por el quejigo, *Quercus faginea* subsp. *broteroi*, acompañado de alcornocques, *Q. suber* y encinas, *Q. rotundifolia*. A medida que se asciende el alcornoque se vuelve protagonista, pasando a segundo término el quejigo y escaseando la encina. Llega incluso a aparecer, en las partes más altas de Sierra Quintana, donde las condiciones de humedad son mayores, el roble melojo (*Q. pyrenaica*). Aparecen también con porte arbóreo ejemplares de *Juniperus oxycedrus* o *Arbutus unedo*, normalmente de porte arbustivo.

En Sierra Quintana se hallan dos tipos de bosques, el alcornoque (*Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*) y, en menor medida, el melojar (*Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae*). Su valor radica por una parte en la extensión, ya que algunas de las manchas de alcornoque superan las 65 ha y, por otra, en la presencia del melojar, que es muy escaso en Sierra Morena.

El matorral, de igual forma que el arbolado, va cambiando a medida que se asciende, de forma que los jarales de jara pingosa (*Cistus ladanifer*) y jaguarzo negro (*Cistus monspeliensis*) (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistosum ladaniferi*) van dejando paso a los jarales-brezales, enriquecidos por brezos como *Erica australis* o *E. scoparia* (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi ericetosum australis*). En estas zonas de altitud media, aparecen en los cortafuegos y bordes de caminos nanobrezales con *Erica umbellata* y *Halimium ocymoides* (*Halimio ocymoidis-Ericetum umbellatae*).

Los matorrales preforestales, escasean en toda Sierra Quintana, aunque es frecuente encontrar individuos dispersos de *Phillyrea angusifolia*, *Arbutus unedo*, *Juniperus oxycedrus*, *Erica arborea* o *Myrtus communis* en las partes más bajas entre los jarales o las arboledas. En las partes más altas la vegetación es prácticamente inexistente debido al predominio de los crestones y a la ausencia de suelo; tan sólo aparecen, de forma aislada, algunas comunidades de carácter rupícola.

### **La Sierra de Selladores (monte Selladores-Contadero)**

Bajo este nombre hemos querido identificar no únicamente la Sierra en sentido estricto, sino todo el territorio que se extiende por encima de la carretera que lleva al Centenillo, hasta llegar al límite del parque, y que quedaría limitada por la izquierda, aproximadamente, por el límite del término municipal de Andújar, que discurre por el valle del Arroyo del Atrancadero. Son diversos los aspectos que hacen de este un lugar particularmente interesante en el contexto de este espacio protegido: el alto grado de natura-

lidad de la cubierta vegetal, su grado de madurez, su riqueza y diversidad, y finalmente su valor paisajístico.

Respecto al primero de los atributos mencionados, un recorrido por el terreno pone de manifiesto que su vegetación exhibe un escaso grado de alteración, sobre todo si se compara con el resto del parque. Ello se debe fundamentalmente a dos razones: lo escabroso del relieve, con fuertes afloramientos rocosos y elevadas pendientes, lo que imposibilita el manejo típico en Sierra Morena (el adehesamiento) y, en estrecha relación con la característica que acabamos de mencionar, la vocación cinegética en el marco de una propiedad pública; lo que ha permitido la conservación de esta vegetación fuera de los vaivenes que pueden afectar a la gestión de los cotos cinegéticos en el ámbito de la propiedad privada.

El grado de madurez de esta vegetación, sobre todo en los piedemontes de las zonas más rocosas y abruptas, es perceptible por la abundancia de matorral preforestal bien desarrollado, por lo usual acompañado de un arbolado disperso de encina y alcornoque. A lo hay que añadir los lugares que presentan restos boscosos.

La riqueza y diversidad queda reflejada por la presencia en una zona de tan escasa superficie de tres tipos de dominios forestales potenciales: el encinar (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae myrtetosum communis*), el alcornoque (*Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*) y, muy escasamente representado, el melojar (*Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae*). La presencia de restos de estos bosques, así como la frecuencia de madroñales, agracejales (más raros) y matorrales seriales, contribuye al incremento de la diversidad del territorio.

Por último, en relación al valor paisajístico, la confluencia de las sierras con importantes roquedos y una cubierta vegetal en gran medida natural y bien conservada, determina un paisaje singular y de gran belleza.

# Parque Natural Despeñaperros

## Principales rasgos

**Situación geográfica y superficie.** Diversas características hacen del P.N. Despeñaperros un espacio singular dentro del contexto general de Sierra Morena. Con 7.649 ha se trata del Parque Natural de menor extensión, localizándose en el extremo oriental del ámbito de estudio, y en la porción central de la Sierra Morena jiennense (fig. 5.23). Despeñaperros constituye un lugar fronterizo entre Castilla y Andalucía, sirviendo su desfiladero como vía de paso desde antaño. Hoy en día queda atravesado por dos arterias de comunicación de primer orden: la Autovía de Andalucía, y la línea de ferrocarril Manzanares-Córdoba. Paradójicamente esto genera un enorme tránsito en un territorio en el que la población es prácticamente inexistente. El parque queda incluido en

su totalidad dentro del término municipal de Santa Elena, cuyo núcleo urbano se emplaza junto al límite sur; no obstante su área de influencia socioeconómica se extiende a los municipios de Aldequemada y La Carolina.

Las particulares características litológicas y orográficas generan en este espacio un elevado valor paisajístico, que unido a la diversidad de comunidades vegetales que alberga, y a su gran riqueza faunística lo convierten en un parque de notable interés.

**Relieve, litología y clima.** Aunque de media montaña, su relieve es abrupto, con cotas que oscilan entre los 540 m en el valle del río Despeñaperros, y los 1240 en el pico de la Estrella. Hacia el norte dominan numeras crestas cuarcíticas, pero, sin duda, la zona más llamativa se corresponde con el desfiladero del río Despeñaperros, en el que la acción conjunta de diversos procesos ha dado lugar a vertiginosas paredes de roca cuarcítica (foto 5.53). De entre las formaciones más conocidas destacan el Cerro de «Los Órganos», declarado Monumento Natural, «El Salto del Fraile», «Las Correderas», etc.

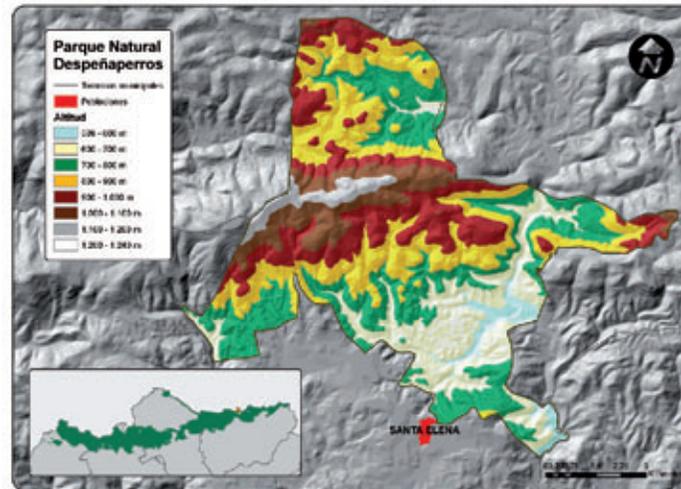


Figura 5.23. Parque Natural Despeñaperros: ubicación geográfica y relieve.

Foto 5.53. Paso de Despeñaperros. RPA.



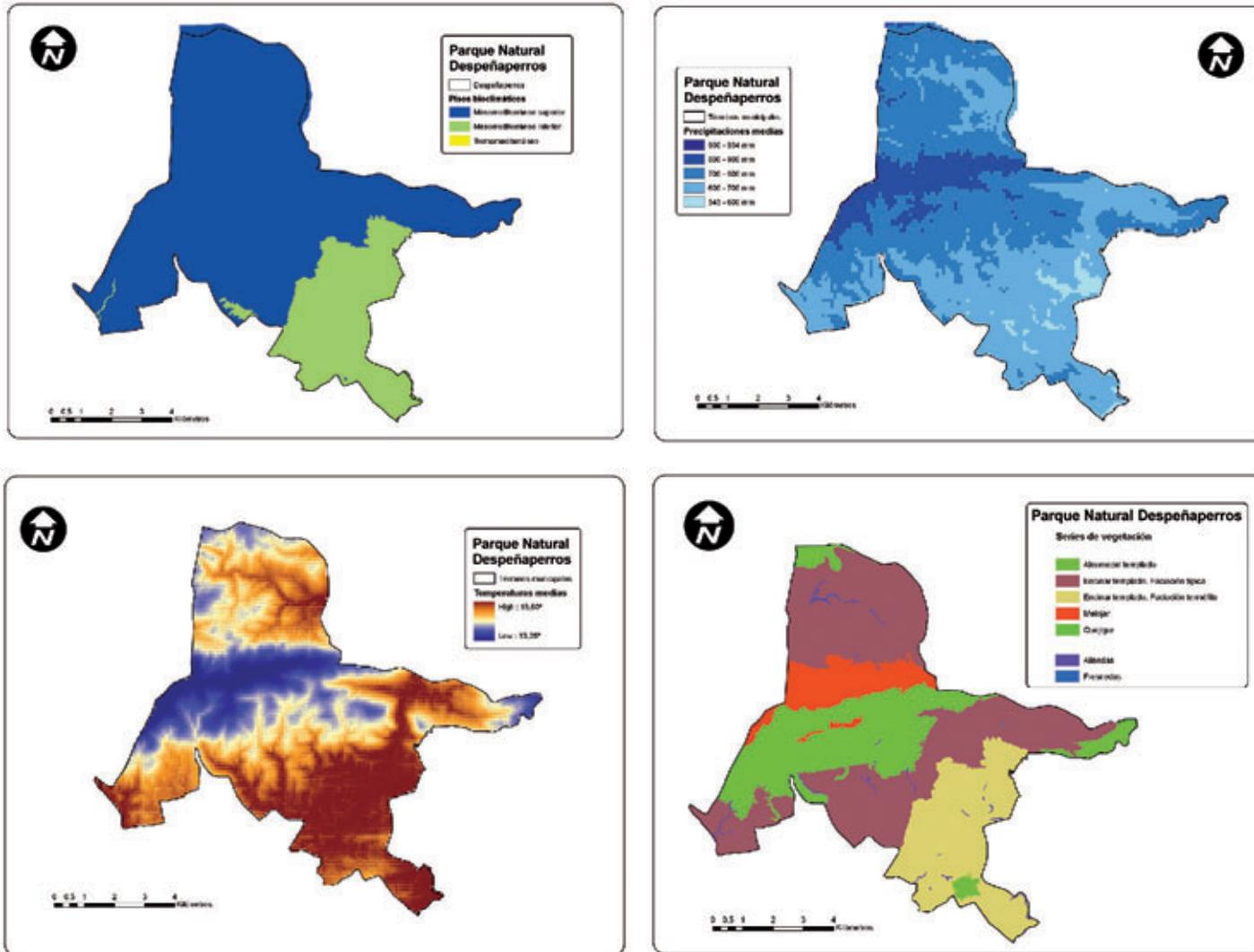


Figura 5.24 (de izquierda a derecha y de arriba abajo). Parque Natural Despeñaperros: pisos bioclimáticos, precipitaciones medias anuales, temperaturas medias anuales y series de vegetación.

Foto 5.54. Colmenas tradicionales.  
JMD.



Desde un punto de vista geológico el parque es muy uniforme, con dominancia de cuarcitas y afloramientos de pizarras y areniscas al norte del río Magaña, y esquistos en la subida al Collado de los Jardines. Climáticamente, el rango de variación es algo mayor, con precipitaciones que rondan los 1000 mm en las cotas más altas (fig. 5.24). Además, esta parte de Sierra Morena tiene un carácter más continental, con oscilaciones de temperatura invierno-verano mayores que en el resto de Sierra Morena.

**Un parque singular.** Otra particularidad destacable es que, a diferencia del resto de Parques Naturales de Sierra Morena, la titularidad de la propiedad de las fincas es mayoritariamente pública. Fundamentalmente durante la década de los 60 y principios de los 70, se adquirieron por parte del estado numerosas fincas, y otras se consorciaron para desarrollar una controvertida política de reforestaciones forestales, principalmente con especies del género *Pinus*. Como consecuencia de esta política en la actualidad más del 99% de la superficie del parque es de titularidad pública, y aproximadamente una cuarta parte está

densamente reforestada con coníferas. No obstante, como se verá a continuación, también se conservan importantes masas de matorral y restos boscosos.

**La fauna.** Gracias a la heterogeneidad de la cubierta vegetal y a su pronunciado relieve, Despeñaperros muestra también una gran importancia faunística. Especies ibéricas como el linco, el águila imperial o el lobo encuentran aquí cobijo. Hay citadas hasta 177 especies de vertebrados y una importante representación de fauna invertebrada asociada a los cursos fluviales. El mayor grupo faunístico lo constituyen las aves, lo que ha supuesto su declaración como zona ZEPA en el año 2003.

**Aprovechamientos económicos.** El principal aprovechamiento económico del parque es la actividad cinegética, fundamentalmente la caza mayor (ciervo, jabalí, y en menor medida corzo). También son destacables los aprovechamientos forestales de extracción de corcho, recolección de piña y la apicultura (foto 5.54), que aprovecha los jarales existentes y plantas aromáticas como el romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillos (*Thymus mastichina*) y el cantueso (*Lavandula stoechas*).

**El patrimonio cultural.** Despeñaperros dispone además de un interesante patrimonio cultural. Junto al Collado de los Jardines existe un santuario ibérico, la Cueva de los Muñecos, que acogió distintas esculturas neolíticas de inestimable interés, aunque hace tiempo ya expoliadas. Existen también pinturas rupestres en el Abrigo de los Órganos, y una amplia red de calzadas romanas como la «Vía Hercúlea». Además, junto a este espacio se han gestado sucesos tan destacables como la batalla de las Navas de Tolosa en 1212, que abrió la puerta a la reconquista cristiana de Andalucía.

Por tanto, el patrimonio natural y cultural de Despeñaperros le confieren una gran potencialidad turística, aunque este aspecto está aún por explotar.

## ■ La cubierta vegetal

Hasta la segunda mitad del siglo XVIII la intervención humana sobre la cubierta vegetal en Despeñaperros ha sido bastante moderada. Es a partir de 1767 con el establecimiento de los asentamientos humanos de La Carolina, Santa Elena y Aldeaquemada, cuando la destrucción de los ecosistemas comienza a ser más notoria. Deforestaciones, sobreexplotación ganadera y la política de reforestación con especies alóctonas durante la década de los 60 y 70 del pasado siglo, implicaron la destrucción de una parte importante de la cubierta vegetal de bosques de quercíneas y otras comunidades originales de este espacio. Como consecuencia de este “legado” antrópico, aproximadamente el 25% del territorio está actualmente recubierto de **replantaciones** densas de pino piñonero (*Pinus pinea*) y, sobre todo, pino rodeno (*Pinus pinaster*) (mapa 4.12).

A pesar de ello, aproximadamente el 7% presenta **manchas boscosas**, lo que convierte a este parque en el espacio natural con mayor superficie relativa de bosques de Sierra Morena (mapa 4.1). Destaca además el hecho de que, a pesar de su reducido tamaño, en Despeñaperros se concentran hasta cuatro tipos de bosques de carácter climatófilo: encinar (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*), quejigar (*Pistacio terebinthi-Quercetum broteroi*), alcornocal (*Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*) y melojar (*Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae*), y sus variantes con arbolado mixto (foto 5.55).

De entre ellos, la presencia más notable, sin duda, es la del melojar, dada su escasez, tanto dentro del ámbito de Sierra Morena, como en el resto de Andalucía. La mayor parte de los melojares se distribuye a lo largo de la cuerda del Collado de la Estrella, donde las condiciones de humedad son más elevadas (fig. 5.24), en el horizonte superior del piso mesomediterráneo (fig. 5.24). Son también más que destacables las laderas con orientación norte del Barranco de Valdeazores y la Umbría Chica del Collado de



los Jardines. En ellas se presenta un bosque mixto con dominio de encinar hacia la base, y de quejigar hacia las cotas más altas y húmedas, salpicado con algunos ejemplares de alcornoque y melojo.

En el caso del alcornocal, una parte importante de su dominio se encuentra actualmente repoblada, sobre todo con pino resinero, especie con la que aparece entremezclado el alcornoque por ejemplo en la ladera sur del Barranco de Valdeazores. Aun así, algunas manchas mantienen un aceptable grado de conservación, por ejemplo en la umbría del arroyo del Rey, al suroeste del parque, o en la zona conocida como Umbría Grande, en el extremo oriental del espacio natural.

Otra de las comunidades destacables, entre los **bosques de ribera**, son las alisedas. De entre ellas, destaca por su buen grado de conservación la que se desarrolla en los márgenes del río Magaña (véase a continuación «Zonas de interés»).

Junto a las repoblaciones, los **matorrales** con arbolado disperso constituyen el tipo de vegetación mejor representado en el parque (mapa 4.4). Mayoritariamente se corresponden con jarales prin-gosos (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*) en los que aún quedan restos de un arbolado de encinas, quejigos y/o alcornoques, según el grado de humedad del sitio; en

Foto 5.55. En el P.N. Despeñaperros además de repoblaciones (en primer plano), aparecen varios tipos de bosques bien conservados (al fondo). RPA.



Foto 5.56. Mata de *Cistus laurifolius*.  
MMG.

las zonas más húmedas se enriquecen con jara cervuna (*Cistus populifolius*). Tienen también cierto grado de representación, en zonas húmedas correspondientes a los dominios del alcornoque o del melojo, los jarales-brezales (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi ericetosum australis*) de brezo rubio (*Erica australis*) y brezo de escobas (*Erica scoparia*), los jarales-brezales de jara cervuna (*Erico australis-Cistetum populifolii*) y los nanobrezales con *Erica umbellata* y *Halimium ocymoides* (*Halimio ocymoides-Ericetum umbellatae*).

No obstante, el tipo de jaral más destacable, por su escasísima representación en Sierra Morena —es exclusivo de esta zona y raro en la misma— es un jaral poco denso constituido por *Cistus laurifolius* (foto 5.56), *C. populifolius* y *C. ladanifer*, y los endemismos *Teucrium oxylepis* subsp. *marianum* y el cardillo *Centaurea citricolor*, este último catalogado como especie en

peligro de extinción. Este jaral (*Teucrio mariani-Cistetum laurifolii*) se localiza en los alrededores del Collado de los Jardines. Entre los **matorrales preforestales** están los madroñales (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*) y los coscojares-lentiscares (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*), aunque su representación en el parque es escasa.

Ligado al dominio del melojar, sobre suelos profundos, se presenta un tipo de pastizal vivaz, los cerrillares de *Festuca elegans* (*Avenulo occidentalis-Festucetum elegantis*), muy raros en Sierra Morena, habiéndose encontrado únicamente en este espacio natural dentro del ámbito de estudio.

Otra de las peculiaridades de este espacio es el elevado número de roquedos y canchales, fundamentalmente cuarcíticos. Asociadas a fisuras y grietas, aparecen distintas **comunidades rupícolas** adapta-

### Los melojares. Hábitat de Interés Comunitario 9230: Bosques galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*

Los melojares (foto 5.57) son bosques de carácter marcescente que se desarrollan sobre sustratos ácidos y que requieren de una cierta disponibilidad hídrica durante el periodo de sequía estival.

Desde un punto de vista conservacionista concurren toda una serie de circunstancias que hacen que los melojares jiennenses adquieran un elevado interés. Además de su extensión, superior a 500 ha, buena parte de las manchas del melojar jienense tienen una continuidad espacial elevada, lo que constituye evidencia adicional de su buen estado de conservación; la fragmentación en múltiples polígonos de escasa superficie, con las consecuentes repercusiones negativas en cuanto a disminución de riqueza específica y biodiversidad, sobre todo faunística, suele ser lo usual en estos tipos de vegetación de mayor complejidad estructural. En el caso de los melojares del P.N. Despeñaperros un solo polígono, de 120 ha, recoge el 50,6 % de esta superficie boscosa; y entre 3 polígonos, se alcanza el 79,3 % de la misma. Otra manifestación del buen estado de conservación es el elevado valor de cobertura del arbolado, en muchos casos superior al 90%, y su riqueza específica, llegando a convivir hasta ocho especies en una misma mancha, cuando en los otros bosques de quercíneas de Sierra Morena no suelen aparecer más de tres. Así en estos melojares encontramos en el dosel arbóreo especies como *Acer monspessulanum* (arce de Montpellier), *Sorbus torminalis* (mostajo), *Sorbus domestica* (serbal común), *Quercus faginea* subsp. *broteroi* (quejigo), *Juniperus oxycedrus* (enebro), *Quercus rotundifolia* (encina), *Arbutus unedo* (madroño), además de *Quercus pyrenaica* (melojo), que es la dominante. Por último, no hay que obviar el hecho mismo de su rareza en la región estructural de Sierra Morena. Aunque los territorios que presentan restos del melojar en Sierra Morena, exhibieran un buen estado de conservación, lo que no es el caso salvo esta franja jiennense, seguiría siendo un tipo de vegetación raro, puesto que los requerimientos ambientales necesarios para su desarrollo se dan tan sólo de forma puntual en esta zona de Andalucía. De ahí la importancia de su conservación.



Foto 5.57. Melojar (*Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae*). RPA.

Foto 5.58. Barranco de Valdeazores. RPA.

das a estos hábitats (*Asplenio billotii-Cheilanthes tinaei*, *Coyncio longirostrae-Dianthetum lusitani*, *Jasione marianae-Dianthetum lusitani*). Entre las especies que pueden observarse pueden citarse *Dianthus lusitanus*, *Jasione crispa* subsp. *tomentosa*, *Digitalis purpurea* subsp. *mariana* (digital), *Linaria saxatilis*, *Asplenium billotii*, *Coincya longirostra* o *Bunium alpinum* subsp. *macuca*.

## ■ Zonas de interés

### **Barranco de Valdeazores y ladera de Umbría Chica del Collado de los Jardines**

Los quejigares (*Pistacio terebinthi-Quercetum broteroi*), bosques también de hoja marcescente como los melojares, son relativamente pocos frecuentes en Sierra Morena. Localizados siempre en condiciones de umbría, son esporádicos, y cuando se presen-

tan ocupan normalmente una superficie mucho menor a la que tienen en estos enclaves de Despeñaperros, o en otros del LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena; de ahí el interés de estos lugares. Lo más frecuente es observar al quejigo como especie acompañante de encinas, alcornoques y melojos en manchas mixtas (foto 5.58).

Todos estos quejigares de Valdeazores, El Puntal, etc., de gran extensión y cobertura arbolada muy densa, se concentran en el extremo oriental de Sierra Morena y tienen un denominador común: se localizan en laderas con orientación a umbría, de cierta pendiente (30-40%), y en sustratos de naturaleza cuarcítica en los que aparecen numerosos canchales.

Estos bosques de carácter marcescente se encuentran también catalogados como Hábitats de Interés Comunitario (9240): Bosques Ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*.



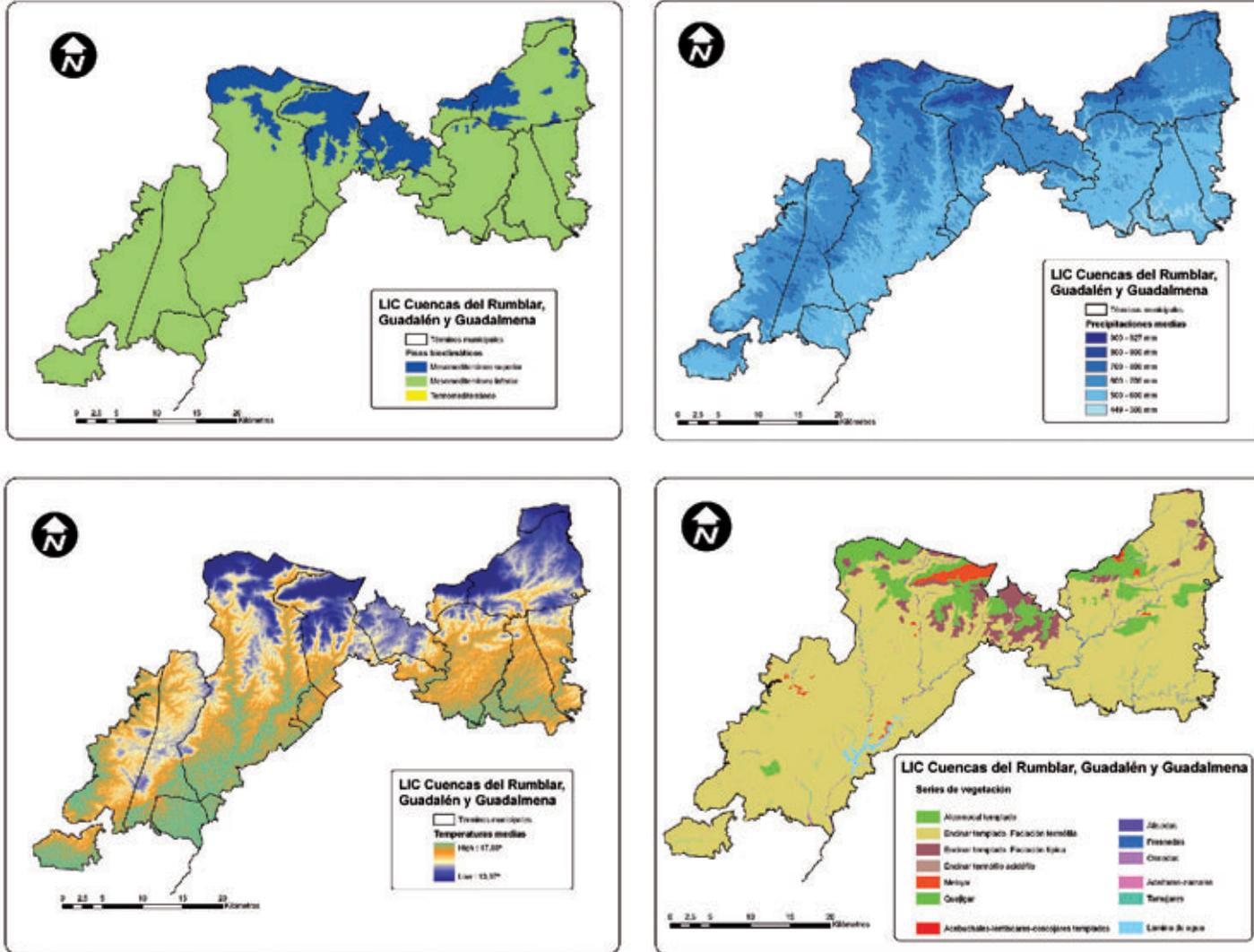


Figura 5.26 (de izquierda a derecha y de arriba abajo). LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena: pisos bioclimáticos, precipitaciones medias anuales, temperaturas medias anuales y series de vegetación.



Foto 5.59. Detalle de las hojas del mostajo (*Sorbus torminalis*). RPA.

norte, situada en el entorno de Despeñaperros, es un territorio quebrado y abrupto, con alineaciones cuarcíticas donde se alcanzan las mayores altitudes de Sierra Morena, llegando a los 1300 m en el Pico de la Estrella, en la zona de contacto con el P.N. Despeñaperros. En el resto del LIC la orografía es más moderada, y suelen alcanzarse altitudes que oscilan entre los 400 y los 700 m. Al igual que en el P.N. Sierra de Andújar existe una relación inversa entre la altitud y la temperatura (fig. 5.26); mientras que las precipitaciones se incrementan con la altitud (fig. 5.26). La mayor parte del territorio pertenece al horizonte inferior del piso mesomediterráneo (fig. 5.26).

Todo el LIC está surcado por numerosos cursos de agua que lo recorren en dirección norte-sur hacia la Depresión del Guadalquivir: el río Jándula, el Pinto, la Campana, el Rumblar, el río Grande, el Guarrizas, el Guadalén, etc., discurren excavando barrancos y generando una vegetación de ribera de gran interés en algunos de sus tramos.

**Sus valores naturales.** Desde el punto de vista de sus recursos naturales, la importancia del LIC radica tanto en sus comunidades vegetales, algunas de ellas en buen estado de conservación, así como en la existencia de una fauna de especial interés por la rareza de alguna de sus especies. Entre las primeras cabe destacar los bosques de *Quercus rotundifolia*, *Quercus suber* y *Quercus faginea* subsp. *broteroi*, con reductos puntuales de *Quercus pyrenaica*. Es notable, asimismo, la presencia testimonial de algunas especies como arces de Montpellier (*Acer monspessulanum*) y mostajos (*Sorbus torminalis*, foto 5.59). En lo relativo a la fauna puede citarse la existencia de diversas especies cinegéticas (ciervos, jabalíes, gamos, conejos, etc.), así como la presencia de mamíferos protegidos como el lobo, el linco, el meloncillo, etc. y de aves rapaces de especial interés tales como el águila imperial, águila real, buitre leonado, azor, búho real, etc.

## ■ La cubierta vegetal

Al igual que ocurre con el resto de Sierra Morena, el dominio de este Espacio, desde el punto de vista forestal, le corresponde a la encina, con una superficie potencial que supera el 80% de la superficie del LIC. Sin embargo, en este extenso territorio están bien representados también, aparte de los encinares (*Pyro bourgeanae-Quercetum rotundifoliae myrtetosum communis*), los **bosques** de alcornoque (*Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*) y, sobre todo, de quejigo (*Pistacio terebinthi-Quercetum broteroi*) y melojo (*Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae*) en la franja más abrupta ubicada hacia la parte occidental de Despeñaperros.

La cubierta vegetal del LIC del Rumblar se caracteriza por los **matorrales** bajos de jara, con o sin arbolado (mapas 4.3 y 4.4), y las **dehesas y pastizales** (mapas 4.7 y 4.8). En conjunto suponen casi las dos terceras partes del espacio. En el caso de los jarales predominan, como en el resto de Sierra Morena, los jarales pringosos, bien puros, bien enriquecidos en ocasiones en jaguarzo negro (*Cistus mospeliensis*), jara cervuna (*Cistus populifolius*) o jara blanca (*Cistus albidus*) (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*). Las dehesas tienen como especie más representativa a la encina, pero a medida que la humedad se incrementa se van enriqueciendo en quejigos y alcornoques y, ya de forma más puntual, melojos.

Es posible observar también manchas de **matorral noble** de gran interés. En laderas de orientación a umbría dominan los madroñales (*Phillyreo angustifoliae-arbutetum unedonis*). Destaca por ejemplo la mancha que se presenta en las proximidades de la Loma de Encinarejo, en el Coto de Barranco de San Miguel, donde además del madroño y otras especies, aparecen coscojas de gran porte y carácter arborescente. En las solanas los lentiscales, acebuchales y coscojares (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*, foto

5.60) son los protagonistas. En la zona de Cañadillas y alrededores aparecen lentiscales y acebuchales que se encuentran en un óptimo grado de conservación. Predominan los lentiscales, en los que los individuos maduros presentan un gran desarrollo y formas redondeadas, lo que confiere a la comunidad una fisonomía muy característica y da una impronta propia al paisaje de estas zonas. En el caso de los acebuchales, llama la atención asimismo la presencia de bastantes individuos que alcanzan el porte arbóreo.

Las **replantaciones** de pino piñonero (*Pinus pinea*) y pino resinero (*P. pinaster*) tienen un importante grado de representación en las fincas de carácter público y las consorciadas: El Puntal, El Centenillo, El Manto, La Aliseda, El Chortal o La Ballestería; son lugares que han sido sometidos a una importante reforestación y que suponen aproximadamente la décima parte de la superficie del LIC.

## ■ Zonas de interés

### *Melojares de la Sierra del Puntal y Sierra de los Calderones*

El melojar discurre por las cotas más altas y húmedas en contacto con el P.N. Despeñaperros. Se trata de hecho de la continuación, en su parte más occidental, de la cadena montañosa conocida como el Collado de la Estrella y que forma parte de la Sierra de los Calderones y Sierra del Puntal.

El dominio del melojar suele presentarse en cotas superiores a 950-1000 m sobre paleosuelos de carácter cuarcítico, predominantemente con orientación a umbría donde la humedad es más elevada. Al igual que ocurre con los melojares del P.N. de Despeñaperros, el interés, desde un punto de vista conservacio-



Foto 5.60. Lentiscar (*Asparagus albi-Quercetum cocciferae*). RPA.

nista, de estas masas forestales es elevado: ocupan una notable extensión —más de 275 ha— que, sumadas a las más de 230 ha presentes en Despeñaperros, representan una superficie inusual en el contexto de Sierra Morena. Presentan una elevada riqueza específica, sobre todo del estrato arbóreo.

### *Quejigares de la Umbría del Puntal, Puntal de los Alacranes y Umbría de Nava Martina*

Justo por debajo, en contacto con los dominios del melojar en la umbría del Puntal, Puntal de los Alacranes y Umbría de Nava Martina aparecen quejigares (*Pistacio terebinthi-Quercetum brotero*).

En estos bosques, de elevada cobertura arbórea, además del quejigo como especie dominante aparecen en el arbolado otras especies como el alcornoque y la encina y, particularmente en la zona de contacto con el melojar, melojos, arces y mostajos. No es infrecuente tampoco observar rodales de cierta envergadura



Foto 5.61. Enebral en los aledaños de un canchal. RPA.

dominados por agracejos, e incluso enebrales en los lugares adyacentes a los canchales de cuarcitas (foto 5.61).

Distintas razones determinan que estas laderas de umbría sean especialmente interesantes desde un punto de vista ecológico, y que deba ser, por tanto, prioritaria su conservación: al igual que ocurre con los melojares, los quejigares son bosques raros en Sierra Morena; presentan un buen estado de conservación; el estrato arbóreo es rico en especies varias de ellas recogidas en el libro rojo de flora amenazada como el arce, el mostajo y el melojo (especies vulnerables); están en contacto con los melojares de las cotas más altas, en las que además son frecuentes las comunida-

des rupícolas de los cresteríos cuarcíticos; y existe una abundante fauna, con especies tan destacables como el águila imperial.

### *Alisedas del río de la Campana y río Grande*

Las alisedas son el tipo de bosque ripario más representativo del LIC. Son destacables los cordones riparios de la Campana y río Grande.

El río de la Campana atraviesa el LIC desde Miranda del Rey hasta verter sus aguas al río Grande. En los tramos más altos de este, cuando el cauce aún es pequeño, la vegetación riparia dominante es el tamujar (*Pyro bourgaeanae-Flueggeetum tinctoriae*). Sin embargo, después de la confluencia en el arroyo del Lobo, en la zona recreativa de la Aliseda, aparecen alisedas (*Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*) de elevado desarrollo vertical, en las que también destacan la presencia de fresnos (*Fraxinus angustifolia*) y castaños (*Castanea sativa*) de gran envergadura. Posiblemente, el tramo de vegetación riparia más interesante, por presentar un grado de conservación elevado, se encuentre en la zona que discurre por el Conchinchino. Se trata de un cordón de aliseda junto al cauce y una orla de zarzal-adelfar (*Rubus ulmifolii-Nerietum oleandri*) de gran desarrollo, en cuyo margen más externo se refugian especies de carácter climatófilo como la encina, el acebuche o el lentisco. De forma más o menos continua, el bosque en galería de aliseda discurre a lo largo del río, viéndose interrumpido por tramos en los que aparecen tarajales (*Polygonum equisetiformis-Tamaricetum africanae*) y tamujares.

Son así mismo destacables, por su grado de conservación y envergadura, las alisedas con fresnos presentes en río Grande. Dicho río tiene su recorrido dentro del LIC dejando en su margen izquierda a la Agujeta de Nava Martina y las laderas a umbría del Puntal, y a la derecha el coto de Navaelsach en la parte superior, quedando el tramo final del río embalsado, dentro de lo que constituye el embalse del Rumblar.

## Paraje Natural Cascada de la Cimbarra

El Paraje Natural Cascada de la Cimbarra (foto 5.62) se encuentra ubicado al noroeste de la provincia de Jaén y al este de Sierra Morena, a unos 11 km al este del desfiladero de Despeñaperros. Pertenece al término municipal de Aldeaquemada y ocupa 534 ha.

Desde un punto de vista paisajístico destaca el salto de agua que da nombre a dicho paraje, y que se ha producido como consecuencia de una falla transversal al cauce del río Guarrizas, que deja expuesta una pared vertical formada por unos estratos de cuarcita «armoricana» excepcionalmente resistentes a la erosión.

El lugar de mayor interés por lo que se refiere a la cubierta vegetal, es sin duda el cauce del río Guarrizas y su valle, fundamentalmente la ladera de umbría. En el cauce destaca, aguas abajo de la cascada, una extensa y frondosa aliseda (*Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*) de casi 1 km de longitud. El carácter encajonado y relativamente inaccesible de esta parte del valle determina que esta aliseda se conserve en buen estado. Sin embargo, aguas arriba de la cascada, el valle se presenta muy abierto y la alteración y nitrificación es mayor, quedando el sotobosque muy escasamente representado.

Respecto a la vegetación de carácter climatófilo destaca la ladera de umbría del río Guarrizas, en la que se encuentran madroñales (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*), dentro del dominio del alcornoque. Cuando dicha ladera del valle cambia de orientación, junto al sitio en el que el arroyo Martín Pérez confluye con el río Guarrizas, la ladera toma una orientación más a solana y se encuentran destacables lentiscas-coscojares (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*) de elevada densidad y desarrollo.

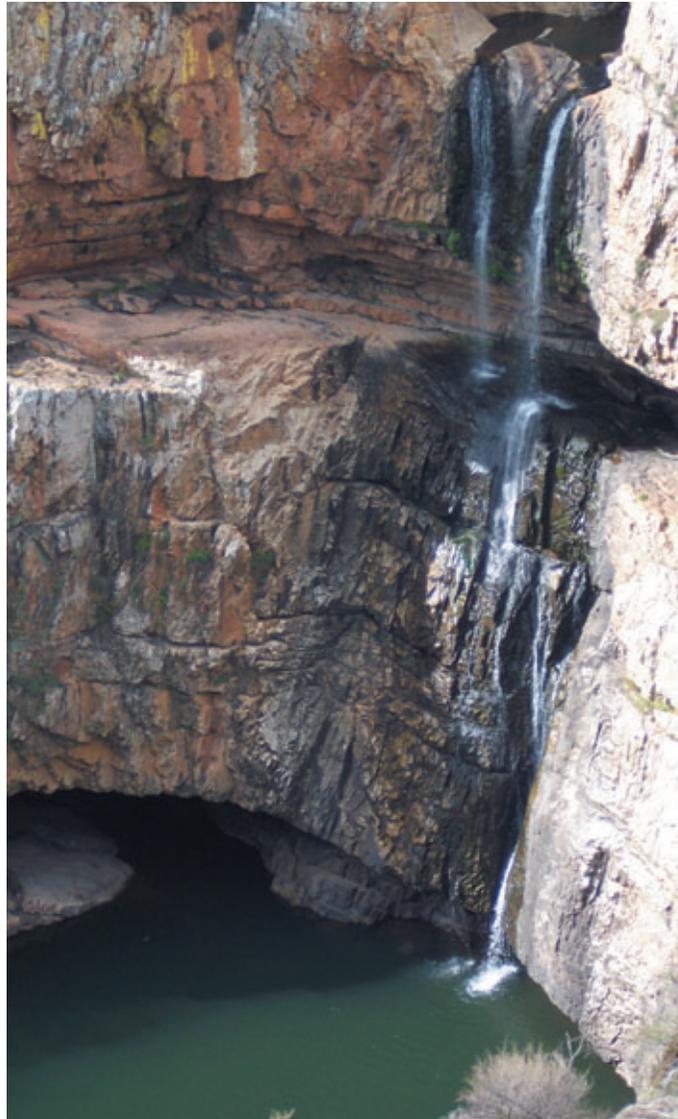


Foto 5.62. Paraje Natural Cascada de la Cimbarra. JMPCF.



# 6

## Series de vegetación de Sierra Morena

---





## Introducción

---

A lo largo del capítulo dedicado a la cubierta vegetal de Sierra Morena ha estado presente una idea ya avanzada en el apartado de «Vegetación: introducción»: la vegetación de un lugar no permanece estática en el tiempo. Según esta concepción dinámica de la vegetación, unas especies suceden a otras y terminan por constituir comunidades diferentes una vez transcurrido el tiempo necesario. Es decir, habría una *sucesión* de unas comunidades vegetales por otras. Esta visión ha estado presente de una u otra forma en la fitosociología y en apartados anteriores de esta obra. La mera distinción que se ha hecho entre matorrales seriales (constituidos por comunidades que constituyen etapas tempranas de la sucesión) y preforestales (etapas más avanzadas cercanas ya a la *clímax*) tiene su fundamento en este enfoque sucesional.

**La *clímax* climática o *monoclímax*.** En general, el análisis de los cambios que ocurren sobre la superficie terrestre ha constituido un tema central en diferentes campos de la ciencia. En el caso de la vegetación, los cambios en la distribución de las plantas y en la composición específica de las comunidades en el tiempo, se han considerado históricamente como un fenómeno natural y común por diferentes autores desde tiempos remotos. El término sucesión fue introducido por primera vez, en un sentido ecológico, por Dureau de la Malle en 1825. Su desarrollo corrió a cargo en un principio por los botánicos, siendo Clements (en 1916) el creador de la que ha sido la teoría clásica de la sucesión, también conocida como *teoría florística de relevo*. Según esta, en su formulación original, en un lugar concreto, la sucesión consistiría en el reemplazo de unas comunidades de plantas por otras; esta secuencia sería siempre la misma y vendría determinada por el clima general de la región. La sucesión se entiende pues como un proceso unidireccional y determinista, y por tanto predecible. A partir de distintos estadios iniciales,

motivados por diferencias en el medio (por ejemplo, de humedad), las comunidades se irían sucediendo unas a otras, dando comunidades cada vez más maduras, hasta alcanzar, por un proceso de convergencia, una misma etapa final acorde con las condiciones climáticas. Este tipo de vegetación final, denominado *clímax*, no sería sustituido por ningún otro, existiendo una única vegetación *clímax* para cada tipo de clima. Es la conocida como teoría de la *clímax climática* o *monoclímax*, en la que el resto de factores (como el suelo, el relieve, etc.) jugaría un papel secundario frente al clima.

Esta teoría no puede considerarse en la actualidad sino como una generalización preliminar, que, tal cual fue formulada, no es aceptable.

**La *serie*.** Cada una de las fases o etapas que son reconocibles como comunidades distintas en la sucesión en un lugar, formarían una *serie*. Las comunidades de las fases iniciales estarían constituidas por especies pioneras que irían modificando el ambiente de modo que lo hicieran inadecuado para ellas mismas y más apropiado para otras especies, que formarían las comunidades de las etapas siguientes. Este fenómeno de autoexclusión se repetiría de forma reiterada hasta alcanzarse la *clímax*.

**La *policlímax*.** Si bien es cierto que en un territorio existirán lugares con condiciones medias en los que la vegetación tenderá hacia una *clímax* climática, no lo es menos que en otras zonas del mismo territorio, otros factores distintos del clima, serán más determinantes que este en el desarrollo de la vegetación, siendo otro el estadio final. Este, estaría constituido por tipos de vegetación cuyas principales características adaptativas serían reflejo no tanto del clima como de condiciones ambientales locales, como el suelo por ejemplo. Es decir, el supuesto proceso de convergencia de Clements de las distintas sucesiones en un mismo tipo de vegetación *clímax*, realmente no tiene lugar. Para diferenciar estos tipos de vegetación, igualmente estables en el tiempo o, como es

más adecuado, en *equilibrio estable*, se han identificado como clímax edáficas (o comunidades permanentes), con sus propias series sucesionales. Surge así como teoría alternativa a la *monoclímax* la teoría de la *policlímax*. Ya no sería el clima el único factor determinante de la vegetación de un territorio; el suelo, la orografía u otras variables podrían condicionar las distintas clímax del mismo.

**La clímax en mosaico.** Buena parte de estas consideraciones sobre vegetación clímax se han basado en una aproximación fisiológica o estructural a la vegetación, aproximación que diferencia tipos de vegetación a partir de las formas vitales predominantes en los mismos y su relación con el clima. Desde la misma, la vegetación clímax climática de la región Mediterránea y, por tanto, de Sierra Morena, serían los bosques esclerófilos perennifolios. Mientras que, por ejemplo, los bosques de ribera de nuestros ríos y arroyos, serían representativos de clímax edáficas y se corresponderían con los bosques caducifolios.

Frente a esta aproximación cabe otra más detallada —claramente predominante en la actualidad—: aquella que fundamenta las distinciones entre tipos de vegetación en las poblaciones de las especies que conviven y constituyen una comunidad. Esta visión, que es la que se utiliza a lo largo de toda esta obra, conlleva que dentro de un único tipo de vegetación —según la aproximación fisiológica—, el bosque esclerófilo por ejemplo, se diferencien y reconozcan distintos tipos de bosques (todos ellos esclerófilos): encinares, alcornocales y acebuchales, integrados a su vez cada uno de ellos por un número variable de asociaciones distintas.

En este marco conceptual resulta más evidente que una aproximación a la vegetación de un territorio como Sierra Morena, desde el punto de vista de su vegetación clímax, por fuerza debe reconocer que la misma estaría constituida por distintos tipos de comunidades clímax que se dispondrían a modo de mosaico sobre el mismo, debido, fundamentalmente, a causas de tipo climático,

topográfico y edáficas. Todas estas comunidades clímax estarían adaptadas por igual al clima, al suelo, a los factores bióticos, al fuego... a todos aquellos factores ambientales que, estando presentes en una zona, influyen en el desarrollo de la vegetación de la misma.

**Vegetación potencial natural.** Si volvemos la vista al ámbito de estudio es, sin embargo, evidente —y así se refleja en el apartado dedicado al estudio de la cubierta vegetal— que la vegetación clímax está ínfimamente representada, como es esperable por tratarse de una zona en la que la acción del hombre ha sido tan intensa. De ahí que hablar de la vegetación clímax actual tenga escaso sentido. Puede ser más útil identificar la potencialidad de las distintas partes del territorio, por lo que se refiere a la vegetación. Por esta razón, y por ciertas limitaciones que el concepto de clímax posee, para referirnos a la vegetación estable, en equilibrio, que sería propia de una u otra parte de Sierra Morena, se recurre a la expresión *vegetación potencial natural*, definida en el apartado de «Vegetación: Introducción».

**La relativa estabilidad de la clímax.** El carácter estable de la vegetación clímax, una de sus características frente al carácter claramente transitorio de las comunidades seriales, se pierde si ampliamos la escala temporal en consideración. Si se tienen en cuenta periodos más amplios de tiempo, miles, millones de años, el carácter dinámico de ese estadio de máxima madurez se hace patente. El clima ha presentando, presenta y presentará variaciones a lo largo del tiempo que, irremediablemente, afectan a la vegetación, incluida la clímax; sin olvidar la influencia de factores de tipo biogeográfico.

## Series de vegetación

---

En un territorio inalterado la vegetación predominante sería la vegetación clímax, que variaría de unas zonas a otras debido a los cambios en las condiciones ambientales. La realidad, en particular en los países más desarrollados, es bien distinta debido a la intervención del hombre en el medio. En aquellas zonas que todavía presentan vegetación natural o seminatural, la presencia de la vegetación madura, estable, está muy reducida. Predominan en el paisaje las comunidades que constituyen pasos intermedios en el proceso de sucesión hacia la clímax, denominadas por algunos autores *comunidades seriales*.

De manera análoga a como al variar algunos factores ambientales a lo largo de una región varían las comunidades potenciales o clímax, las comunidades que a través de la sucesión conducen a estas clímax (comunidades seriales), suelen variar también. En consecuencia, en localidades próximas entre sí, de condiciones ambientales similares, el desencadenamiento de procesos de sucesión, no sólo conduce y acaba en un mismo tipo de vegetación potencial, sino que además la «ruta» seguida (las distintas comunidades vegetales que se suceden unas a otras) es en líneas generales la misma y distinta de la que se presenta en otras zonas de vegetación potencial diferente. Esta particularidad permite —una vez conocida y estudiada la vegetación de un territorio y, sobre todo, cuando existen restos de vegetación natural— predecir a partir de tales restos cual es la vegetación potencial del mismo, lo que en la mayoría de los casos, en ámbitos como Sierra Morena, equivale a identificar la potencialidad forestal del sitio (puesto que su vegetación potencial es, mayoritariamente, de carácter forestal).

**Definición.** Esta correspondencia que existe entre las comunidades de sustitución y la vegetación potencial en la que desembocan ha permitido el desarrollo del concepto de *serie de vegetación*.

*ción*. Puede definirse como: «unidad geobotánica que trata de expresar todo el conjunto de comunidades vegetales o estadios que pueden hallarse en unos espacios teselares afines como resultado del proceso de la sucesión. Lo que incluye tanto al tipo de vegetación representativo de la etapa madura o cabeza de serie como las comunidades iniciales o subseriales que le reemplazan».

**Mapas de Series de Vegetación. Series climatófilas y edafófilas.** En la práctica, una cartografía de las series de vegetación es equivalente a una cartografía de vegetación potencial, en tanto que en ambos casos lo representado es lo mismo: la vegetación potencial.

En España ha tenido amplia difusión y uso el Mapa de Series de Vegetación de España, realizado por Rivas-Martínez (1987).

Las series de vegetación se identifican de acuerdo con unas reglas de nomenclatura que especifican que el nombre de las mismas debe derivar del nombre fitosociológico que reciba la asociación cabecera, la comunidad clímax; es decir, aquella hacia la que convergen los distintos procesos de sucesión que se producen en su dominio. Estos mapas de Series de Vegetación distinguen entre series de vegetación climatófilas y edafófilas, según que la etapa final sea una clímax climática o edáfica, de acuerdo con la diferenciación realizada en la Introducción. Dentro de las series edafófilas se distinguen dos grandes tipos: las edafohigrófilas, típicas de riberas y suelos con hidromorfía temporal o permanente, y las edafoixerófilas, características de lugares con fuerte pendiente y escaso suelo, condiciones que no permiten el desarrollo de la clímax climática. En el territorio de una serie sólo existe un único tipo de vegetación potencial (natural) y una única secuencia de comunidades seriales (naturales o antrópicas).

**Disposición catenal de las series de vegetación.** Dado pues un territorio de una cierta extensión es esperable que a lo largo del mismo entren en contacto espacial —contacto catenal

Foto 6.1. Valle del río Guarrizas.  
La foto permite diferenciar la  
vegetación de fondo de valle  
(edafohigrófila: alisedas) de la de  
ladera (climatófila). MML.



Foto 6.2. Acebuchal de carácter  
edafoxerófilo en laderas del  
barranco del río Guadalén. JGA.



como se conoce también— comunidades que pertenecen a más de una serie de vegetación o, expresado de otra forma, territorios que poseen distintos tipos de vegetación potencial. La situación más frecuente se corresponde, en un esquema idealizado, con la denominada unidad geomorfológica: cresta-ladera/valle-fondo de valle. En la zona alta de la ladera se produce una mayor erosión debido a la mayor pendiente, lo que da lugar a suelos poco evolucionados, que presentan condiciones de una mayor xericidad debido a que la capacidad de retención hídrica se ve reducida. Este hecho impide el desarrollo de una vegetación forestal acorde con el bioclima. En la ladera/valle, sin embargo, la erosión se ve compensada por el aporte proveniente de las zonas más altas, pudiéndose desarrollar una vegetación climática, acorde con las características climáticas regionales. Por último, el fondo del valle se verá sometido a procesos de hidromorfía, debido a que la capa freática se sitúa a poca profundidad. De esta forma, el relieve condiciona la presencia de tres series: una edafoxerófila en los crestones más o menos rocosos, una climatófila en la ladera/valle, y una serie edafohigrófila en el fondo de valle (foto 6.1).

Este esquema típico presenta variaciones. En las laderas abruptas con orientación a solana los rayos solares inciden de manera perpendicular durante una buena parte del año. Esto determina

que la insolación en estas laderas sea mayor, generando unas condiciones microclimáticas de mayor calidez y xericidad que las propias del territorio donde se ubica, fruto de una intensificación de la evapotranspiración. En estas circunstancias se desarrollan a lo largo de toda la ladera comunidades vegetales propias de lugares más cálidos y secos, y que presentan un carácter relicto en el entorno en el que crecen (foto 6.2). La serie de vegetación climatófila no se presenta y su lugar es ocupado por una serie de vegetación edafoxerófila que, al llegar al fondo del valle, contacta con una serie edafohigrófila.

**Las series de vegetación y la interpretación del paisaje.** Las series de vegetación constituyen un instrumento para una interpretación paisajística de la cubierta vegetal de un territorio. Desde los primeros trabajos de Braun-Blanquet y Pavillard (1928) y Du Rietz (1930) distintos botánicos han intentado desarrollar una metodología que permitiera caracterizar los complejos o mosaicos de grupos vegetales que, en una aproximación paisajística al territorio, era constatable que existían. En este desarrollo metodológico han coexistido dos tendencias según que se le diera una mayor significación al factor dinámico o al topográfico en la caracterización de los complejos de grupos. Las series de vegetación ponen el énfasis claramente en el factor dinámico.

Es innegable el carácter utilitario de estas series de vegetación, de ahí su éxito y amplia utilización, con mayores o menores matices, en España. Para quienes tienen la responsabilidad de gestionar el medio natural, proporcionan una información más útil que la que supondría la mera descripción estática de la vegetación a la hora de llevar a cabo restauraciones enfocadas a regenerar el paisaje.

**Limitaciones de las Series de Vegetación.** No obstante existen cuestiones sin resolver que deben de tomarse en consideración al utilizar las series de vegetación, a fin de no idealizar una realidad que es más compleja que la que se refleja a través de tales series.

No todas las comunidades presentes en el territorio de una serie intervienen en el proceso de la sucesión. Comunidades condicionadas, como las de *Anthriscus caucalis* y otras especies escionitrófilas (véase «Comunidades herbáceas asociadas» en el apartado «Vegetación actual de Sierra Morena: Bosques, formaciones arboladas densas y comunidades herbáceas asociadas») quedan fuera del dinamismo serial: año tras año se desarrollan a la sombra de bosques y matorrales preforestales de umbría, sin integrarse en serie alguna.

No todas las comunidades se integran en una serie de vegetación. Las comunidades rupícolas y saxícolas, asociadas a roquedos y canchales, que tienen carácter de comunidades permanentes, estables, constituyen un ejemplo representativo de estas comunidades no seriales.

No todas las comunidades identificadas como seriales poseen este carácter. Más allá de las comunidades preforestales, que según las condiciones del lugar pueden tener carácter serial o climácico —por ejemplo los lentiscales (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*)—, existen zonas en las que los jarales pringosos o jarales-brezales, por ejemplo, muestran características que inducen a sospechar que en tales sitios tienen un carácter de comunidades

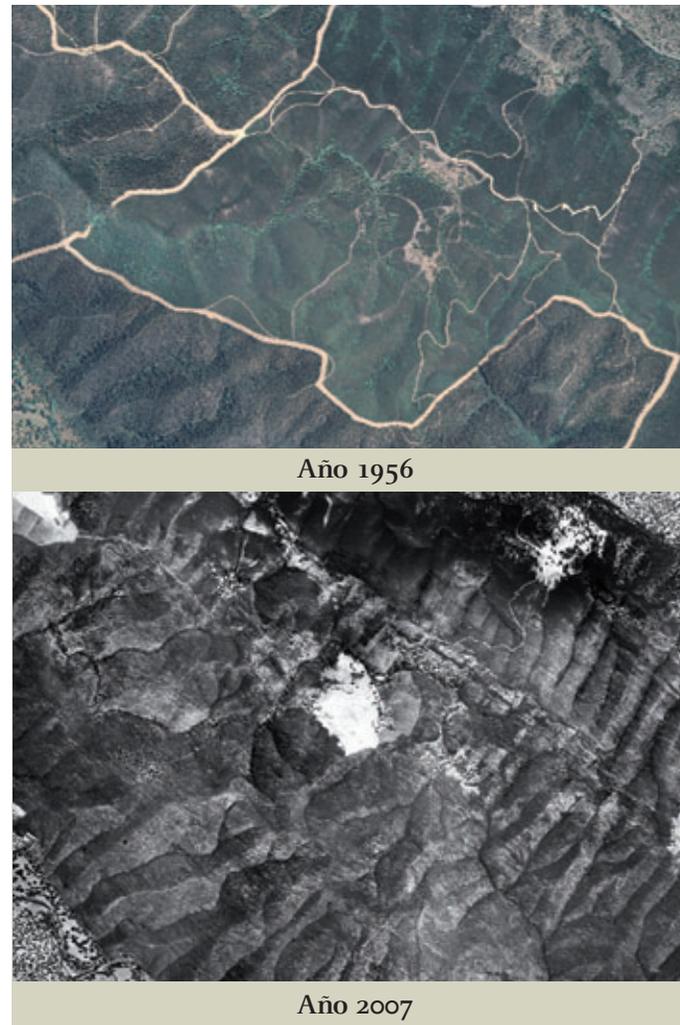


Fig. 6.1. Fotografía aérea tomada para un mismo territorio en 1956 y 2007. En ambas fechas las comunidades dominantes de ciertas zonas (jarales), son las mismas.

permanentes y no transitorio, como suelen considerarse (fig. 6.1). Es decir, una misma comunidad puede ser serial en una circunstancia y clímax en otra.

Estas excepciones, entre otras, no tienen sin embargo por qué oscurecer la validez de las tendencias generales sobre la variación de la vegetación, entre y dentro de territorios con distintas potencialidades forestales, aportadas a través del marco conceptual de las series de vegetación. No obstante, y a tenor de las razones más arriba expuestas, se ha considerado conveniente enfatizar más la presencia en los territorios de las distintas series de unas u otras comunidades, que las posibles relaciones dinámicas existentes entre las mismas. Y ello porque, sea una u otra (o ninguna) la relación dinámica existente entre las comunidades del territorio de una serie, es constatable que algunas de ellas se presentan en ciertos territorios y faltan en otros, y, por tanto, ayudan a diferenciar unas series de otras.

## Serie de vegetación del encinar templado (*Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae S.*)

La polivalencia ecológica de la encina (*Quercus rotundifolia*) hace que el dominio del encinar templado ocupe un gran areal, siendo el más abundante en el territorio (652.431 ha, casi un 75 %) (mapa 6.1; fig. 6.2). Existen por tanto variaciones ecológicas

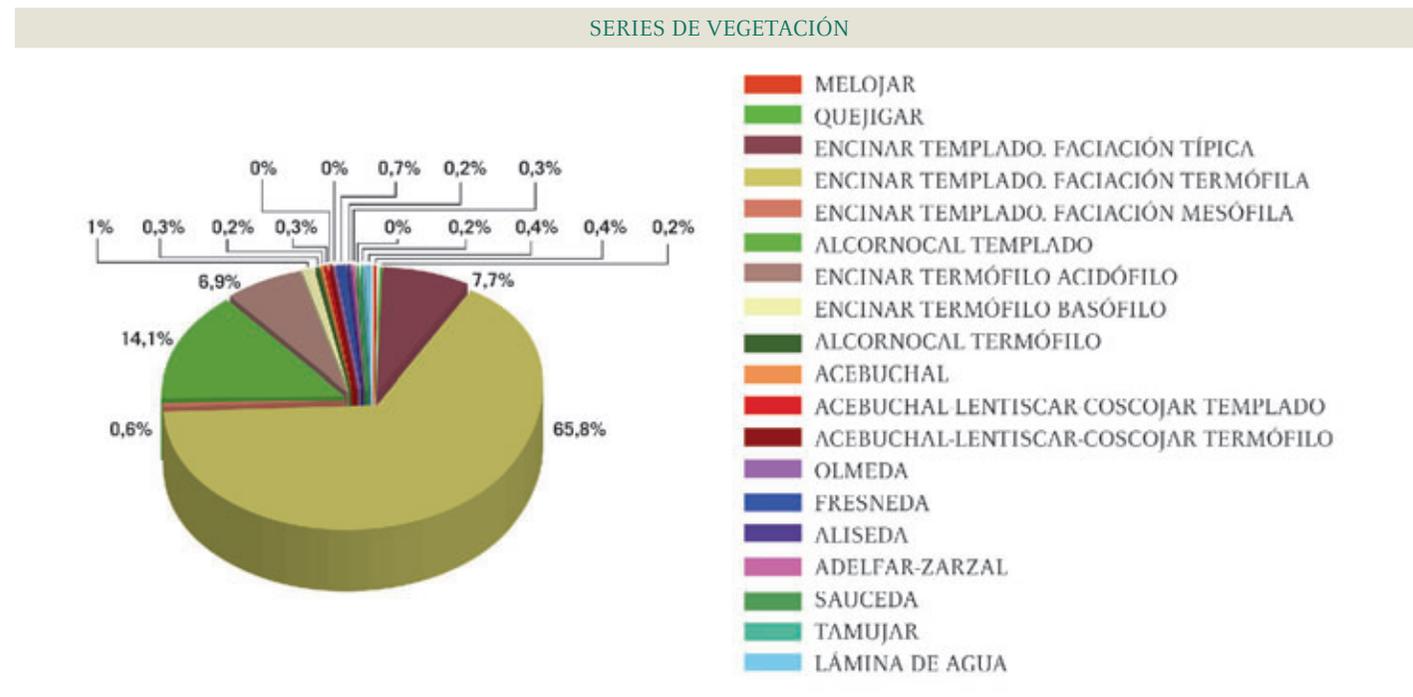


Fig. 6.2. Superficie relativa de las distintas series de vegetación en la zona de Sierra Morena estudiada.

significativas en todo el ámbito que ocupa que han determinado la diferenciación de distintas variantes (faciaciones en la terminología fitosociológica). Sus límites se extienden más allá de Sierra Morena, extendiéndose por todo el territorio luso-extremadureño (fig. 6.3).

A pesar de la gran extensión que ocupa no son abundantes los lugares con restos de vegetación bien conservados, siendo aún más escasos los bosques. Las zonas llanas y de relieve más suave han sido tradicionalmente usadas con fines ganaderos y agrícolas, siendo la unidad paisajística dominante la dehesa, cuando no ha sido sustituida totalmente la encina por el olivar. Únicamente los lugares algo más accidentados presentan una vegetación más natural y madura, encontrándose en ocasiones algunos encinares de superficie reducida.

En el dominio del encinar templado la disponibilidad hídrica permite el desarrollo únicamente, o de forma claramente dominante, de la encina, ya que otras especies forestales como el alcornoque (*Quercus suber*) requieren una precipitación mayor para poder competir con aquella. Aunque, en algunos lugares, el motivo del desplazamiento del alcornoque por parte de la encina tiene más que ver con una continentalidad excesiva (que impide al primero desarrollarse de forma óptima) que con una precipitación menor. En cuanto a los sustratos, pueden ser tanto silíceos (pizarras y esquistos, cuarcitas, rocas magmáticas como granitos y granodioritas) como descarboxatados (serie carbonatada del Cámbrico: calizas, dolomías, mármoles), predominando los primeros.

La etapa boscosa madura se corresponde con un bosque dominado de manera casi exclusiva por la encina (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*). Allí donde la humedad ambiental y edáfica es mayor, el estrato arbóreo se ve enriquecido con alcornoques y, puntualmente, quejigos (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*). Este hecho ocurre normalmente en las zonas en contacto con el



Fig. 6.3. Ámbito territorial de la subprovincia Luso-Extremadureña, unidad biogeográfica en la que queda incluida Sierra Morena.

dominio del alcornoque, donde incluso llegan a codominar encina y alcornoque.

### ■ Faciación típica

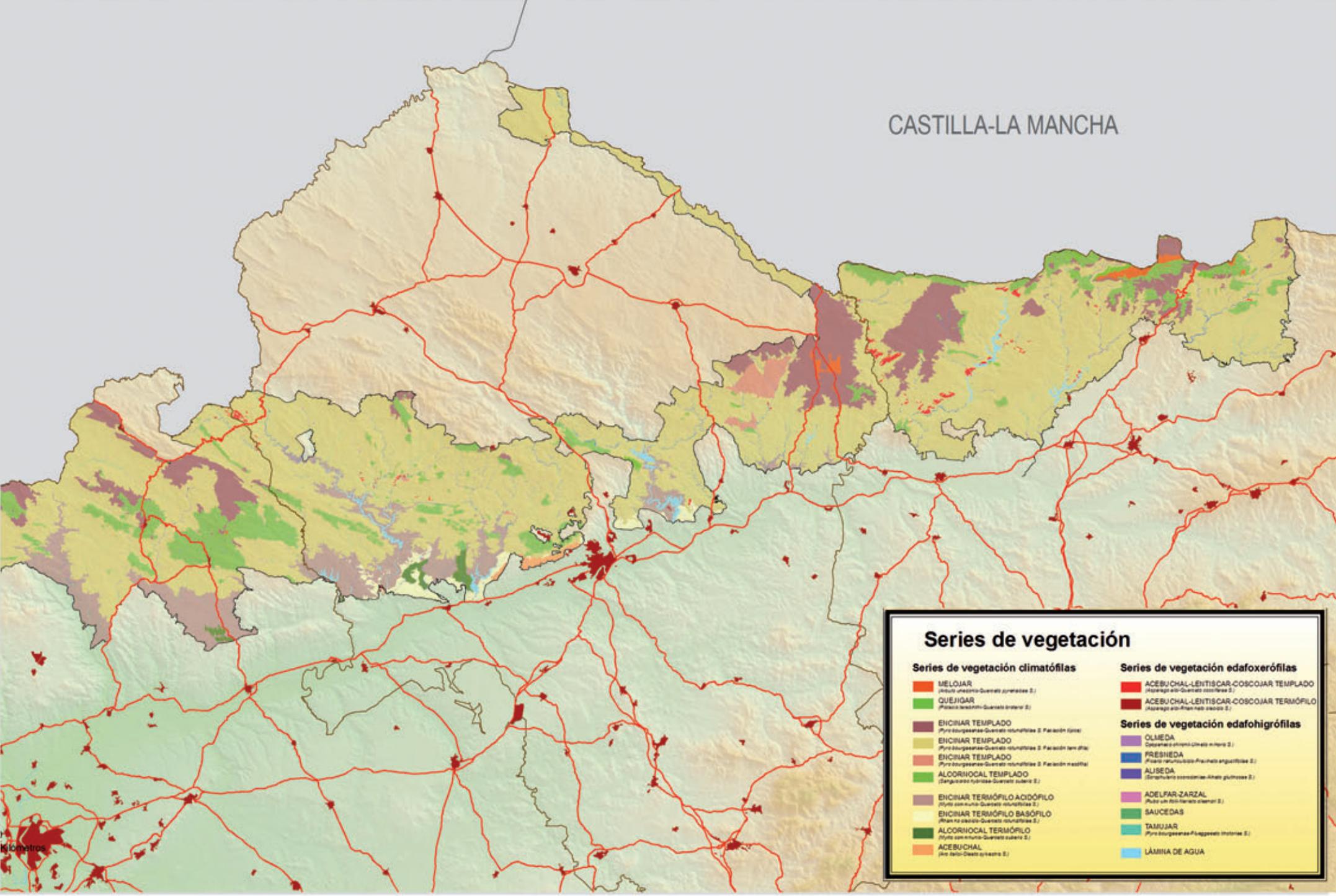
Los bosques de esta faciación se corresponden con la subasociación *Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae quercetosum rotundifoliae*. Esta faciación se distribuye por cerros y penillanuras de altitud superior a los 600-700 m, donde las temperaturas mínimas son algo más extremas. Con 68.214,9 ha representa el 10,5% de la superficie ocupada por el encinar templado (mapa 6.1; fig. 6.2). Los lugares de menores altitudes a los que puede extenderse esta faciación se corresponden con peniplanicies; ubicaciones en las que las inversiones térmicas suelen ser mayores. Es especialmente abundante en los parques naturales Sierra de

## Series de vegetación

Mapa 6.1. Series de vegetación de Sierra Morena (ámbito de estudio).



# CASTILLA-LA MANCHA



### Series de vegetación

Series de vegetación climatófilas	Series de vegetación edafoxerófilas
<ul style="list-style-type: none"> <li>MELÓJAR (<i>Ulmus mesolepis</i>-<i>Quercus pyrenaica</i> S.)</li> <li>QUEJIGAR (<i>Platanus hispanica</i>-<i>Quercus ilex</i> L.)</li> <li>ENCINAR TEMPLADO (<i>Pinus borealis</i>-<i>Quercus robur</i> L. - <i>Paralobocarpus</i>)</li> <li>ENCINAR TEMPLADO (<i>Pinus borealis</i>-<i>Quercus robur</i> L. - <i>Paralobocarpus</i> tem. aff.)</li> <li>ENCINAR TEMPLADO (<i>Pinus borealis</i>-<i>Quercus robur</i> L. - <i>Paralobocarpus</i> med. aff.)</li> <li>ALCORNOCAL TEMPLADO (<i>Sanguisorba hibernica</i>-<i>Quercus robur</i> L.)</li> <li>ENCINAR TERMÓFILO ACIDÓFILO (<i>Myrica caespitosa</i>-<i>Quercus robur</i> L.)</li> <li>ENCINAR TERMÓFILO BASÓFILO (<i>Myrica caespitosa</i>-<i>Quercus robur</i> L.)</li> <li>ALCORNOCAL TERMÓFILO (<i>Myrica caespitosa</i>-<i>Quercus robur</i> L.)</li> <li>ACEBUCHAL (<i>Pinus halepensis</i>-<i>Quercus ilex</i> L.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ACEBUCHAL-LENTISCAR-COSCOJAR TEMPLADO (<i>Asperugo albi</i>-<i>Quercus coscinifolia</i> S.)</li> <li>ACEBUCHAL-LENTISCAR-COSCOJAR TERMÓFILO (<i>Asperugo albi</i>-<i>Myrica caespitosa</i> S.)</li> <li>OLMEDA (<i>Salix purpurea</i>-<i>Ulmus minor</i> S.)</li> <li>FRESIEDA (<i>Prunus lauro-cerasus</i>-<i>Prunella angustifolia</i> S.)</li> <li>ALISEDAS (<i>Sorghastrum nutans</i>-<i>Aster gallicus</i> S.)</li> <li>ADEFAR-ZARZAL (<i>Plantago lanceolata</i>-<i>Quercus ilex</i> L.)</li> <li>SAUCEDAS</li> <li>TAMUJAR (<i>Pinus borealis</i>-<i>Phlegocephalus hibernica</i> S.)</li> <li>LÁMINA DE AGUA</li> </ul>

Kilómetros

Foto 6.3. Detalle de hojas y fruto de la coscoja (*Quercus coccifera*). JMD.



Cardeña y Montoro, Sierra de Andújar y Despeñaperros; también es de destacar su presencia en la mitad septentrional del P.N. Sierra Norte de Sevilla. Se diferencia de la faciación termófila, que es la más frecuente, por la ausencia de las especies y comunidades indicadoras de mayor grado de termicidad.

Los **matorrales preforestales** típicos de esta faciación son los coscojares (foto 6.3) mesófilos (*Hyacinthoido hispanicae-Quercetum cocciferae*), empobrecidos en especies termófilas como el lentisco (*Pistacia lentiscus*), el acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*) o el mirto (*Myrtus communis*) o, lo que resulta más característico, carentes totalmente de otras como la esparraguera blanca (*Asparagus albus*) y el espino negro (*Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*). Pueden encontrarse tanto en solanas como en umbrías, aunque en estas últimas pueden crecer puntualmente madroñales (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*), como sucede en las laderas de pendiente media o elevada que discurren por la periferia de la penillanura central del P.N. Sierra de Cardeña y Montoro. Es destacable asimismo la presencia, en el LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena, de comunidades puntuales dominadas por enebros (*Juniperus oxycedrus*) en zonas con afloramientos cuarcíticos. Los **matorrales seriales**, sin embargo, se en-

cuentran más extendidos. Los jarales pringosos (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*) se presentan en esta faciación muy empobrecidos y dominados completamente por *Cistus ladanifer* (jara pringosa); su menor riqueza específica es comprensible por la continentalidad y escasa termicidad de este dominio climático. En los suelos más degradados, al igual que ocurre en las otras facitaciones, se desarrollan cantuesales (*Scillo maritima-Lavanduletum pedunculatae*).

En los claros de jarales y cantuesales se presentan comunidades herbáceas anuales, de fenología primaveral, que se agostan rápidamente al comienzo del verano y se desarrollan sin influencia de abonado por pastoreo (no nitrófilos). Se trata de **pastizales terofíticos pioneros** y efímeros, de corta talla. Los más característicos están dominados por *Plantago bellardi* y *Trifolium cherleri* (*Trifolio cherleri-Plantaginetum bellardii*). En los lugares con cierta nitrificación, fundamentalmente en dehesas, se desarrollan **pastizales subnitrófilos** de mediana talla y alta cobertura que aparecen a continuación de las lluvias del periodo otoño-invernal, para secarse en verano. Es el caso de los pastizales gramínoideos dominados por *Taeniatherum caput-medusae* y *Trifolium cherleri* (*Trifolio cherleri-Taeniatheretum capitis medusae*). Otro herbazal subnitrófilo abundante en barbechos de dos a tres años es el presidido por la manzanilla estrellada, *Chamaemelum mixtum* (*Chamaemeletum mixti*).

En las vaguadas donde el agua se acumula temporalmente durante la época de lluvias, o en los terrenos llanos o con suave pendiente de las dehesas, deprimidos en relación con la topografía local, suelen presentarse **comunidades terofíticas de suelos encharcados**, como los vallicares de *Agrostis pourretii* (*Pulicario paludosae-Agrostietum pourretii*). Aunque más frecuentes en la faciación termófila, se presentan también **pastizales vivaces**: los majadales (*Poo bulbosae-Trifolietum subterranei*), que suelen crecer asociados a zonas de pastoreo, sobre todo de ganado ovino.

## ■ Faciación termófila

Los bosques de esta faciación se corresponden con la subasociación *Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae myrtetosum communis*. Es la más ampliamente distribuida por el ámbito de estudio (representa el 88,8% del total de superficie de la serie) (mapa 6.1; fig. 6.2). Se diferencia florísticamente de la faciación anterior por el enriquecimiento en especies termófilas. Por debajo de los 600-700 m de altitud comienzan a aparecer ciertas especies termófilas de rango amplio que, o bien faltan, o son muy escasas en la faciación típica: *Asparagus albus* (esparraguera blanca), *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides* (espino negro), *Pistacia lentiscus* (lentisco), *Olea europea* var. *sylvestris* (acebuche), *Myrtus communis* (mirto), *Nerium oleander* (adelfa) y, esporádicamente, en ciertas zonas limítrofes ya con los dominios de los encinares termófilos, *Aristolochia baetica* (candiles). Este patrón continúa hasta, más o menos, los 300 m, altitud por debajo de la cual comienza el dominio de los encinares y alcornoques termófilos. La cota superior será más alta en aquellas zonas más resguardadas del frío.

En cuanto a las comunidades características de esta faciación termófila, ausentes en la típica, cabe destacar, entre los **matorrales preforestales**, a los acebuchales-lentiscares-coscojares (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*), frente a los coscojares mesófilos. En los enclaves más húmedos (con orientación a umbría) se desarrollan madroñales (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*) y agracejales (comunidades dominadas por *Phillyrea latifolia*). Estos últimos matorrales preforestales de umbrías, los agracejales, son propios de esta faciación termófila, faltando en la faciación típica (y siendo poco frecuentes tanto en el dominio de los encinares del piso termomediterráneo como en el de los alcornoques). Su presencia es más notoria en la mitad oriental del ámbito estudiado (faltan en Huelva y son raros en Sierra Norte, en Sevilla). En la etapa de **matorral serial** se presentan como comunidades propias de esta faciación los jarales pringosos con tojos (*Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*) que se extienden sobre



Foto 6.4. Aulagar de aulaga brava (*Genistum polyanthi*). EMS.

todo en la parte de la faciación termófila de la mitad occidental de Sierra Morena. Aunque los jarales típicos, por su abundancia, son los de *Genista hirsuta* y *Cistus ladanifer* (*Genista hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*), enriquecidos (o dominados en ocasiones) en jaguarzo negro (*Cistus monspeliensis*), o, más raramente, en jara cervuna (*Cistus populifolius*); incluso excepcionalmente en jara blanca (*Cistus albidus*), sobre todo en algunas umbrías con más suelo y menor pendiente.

Mención aparte merecen los **retamares**. Aunque presentes en la faciación típica, son mucho más abundante en la termófila, sobre todo en zonas de intensa dedicación ganadera. Tradicionalmente se han considerado una etapa más de la sucesión, a caballo entre los matorrales seriales y los preforestales o, más frecuentemente, como comunidad previa al bosque. Los retamares, al menos en Sierra Morena, muestran, sin embargo, un carácter desviante, que los situaría fuera del proceso sucesional.

Ocupando los crestones de berrocales graníticos y roquedos pizarrosos o cuarcíticos (preferentemente soleados) crecen los **aulagares** dominados por la aulaga brava, *Genista polyanthos* (*Genistum polyanthi*) (foto 6.4). Pese a aparecer en la faciación

Foto 6.5. Cerrillar (*Dauco crinito-Hyparrhenietum sinaicae*). RPA.



típica e incluso en otros dominios (encinares termófilos, alcorno-cal...), es en la faciación termófila del encinar templado en donde están mejor representados. No obstante estas consideraciones, su tratamiento más adecuado sería como comunidades no seriales, asociadas en este caso a medios rocosos, no incluibles pues en el territorio ni de esta ni de otras series, sino en contacto con los mismos.

En las numerosas charcas ganaderas distribuidas por el ámbito de estudio, márgenes de embalses y remansos de aguas someras, aparecen comunidades acuáticas: **comunidades de pleustófitos e hidrófitos**. Se trataría también de comunidades no seriales, que ocuparían pequeños enclaves en contacto con territorios de la faciación típica o, como se indica más adelante, con territorios de series de vegetación edafohigrófilas. Es particularmente frecuente su presencia en contacto con esta faciación termófila; no sólo por ser el dominio que más superficie ocupa, sino también porque las actividades más frecuentes en el mismo (ganaderas y cinegéticas

fundamentalmente) favorecen la construcción de charcas o pequeños embalses

Estas comunidades acuáticas crecen también en tramos de los arroyos y ríos donde las aguas se remansan. En la mayoría de los casos se encuentran asociadas a cursos de agua dominados por el fresno, *Fraxinus angustifolia* (**fresnedas** de *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*), la especie arbórea riparia más abundante. El contacto de esta serie de vegetación edafohigrófila (*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* S.) con la serie climatófila del encinar templado, es más frecuente en esta faciación que en la típica. El bosque cabecera de la misma se diferencia según discurra en contacto con el dominio de la faciación típica o termófila, por el enriquecimiento en *Nerium oleander* que presenta en el segundo caso.

La ausencia de la adelfa en las zonas de contacto de esta serie con la faciación típica del encinar templado, se observa también en otra de las formaciones riparias más frecuentes en Sierra Morena: los **adelfares-zarzales** (*Rubus ulmifolii-Nerietum oleandri*), que según los sitios constituye etapa serial de bosques riparios (sobre todo fresnedas) o la cabecera de la serie edafohigrófila *Rubus ulmifolii-Nerietum oleandri* S.

La mayoría de las comunidades herbáceas y **pastizales** que se han mencionado para la faciación típica aparecen igualmente en esta faciación termófila. Otras son propias de esta faciación, limitándose en la faciación típica (si es que se presentan) a apariciones muy puntuales. Es el caso de los pastizales subnitrófilos dominados por la gramínea *Stipa capensis* (*Bromo tectori-Stipetum capensis*), de carácter más termófilo. Otro ejemplo lo constituyen los **pastizales perennes xerofíticos** presididos por el hemiscriptófito *Hyparrhenia hirta*, vulgarmente conocidos como cerrillares (foto 6.5). Constituyen una comunidad poco densa en la que con frecuencia aparecen elementos propios de hábitats rupícolas. Es característica de lugares con fuerte pendiente, erosionados, sobre

litosuelos y en exposiciones a solana, lo que hace que la evapotranspiración sea elevada. Su presencia no se restringe a esta faciación; de hecho es posible verla en el dominio de los encinares termófilos. Existen dudas sobre la idoneidad de su inclusión en territorios de series climatófilas, como la que nos ocupa; por las características de su hábitat puede ser más adecuada su consideración como comunidades no seriales.

En las zonas más nitrificadas de ambas facitaciones crecen **pastizales nitrófilos terofíticos** (*Bromo scoparii-Hordeetum leporini*).

Otra comunidad herbácea que parece tener un cierto matiz termófilo es la constituida por los pteridófitos *Selaginella denticulada* y *Anogramma leptophylla* (*Selaginello denticulatae-Anogrammetum leptophyllae*). Constituye un claro exponente de comunidades ligadas al territorio de una serie pero que queda fuera de las relaciones dinámicas de la misma.

La degradación que sufre el dominio del encinar debido a la actividad antrópica es mucho más patente en esta faciación. Amplias superficies de olivar se extienden por el territorio de esta faciación termófila, sustituyendo totalmente a la vegetación natural o relegándola a pequeñas manchas allí donde no se ha podido cultivar. Es el caso de los olivares de Adamuz y Montoro, en la provincia de Córdoba (fig. 6.4).

En contacto con el dominio de esta faciación se encuentran **series de vegetación edafoxerófilas**. Constituyen enclaves de escasa extensión y muy dispersos por el ámbito de estudio. Son zonas de fuertes pendientes, predominantemente con orientación a solana, en las que no se dan condiciones para el desarrollo de un estrato arbóreo. El territorio de estas series está ocupado por la comunidad cabecera de las mismas (y, aparentemente, única comunidad integrante de la serie): lentiscales o acebuchales-lentiscales (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*), con frecuencia con coberturas inferiores al 50%. Ocupan una superficie pequeña del terri-



torio (apenas 3.000 ha), distribuyéndose fundamentalmente por las pronunciadas laderas de los valles de los ríos Yeguas, Jándula, Névalo y Benajarafe.

### ■ Faciación mesófila

Esta faciación se reparte mayoritariamente en dos núcleos, ambos en el LIC Suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro: uno de mayor tamaño al norte y otro más pequeño en el centro, sumando una extensión de 6.057 ha (mapa 6.1; fig. 5.16). El núcleo situado más al norte parte de la vallejada del arroyo del Valle y

Fig. 6.4. Fotografía aérea de una zona con predominio de olivar dentro de la serie del encinar templado (*Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae*) faciación termófila. (LIC Suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro).

Foto 6.6. Dehesa mixta de quejigo (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*) y encina (*Q. rotundifolia*) en el LIC Suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro. MMG.



se extiende hacia el norte y el este, alcanzando el río Arenoso desde las laderas del cerro Cifrián hasta la unión del citado río con el arroyo de los Charcos. La zona más al sur tiene su límite oriental aguas abajo del arroyo del Valle, poco antes de su unión con el río Arenoso, y se extiende hacia el oeste, llegando al arroyo Corteceros. Se encuentra en contacto con el dominio del alcornoque y las facieses termófila y típica del encinar.

En esta facies mesófila se produce un enriquecimiento en quejigos (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*) debido al aumento de la humedad ambiental. La determinación de esta facies se ha llevado a cabo por tanto utilizando datos de abundancia relativa de *Quercus faginea* subsp. *broteroi* respecto a la encina (*Quercus rotundifolia*).

Los **matorrales preforestales** que ocupan este territorio están constituidos por madroñales (*Phillyreo angustifoliae*-*Arbutetum unedonis*), comunidades de acebuchal-lentiscar-coscojar (*Asparago*

*albi-Quercetum cocciferae*) y otras comunidades de matorral preforestal menos estructuradas desde un punto de vista florístico; entremezcladas la mayoría de los casos con matorral serial. La degradación predominante en el territorio de esta facies (en su mayor parte se trata de zonas adhesionadas o con repoblaciones de coníferas o especies del género *Eucalyptus*, casi todas ellas con una alta carga de especies cinegéticas o ganaderas) es responsable de la escasa superficie que ocupan: apenas 50 ha los madroñales, y alrededor de 200 ha el acebuchal-lentiscar-coscojar.

No existen comunidades de matorral serial propias.

Las **dehesas** ocupan gran parte del territorio, un 40%, y en ellas destaca la codominancia entre encinas y quejigos (foto 6.6), a los que a veces se les une el alcornoque.

Las **repoblaciones** de pinos (*Pinus pinaster* y *P. pinea*) y eucaliptos (*Eucalyptus camaldulensis* y *E. globulus*) se distribuyen por el territorio de esta facies con distinta cobertura, y en muchas ocasiones mezclándose con arbolado natural de quercíneas. Su ocupación sobrepasa el 40%, encontrándose tanto en el núcleo superior como en el inferior.

## ■ Facies basófila

Dentro del territorio perteneciente a las facies típica y termófila aparecen intercalados afloramientos calizos con algunas particularidades en su flora y vegetación. La antigüedad de los sedimentos determina que se trate de calizas fuertemente descarbonatadas, por lo que el reflejo de este carácter básico en la cubierta vegetal se encuentra atenuado.

Esta variante basófila no aparece cartografiada al tratarse de afloramientos poco extensos, aunque en el extremo noroccidental del

P.N. Sierra Norte de Sevilla aparecen distintas sierras con afloramientos de este tipo. Además de en este lugar, se distinguen dos enclaves más; uno situado en el tercio oriental del P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche y otro entre los municipios de Obejo y Adamuz (en la provincia de Córdoba), ocupando una estrecha franja en sentido NO-SE.

Los **bosques** son inexistentes en este territorio, dado que los suelos se encuentran destinados en su mayor parte al cultivo del olivo, por lo que resulta difícil obtener información acerca de esta variante.

Los **matorrales preforestales** no difieren de los presentes en las otras faciaciones. Únicamente muestran cierta peculiaridad en su distribución; las calizas parecen crear unas condiciones edáficas favorables que compensan en parte la disminución de la temperatura, lo que permite que las formaciones más termófilas alcancen altitudes superiores a las normales. Es posible también la aparición puntual de elementos basófilos como *Coronilla valentina* subsp. *glauca* (ruda inglesa) o *Colutea hispanica*.

Es en el **matorral serial** donde se encuentran las mayores diferencias con las faciaciones anteriores, ya que el jaral más frecuente está dominado por la jara blanca (*Cistus albidus*) y el matagallos (*Phlomis purpurea*) (*Phlomido purpureae-Cistetum albidu*). Ambos taxones realmente son indiferentes edáficos, aunque en el ámbito de Sierra Morena estudiado muestran preferencia por los sustratos neutro-básicos. Los cantuesales, sin embargo, están prácticamente ausentes, apareciendo en su lugar comunidades de romero y *Globularia alypum* (cebollada), u otras formadas por *Teucrium capitatum* (tomillo). En los claros de los jarales se desarrolla en ocasiones un **pasto terofítico** dominado por *Asteriscus aquaticus* (bubas) y *Velezia rigida* (clavelillo seco) (*Velezio rigidae-Asteriscetum aquaticu*), indicador de intercalaciones calcáreas en áreas silíceas.

## Serie de vegetación del encinar termófilo acidófilo (*Myrto communis-Querceto rotundifoliae* S.)

Se presenta en la zona meridional del territorio, penetrando hacia el norte por los barrancos abruptos de algunos ríos como el Viar o el Bembézar. Cubre el 6,9% de la superficie total (mapa 6.1; fig.

Foto 6.7. Encinar termófilo en la Finca de Los Conventos (LIC Guadalmellato). RPA.



6.2). Contacta con la faciación termófila de la serie del encinar templado y con la serie de los encinares termófilos basófilos, aunque existen también contactos con el dominio de los alcornoques templados (*Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*) y los alcornoques termófilos (*Myrto communis-Quercetum suberis*). Tanto es así que, entre las pocas manchas boscosas de este tipo que quedan, existen bosques mixtos de encinas y alcornoques.

Este **encinar** (foto 6.7) es rico en especies termófilas como *Chamaerops humilis* (palmito), *Asparagus aphyllus* (espárrago triguero), etc.

El **matorral preforestal** típico de esta serie son los acebuchales, coscojares y lentiscales termófilos (*Asparago albi-Rhamnetum oleoidis*). Los jarales pringosos con aulagas (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*), por su parte, constituyen los **matorrales seriales** que aparecen en este dominio, con frecuencia enriquecidos con jaguarzos negros (*Cistus monspeliensis*) y otros elementos termófilos (lentisco, acebuche, etc.).

Como en el caso de otros dominios, los **pastizales subnitrófilos** son los más abundantes. Allí donde la nitrificación aumenta (bordes de caminos y cultivos por lo general), crecen herbazales ruderales mixtos de compuestas y gramíneas, en los que se da codominancia entre *Anacyclus radiatus* y *Hordeum leporinum* (*Anacyclus radiati-Hordeetum leporini*).

En ocasiones resulta difícil delimitar el ámbito de este dominio, sobre todo en las zonas donde su presencia es reducida y faltan especies indicadoras. Es el caso del P. N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche; para el reconocimiento del territorio de esta serie en este parque se han utilizado como criterios la altitud, la litología y la aparición del taxon *Asparagus aphyllus*.

## Serie de vegetación del encinar termófilo basófilo (*Rhamno oleoidis-Querceto rotundifoliae* S.)

Los territorios potenciales del encinar termófilo basófilo (*Rhamno oleoidis-Quercetum rotundifoliae*) ocupan los primeros contrafuertes de la sierra cordobesa y sevillana, ascendiendo hasta los 400 m de altitud. La representación del bosque es mínima: no alcanza siquiera el 1% de la zona de estudio (mapa 6.1; fig. 6.2). Encuentra en estas zonas sus últimas representaciones, tanto por razones climáticas como litológicas, por lo que está muy influenciado por el entorno silicícola y térmico en el que se instala. Si bien el dominio de este encinar se distribuye en Sierra Morena por zonas calizas y dolomíticas, estas presentan un pH más cercano a la neutralidad debido al intenso lavado experimentado. Por otro lado, a pesar de corresponderse con las zonas más térmicas del territorio, dicha termicidad es inferior a la existente en los ámbitos propios de esta serie. Por esta razón, no se encuentra en su forma típica, careciendo de algunos elementos característicos.

Los **bosques** de encinas correspondientes a esta serie están prácticamente esquilados en el territorio peninsular debido a la actividad agrícola. Con un sotobosque muy rico en formas vitales y especies, presenta un aspecto selvático debido a las enredaderas (*Smilax aspera*, *Lonicera implexa*, *Rubia peregrina*, *Tamus communis*, *Clematis flammula*, *Aristolochia baetica* y *Teucrium fruticans*), que forman marañas en ocasiones intransitables. Se trata de una comunidad con una estructura compleja, multiestratificada y de una gran riqueza específica, de la que sin embargo se conservan sólo algunos retazos (en ocasiones algo alterados) en el P.N. Sierra Norte de Sevilla, P.N. Sierra de Hornachuelos y en

el término municipal de Córdoba. La presencia de especies como el algarrobo (*Ceratonia siliqua*, foto 6.8), el palmito (*Chamaerops humilis*), el altramuz hediondo (*Anagyris foetida*) o *Theligionum cynocrambe*, así como el porte arbóreo que adquieren los acebuches y la presencia constante y con gran aporte de biomasa del lentisco, dan una idea de la termicidad de este dominio.

Los acebuchales, coscojares y lentiscares (*Asparagus albi-Rhamnetum oleoidis*) que crecen en este territorio forestal se diferencian por la presencia, en general muy localizada, de taxones como *Aristolochia baetica*, *Asparagus aphyllus*, *Ceratonia siliqua* y *Globularia alypum*; estos dos últimos típicamente béticos.

El **matorral serial** característico de este dominio es el jara blanca (*Phlomidio purpureae-Cistetum albidii*), mejor desarrollado en los calerizos cámbricos que en los afloramientos miocénicos. Menos frecuentes son los tomillares, de carácter más pionero y desarrollados sobre suelos esqueléticos, de *Teucrium capitatum* (tomillo) y *Thymbra capitata* (tomillo andaluz) (*Teucrio lusitanici-Coridothymetum capitati*). Son matorrales abiertos y de escaso porte que se encuentran muy empobrecidos en el territorio en cuanto a especies características. Suelen estar integrados, entre otras, por especies como *Helianthemum hirtum*, *Fumana thymifolia* (tomillo morisco), *Micromeria graeca*, *Phagnalon saxatile* (manzanilla yesquera) y *Asperula hirsuta*; dentro del cortejo herbáceo que crece en los numerosos espacios abiertos entre estos matorrales bajos, aparecen algunas especies basófilas como *Atractylis cancellata* (cardo enrejado), *Velezia rigida* (clavelillo seco), *Ajuga iva* (pinillo) o *Teucrium pseudochamaepitys* (pinillo bastardo) (*Velezio rigidae-Asteriscetum aquatici*). Normalmente ocupan pequeñas superficies en terrenos llanos, y también en laderas de pendiente no elevada y orientación a solana, casi exclusivamente en afloramientos de calizas miocénicas.

Entre los herbazales nitrófilos destacan los dominados por comuestas (*Anacyclo radiati-Hordeetum leporini chrysanthemetosum*



*coronarium*): *Anacyclus radiatus* (manzanilla loca), *A. clavatus* (pajitos) y *Chrysanthemum coronarium* (mirabeles) (esta última, especie basófila y que diferencia estos pastizales de los que aparecen en el encinar termófilo acidófilo), acompañadas por gramíneas del género *Bromus* (*B. hordeaceus*, *B. diandrus*). Otra comunidad nitrófila de sustratos neutro-básicos y ambientes térmicos es la caracterizada por la especie iberonorteafricana *Glossopappus macrotus* (*Hordeo leporini-Glossopappetum macroti*); generalmente de bordes de caminos o cultivos.

Foto 6.8. Detalle de las hojas de algarrobo (*Ceratonia siliqua*), especie bioindicadora de termicidad. RPA.

Foto 6.9. En primer plano, ladera con formación arbolada densa dominada por alcornoque (*Quercus suber*). LIC Guadiato-Bembézar. RPA.



## Serie de vegetación del alcornocal templado (*Sanguisorbo hybridae-Querceto suberis S.*)

Los criterios utilizados a la hora de delimitar el territorio de esta serie, sobre todo en las zonas en contacto con los dominios de los distintos encinares, han sido el predominio del alcornoque en el estrato arbóreo (foto 6.9) y la presencia de un elenco de especies indicadoras de ambientes más húmedos. Estas especies faltan, o son muy raras, en los territorios cuya potencialidad forestal corresponde a la encina, y en los que la humedad es menor; *Erica australis* (brezo rubio), *Erica umbellata* (brecina), *Halimium ocyroides* (alacayuela), *Calluna vulgaris* (carpaza), *Genista falca-*

*ta* (tojo), *G. triacanthos* (aulaga morisca), *Pterospartum tridentatum* (lavacuncas), *Tuberaria lignosa*, *Thymelaea villosa* (torvisco macho) y *Genista linifolia* (escobón blanco), son algunas de ellas.

Si se observa el mapa de series de vegetación (mapa 6.1), puede apreciarse cómo se produce una disminución paulatina de oeste a este de la superficie ocupada por esta serie de vegetación, que ocupa el 14,1% del territorio (mapa 6.1; fig. 6.2). Esta reducción alcanza su máximo al llegar a las Sierras de Cardeña y Montoro, donde los alcornocales presentan ya un carácter finícola. Sin embargo el territorio potencial de estos alcornocales sufre un cierto repunte, en cuanto a importancia relativa superficial, en el extremo nororiental (norte de las Sierras de Andújar y ámbito de Despeñaperros), en asociación a la mayor altitud de esta zona. La presencia del alcornoque se encuentra ligada al aumento de las precipitaciones: en la mitad occidental la influencia oceánica (a través de las masas nubosas cargadas de humedad asociadas a frentes atlánticos) asegura este aporte hídrico, mientras que más al este la continentalidad hace descender el nivel de lluvias; las zonas situadas en la parte más oriental reciben, sin embargo, una precipitación mayor de la esperada debido a que se sitúan en cotas más altas, lo que permite las precipitaciones de tipo orográfico (a mayor altitud, mayor precipitación) y, en consecuencia, un desarrollo algo mayor del alcornocal. Por tanto, esta serie tiene su óptimo en las zonas más húmedas de Sierra Morena, principalmente en Huelva, y, en menor medida, en la provincia de Sevilla. En Córdoba y Jaén está por lo general relegada a islas en el dominio del encinar.

Este gradiente se refleja igualmente en la composición florística de las comunidades, sobre todo la de los matorrales seriales. Especies características del dominio del alcornocal que aparecen en la Sierra de Aracena o en Sierra Pelada y Rivera del Aserrador (en la zona oeste) desaparecen rápidamente al penetrar en territorios sevillanos (*Genista falcata*, *G. triacanthos*, *Pterospartum tridentatum*). Otras, sin embargo, presentan un espectro ambiental

más amplio, manteniéndose en territorios del dominio de alcornocal más continentales: *Erica australis*, *E. umbellata*, *Calluna vulgaris*, *Halimium ocymoides* o *Cistus populifolius*. Esta última especie incluso penetra en el dominio del encinar, en las zonas de transición con el alcornocal.

Se desarrolla normalmente sobre sustratos ácidos, sin embargo, en la Sierra de Aracena (entre las poblaciones de Aracena y Castaño del Robledo) y en la Sierra Norte de Sevilla (entre Constantina y el Cerro del Hierro) se presenta también sobre calizas duras cámbricas y precámbricas. Este hecho ha llevado a algunos autores a diferenciar una faciación sobre calizas duras. La antigüedad de estos materiales les confiere un carácter neutro debido al intenso lavado sufrido a lo largo del tiempo, circunstancia por la cual el sustrato introduce pocas variaciones en la vegetación más allá de la aparición de algunas especies neutrófilas o basófilas (*Cistus albidus*, *Phlomis purpurea*) en el matorral serial. La influencia por tanto de la roca madre sobre las comunidades más maduras (matorrales preforestales y bosques) es inapreciable, pues se desarrollan sobre suelos profundos muy lavados. Esta es la razón por la cual no se ha diferenciado esta faciación en la cartografía.

El **bosque** característico de esta serie se encuentra dominado por alcornocales, siendo más escasos quejigos y encinas. Abundan en el estrato arbustivo microfanerófitos de hojas lustrosas, como el madroño (*Arbutus unedo*), el durillo (*Viburnum tinus*) y el brezo blanco (*Erica arborea*), de gran porte. Es difícil encontrar en la actualidad retazos bien conservados, estando estos muy fragmentados. El **matorral preforestal** que se presenta es un madroñal (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*) cuyas especies principales son las mismas que aparecen en el sotobosque del alcornocal; en la parte onubense se produce un enriquecimiento en durillos, relacionado con la mayor humedad de ese territorio.

Sobre suelos más degradados aparecen entre los **matorrales seriales** los jarales-brezales, muy extensos en Sierra de Aracena.

Se trata de jarales-brezales pringosos con aulagas (*Genista hirsutae-Cistetum ladaniferi ericetosum australis*), a los que se unen los jarales-brezales pringosos con tojos (*Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi ericetosum australis*) en la parte de Huelva. En algunas umbrías se desarrollan jarales-brezales de jara cervuna (*Erica australis-Cistetum populifolii*), que al aumentar la precipitación se extienden por terrenos con otras orientaciones. En los claros y orlas de estos matorrales, y en los cortafuegos que los atraviesan, aparecen los nanobrezales (*Halimio ocymoidis-Ericetum umbellatae* y *Ulici eriocladi-Ericetum umbellatae*), caracterizados por la brechina (*Erica umbellata*). Al contrario que en los encinares, los cantuesales son muy escasos. En Aracena, en su lugar crecen comunidades de *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri* asociada a *Pterospartum tridentatum*, *Genista triacanthos* y *Erica umbellata*.

Las comunidades herbáceas que se presentan en este dominio son prácticamente iguales a las comentadas para el caso del encinar: pastizales terofíticos en los claros de matorral serial, y en las zonas adhesionadas pastizales subnitrofilos y vallicares. Tan solo hay una comunidad propia de esta serie: los pastizales terofíticos caracterizados por las especies *Pterocephalus diandrus* y *Paronychia cimosae* (*Paronychia cimosae-Pterocephalium diandri*). No obstante, su presencia en el territorio de la serie es puntual —son pastizales que cubren superficies reducidas— y dispersa.

Junto al tradicional uso agrosilvopastoril (dehesa), en el dominio del alcornocal se desarrollan simultáneamente otras actividades como la extracción del corcho o la caza. Dependiendo de la actividad que prime, el paisaje presenta uno u otro aspecto. En aquellos lugares donde la explotación ganadera domina, la mayor parte del territorio se encuentra adhesionado. Por el contrario, en las zonas con un uso tradicional centrado en el aprovechamiento del corcho y leña, sobre todo si son además cotos de caza, la vegetación se encuentra mejor conservada. El dominio del alcornocal tampoco se ha librado de las reforestaciones de pinos: existen ejemplos en

la provincia de Córdoba (fundamentalmente de *Pinus pinea*) y en Despeñaperros (Jaén) (casi exclusivamente de *Pinus pinaster*).

## Serie de vegetación del alcornocal termófilo (*Myrto communis-Querceto suberis* S.)

El territorio de esta serie en el ámbito de estudio se encuentra muy degradado y es además muy reducido (0,3 %) (mapa 6.1; fig. 6.2). Normalmente, sólo se identifica por la existencia de dehesas de alcornoques (en ocasiones muy densas) en zonas de gran termicidad. En ocasiones se ven acompañados de encinas y/o quejigos. La constatación de la termicidad del territorio se deduce de la aparición de especies de reconocida termofilia como el palmito



Foto 6.10. Mirto (*Myrtus communis*).  
Especie típica en el alcornocal termófilo (*Myrto communis-Quercetum suberis*). RPA.

Foto 6.11. Quejigar (*Pistacia terebinthi-Quercetum broteroi*) junto al Collado de los Jardines (Santa Elena, Jaén). RPA.

(*Chamaerops humilis*), persistentes como individuos aislados en las dehesas, o bien en cunetas en las que se conservan restos de vegetación leñosa. Su distribución se restringe al extremo suroccidental del P.N. Sierra Norte de Sevilla y a la parte meridional del LIC Guadiato-Bembézar (figs. 5.6 y 5.12).

Se ha reconocido, sin embargo, un pequeño resto de estos **bosques** en el P.N. Sierra de Hornachuelos. El estrato arbóreo se encuentra constituido por grandes ejemplares de alcornoque, con un matorral denso en el que destacan el lentisco, el mirto (foto 6.10), el durillo y el brezo blanco. Como especie que permite distinguir a este alcornocal de los alcornocales típicos templados, además del palmito, está la liana *Aristolochia baetica* (candiles).

Los **matorrales preforestales**, presumiblemente constituidos por madroñales termófilos, son prácticamente inexistentes. Los **matorrales seriales**, o no se presentan bien definidos, ya que lo que existe son restos de comunidades de nanofanerófitos, difícilmente encuadrables (P.N. Sierra Norte de Sevilla), o aparecen en forma de jarales casi monoespecíficos de jara pringosa (*Cistus ladanifer*) (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*).



Es destacable la presencia en el territorio de esta serie de los cultivos de naranjos, presentes también en los dominios de los encinares termófilos, signo inequívoco de la termicidad del entorno debido a la sensibilidad que esta especie tiene a las heladas.

## Serie de vegetación del quejigar (*Pistacio terebinthi-Querceto broteroi* S.)

Para la delimitación del territorio de esta serie se ha tenido en cuenta la dominancia del quejigo (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*) sobre el resto de quercíneas. Normalmente se encuentra en contacto catenal con series de vegetación ligadas a condiciones de mayor humedad: alcornocal y melojar; aunque en ocasiones contacta también con la faciación termófila del encinar templado. Ocupa algo más de 1.815 ha (mapa 6.1; fig. 6.2), distribuidas en distintas manchas por la mitad oriental del territorio. Las extensiones de mayor envergadura se sitúan al norte del LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena (fig. 5.26), en el entorno de Despeñaperros, destacando la umbría de El Puntal. Fuera de este enclave las comunidades boscosas, preforestales y seriales están ausentes, debido al adhesionamiento y las repoblaciones de *Pinus pinea*, apareciendo sólo retazos de matorral noble y serial.

Sin embargo, en el entorno de Despeñaperros sí existen **bosques** dominados por quejigos (foto 6.11), normalmente con algún ejemplar de encina, alcornoque y/o melojo (*Quercus pyrenaica*). Estos quejigares se caracterizan por el escaso desarrollo del estrato ar-

bustivo, por lo usual pobre en especies y cobertura, y están asociados a laderas en umbría de cierta pendiente y, frecuentemente, con canchales cuarcíticos. En las cotas más altas, donde el nivel de humedad es aún mayor (Cerro del Montón de Trigo, Umbría de Navamartina y Peñón del Turco), los quejigos van siendo reemplazados progresivamente por melojos, hasta llegar al dominio del melojar (*Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae*).

Los **matorrales preforestales** que se pueden observar en este dominio corresponden a madroñales (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*). Su presencia, no obstante, es testimonial. El **matorral serial** es un jaral pringoso con aulagas típico (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*), mientras que las comunidades herbáceas son muy escasas.

## Serie de vegetación del melojar (*Arbuto unedonis-Querceto pyrenaicae* S.)

La presencia del dominio del melojo se pone de manifiesto por la abundancia de su especie característica, el roble melojo (*Quercus pyrenaica*). Presenta una distribución disyunta, desde Despeñaperros hasta el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche, con particularidades en cada una de las ubicaciones. Con 3.824 ha ocupa el 0,4% del ámbito de estudio (mapa 6.1; fig. 6.2).

**Zona de Despeñaperros (Jaén).** La mancha principal se distribuye por el P.N. Depeñaperros y el LIC Cuencas del Rumblar,



Foto 6.12. Ladera de umbría de El Puntal con melojares (*Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae*) en las partes más altas de la ladera. RPA.

desde el Collado de la Estrella hasta la Sierra de los Calderones y Sierra del Puntal (foto 6.12), siguiendo la Cuerda del Collado de la Estrella. En esta alineación, de carácter cuarcítico, se hallan las mayores cotas de la Sierra Morena andaluza (Cerro de la Estrella: 1300 metros de altitud). En su mayor parte se corresponde con laderas orientadas al norte, desde las cotas más altas hasta los 850 m aproximadamente. El bosque se corresponde con un melojar (*Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae*).

Aunque su presencia es bastante escasa, el **matorral preforestal** que se presenta es un madroñal (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*), en contacto catenal con los melojares. La relación dinámica con los mismos queda evidenciada por la presencia en

estos madroñales de especies como *Sorbus torminalis* y ejemplares dispersos de melojo.

Los **matorrales seriales** tienen un grado de ocupación territorial algo superior al bosque. El matorral serial está integrado fundamentalmente por jarales-brezales pringosos con aulagas (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi ericetosum australis*), solos o asociados con matorral preforestal y/o arbolado natural. En la parte perteneciente al LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena son jarales jóvenes en los que predomina la jara pringosa y suele ser constante la presencia del brezo rubio (*Erica australis*) y la alacayuela (*Halimium ocymoides*). En Despeñaperros, es sobre todo a lo largo del cortafuegos que recorre la Cuerda del Collado donde puede apreciarse mejor el predominio de estos jarales también jóvenes, en los que es constante, además de la jara pringosa y *Halimium ocymoides*, el brezo de escobas (*Erica scoparia*); el brezo rubio aparece con menor frecuencia. En enclaves muy localizados aparecen variaciones de estas comunidades, de poca importancia desde el punto de vista cuantitativo pero de gran interés por su elevado valor bioindicador: brezales dominados por *Erica scoparia* en contacto con melojares; jarales brezales de jara cervuna (*Erico australis-Cistetum populifolii*) junto a manchas de nanobrezales (*Halimio ocymoides-Ericetum umbellatae*) asentados sobre suelos decapitados, en zonas igualmente adyacentes al bosque; y, asociado a un arbolado poco denso de melojos, un jaral de *Cistus laurifolius* y *C. ladanifer*.

Cabe mencionar la presencia en el dominio del melojar de Despeñaperros de los cerrillares de *Festuca elegans* (*Avenulo occidentalis-Festucetum elegantis*). Se encuentran bien representados, ocupando superficies de extensión variable, normalmente asociados al melojar.

Los roquedos cuarcíticos ofrecen el hábitat idóneo para el desarrollo de la comunidad rupícola de *Genista polyanthos* (*Genistetum polyanthi*), presente en otros dominios tanto de Despeñaperros

como de otras partes de Sierra Morena. Ocupa las cotas más altas (Peña de Malabrigo, Collado de la Estrella) y con frecuencia aparece asociada a otra comunidad típica de fisuras y grietas de insolación a menudo elevada, la formada por los caméfitos *Dianthus lusitanus* y *Jasione crispa* subsp. *tomentosa* (*Jasione marianae-Dianthetum lusitani jasionietosum tomentosae*). Estas dos especies llevan asociadas con frecuencia una nutrida cohorte de plantas adaptadas a estos ambientes rocosos, tales como especies del género *Sedum* o helechos fisurícolas. La aparición de *Jasione crispa* subsp. *tomentosa* confiere un elemento diferenciador a esta comunidad en Despeñaperros. Fuera de este espacio protegido esta especie desaparece de esta comunidad (por otra parte de presencia muy puntual en otros lugares del territorio), siendo sustituida por *Jasione crispa* subsp. *mariana*.

En el seno de estos roquedos próximos al Collado de la Estrella aparece también una especie de claro interés bioindicador, *Genista florida*, asociada a claros de robledales y melojares. Se trata de individuos aislados que no llegan a constituir comunidad alguna pero que testimonian la existencia de unas condiciones ambientales particulares.

**P.N. Sierra de Cardena y Montoro.** La delimitación del dominio del melojar en este Parque resulta problemática. Queda claro que se localiza en la meseta central del parque natural, territorio tradicionalmente utilizado como dehesa. Sin embargo, es difícil discernir si su área actual se ha visto reducida por la selección del arbolado para la formación de esas dehesas habiéndose favorecido a las encinas frente a los melojos, de bellotas de menor tamaño y por tanto menos interesantes económicamente.

El manejo del territorio adhesionado incluido en el dominio del melojar no ha permitido que llegue hasta nuestros días ni restos de bosques ni de matorrales preforestales. Los **matorrales seriales** están algo más representados, debido a su capacidad para colonizar rápidamente espacios abiertos, aunque se limitan a cantuesales

(*Scillo maritimae-Lavanduletum pedunculatae*) y a jarales pringosos con aulagas (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*) desarrollados en zonas con roca en superficie, que constituyen por lo general manchas de escasa extensión, y en las que es casi constante la presencia del romero (*Rosmarinus officinalis*). En cualquier caso, dominan los pastizales frente a cualquier otro tipo de comunidad.

Entre los **pastizales**, y debido a la importante carga ganadera (vacuno, ovino y porcino), predominan las comunidades herbáceas subnitrofilas (*Chamaemeletum mixti*, *Bromo tectori-Stipetum capensis*...). Los lugares que soportan una menor carga ganadera aparecen cubiertos de pastizales terofíticos típicos de claros de jaral (*Trifolio cherleri-Plantaginetum bellardii*). Por último, la existencia de pequeñas vaguadas favorece el desarrollo de vallicares anuales (*Pulicario paludosae-Agrostietum pourretii*) y vivaces (*Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae*).

**P.N. Sierra Norte de Sevilla.** En la zona centro-oriental del P.N. Sierra Norte de Sevilla se localiza de forma puntual y relicta la serie del melojar. Aparecen manchas de vegetación boscosa en algunas umbrías del Cerro Negrillo, a más de 750 m de altitud. Son **bosques** que se caracterizan por presentar un dosel arbóreo muy denso, dominado por el melojo, especie que tiene también una gran presencia en el estrato arbustivo.

Los **matorrales preforestales** que crecen en este pequeño enclave son madroñales enriquecidos con durillos, carentes de elementos florísticos termófilos. Debido a la fuerte alteración del territorio, no existe ninguna mancha donde esta comunidad se encuentre bien estructurada. En las zonas donde la degradación es mayor crecen jarales pringosos (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*) dominados por *Cistus populifolius*. La frecuente intervención humana en el reducido areal que este dominio tiene en el espacio protegido se manifiesta a través de los robledales adhesionados.



Foto 6.13. Cultivo de castaños (*Castanea sativa*) en Castaño del Robledo (Huelva). E.M.S.

**P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche.** El dominio del melojar presenta dos localizaciones concretas dentro del P. N. Sierra de Aracena. Una de ellas se encuentra situada en torno a la población de Castaño del Robledo, a altitudes superiores a los 850 m. A pesar de conservar en su seno la mancha de melojar boscoso más extensa del parque (aunque compuesto por individuos jóvenes de una altura media inferior a los 9 metros), una buena parte se encuentra cultivada de castaños (foto 6.13) y, por tanto, desprovista de vegetación natural. Se produce de esta manera un reemplazo artificial del melojar por el cultivo de castaños, necesitado de unas condiciones de humedad altas. La otra localización se ubica más al norte, dentro del término municipal de Arroyomolinos.

Al igual que en Sierra Norte de Sevilla, el estrato arbóreo del bosque es denso y está dominado por los melojos, presentes en el estrato arbustivo. El **matorral preforestal** tampoco difiere de los que

crecen en la parte sevillana. Las comunidades de **matorral serial** se limitan a formaciones dispersas de jaral poco estructuradas, en ocasiones mezcladas con cantuesales.

## Serie de vegetación del acebuchal (*Aro italici-Oleeto sylvestris* S.)

A lo largo de 1.733 ha (mapa 6.1; fig. 6.2), en el extremo meridional del LIC Guadiato-Bembézar, se extiende el dominio del acebuchal. Se trata de una franja que, en dirección NE-SO, ocupa las últimas estribaciones de Sierra Morena, en contacto con el valle del Guadalquivir, a altitudes comprendidas entre los 200 y los 500 m. Tradicionalmente, los fitosociólogos circunscriben el dominio del acebuchal al territorio bético-gaditano (para el sur de la Península Ibérica) y tingitano (para los territorios situados frente al estrecho de Gibraltar). Sin embargo, el dominio casi exclusivo del acebuche (*Olea europea* var. *sylvestris*) en el estrato arbóreo, así como los estudios comparativos realizados entre las comunidades de esta zona y las propias del dominio en su localización tradicional, permiten reconocer su presencia en estas latitudes más septentrionales (foto 6.14).

El territorio se encuentra dedicado a la ganadería de vacuno, por lo que son muy pocas las zonas con un grado de conservación tal que presenten restos de bosques. Únicamente en las partes bajas de algunas umbrías del barranco del arroyo Guadarromán se conservan algunas manchas.

El **matorral preforestal** está representado normalmente por acebuchales, en laderas con orientación a solana; aunque en ocasiones, sobre todo en terrenos de escasa pendiente, se desarrollan coscojares (*Asparago albi-Rhamentum oleoidis*). El resto del **matorral** presente está constituido por retamares (*Retamo sphaerocarphae-Cytisetum bourgaei*) (favorecidos por el ganado vacuno), jarales de *Cistus albidus* (*Phlomido purpureae-Cistetum albidii*) y, en las zonas más alteradas, tomillares (*Teucrio lusitanici-Corydothymum capitati*). La mayor parte del territorio, no obstante, presenta vegetación adhesionada, realizando el acebuche el papel que tradicionalmente juega la encina en la dehesa típica.



Foto 6.14. Acebuchal (*Olea europaea* var. *sylvestris*) en las proximidades del Cerro de San Jerónimo (Córdoba). RPA.



# 7

## Bioclimatología y Biogeografía

*“Intentaré descubrir cómo interaccionan entre sí las fuerzas de la naturaleza y cómo influye el ambiente geográfico en la vida animal y vegetal. En otras palabras, he de buscar la unidad de la naturaleza” (Humboldt)*





## Introducción

---

El clima influye de forma decisiva en la presencia o ausencia de todas las especies de seres vivos en uno u otro lugar de la superficie terrestre, así como en la abundancia de cada especie en cada sitio. Este hecho es mucho más acusado en el caso de las plantas, puesto que debido a su incapacidad para moverse, se ven obligadas a permanecer en el mismo sitio donde inician su desarrollo. No obstante, existen otros factores que, en mayor o menor medida y a diferentes escalas, condicionan la distribución de los organismos: la naturaleza del suelo, el elemento histórico, las interacciones ecológicas, etc.

La interacción clima/planta es uno de los fenómenos ecológicos más antiguamente percibidos por el hombre. Si bien con anterioridad pudo haber conciencia de esta interacción, es en el Neolítico, con el inicio de la agricultura, cuando comienza a hacerse más patente: no todos los cultivos podían darse en todos los lugares, donde estos crecían lo hacían solo en determinadas épocas del año...

Es en el siglo XIX cuando se establecieron muchas de las bases de las ciencias de la vegetación, sobre todo en lo referente a la distribución de las diferentes formaciones vegetales a lo largo y ancho del globo terráqueo. Como consecuencia de los avances producidos en distintos campos científicos, surge en el marco de la climatología una rama, la denominada climatología efectiva, que se ocupa de los efectos del clima y no de sus causas, y que ha despertado gran interés en el seno de la ecología. Fruto de esta relación entre la climatología y la ecología es el surgimiento más o menos reciente de *la bioclimatología*, dedicada al estudio del clima en relación a sus efectos, ya no solo sobre las plantas, sino sobre la abundancia y distribución de todos los seres vivos sobre la superficie terrestre.

## Patrones climáticos globales

---

La vida en la Tierra se sustenta gracias a la energía procedente del Sol. Es la retención que la atmósfera hace del calor generado por los rayos solares lo que hace posible la vida en nuestro planeta.

**Los gradientes térmicos latitudinal y altitudinal.** La radiación solar no se distribuye por igual en todos los puntos de la superficie terrestre. Debido a la esfericidad de la Tierra, el ángulo de incidencia de los rayos solares difiere desde el Ecuador a los polos. El calentamiento es máximo en aquellas zonas donde la radiación es perpendicular (en torno al Ecuador) ya que la energía se concentra en la menor superficie posible y el tramo de atmósfera que recorren los rayos solares es menor, disminuyendo así la cantidad de energía absorbida o reflejada por la capa gaseosa. Esto explica por qué las temperaturas medias son mayores en la zona tropical que en los polos, o que durante el amanecer y el atardecer el Sol caliente menos. Por otro lado, la inclinación del eje de rotación de la Tierra con respecto al Sol determina que la radiación sobre un mismo punto no sea la misma en todo momento, dando lugar a *las estaciones*. Esta estacionalidad es más acusada cuanto mayor sea la latitud, siendo máxima en los polos. De este modo, aunque todos los puntos de la Tierra disfrutan de la misma cantidad de horas de luz, difieren sin embargo en la distribución de las mismas y en el modo en que incide la radiación solar.

El mismo patrón de disminución progresiva de la temperatura con respecto a la latitud puede observarse conforme la altitud aumenta (para las temperaturas medias anuales, una relación aproximada equipara un kilómetro de latitud a un metro de altitud). Al ascender una masa de aire, disminuye su presión, expandiéndose y dando como resultado un enfriamiento de la misma. Esto explica que puedan encontrarse, a latitudes tropicales (*Kilimanjaro*),

zonas altas en las que se producen precipitaciones en forma de nieve.

Esta variación latitudinal y altitudinal de la temperatura se refleja en la vegetación. La relación entre las temperaturas mínimas y la zonación latitudinal (y altitudinal) de los grandes tipos fisiológicos de vegetación es muy patente: en latitudes tropicales y templadas, bajas, el tipo predominante es el árbol planoperennifolio, mientras que en latitudes templadas dominan los árboles planocaducifolios y, en zonas más cercanas a los polos (latitudes boreales) y de alta montaña, son las coníferas perennifolias las que toman el relevo.

**Los vientos y las corrientes oceánicas.** El calentamiento desigual antes mencionado de las distintas partes de la superficie terrestre traen como consecuencia la aparición de vientos. El intenso calentamiento al que es sometida la banda ecuatorial produce una expansión de las masas de aire y la consiguiente ascensión de las mismas al disminuir su densidad. Como resultado, se produce un descenso de la presión atmosférica superficial en torno al Ecuador que genera vientos procedentes de otras latitudes, en dirección al mismo. El aire ascendente de origen ecuatorial va enfriándose hasta descender en latitudes mayores (30°), generando un cinturón de altas presiones con vientos divergentes cálidos y húmedos hacia latitudes superiores e inferiores; es en esta franja donde se sitúan los grandes desiertos (Sáhara, zona central australiana...), ya que el aire descendente se calienta y absorbe gran cantidad de humedad, secando la tierra. El mismo esquema se repite en torno a los 60°, con masas de aire ascendente en torno a esa latitud, bajas presiones y vientos convergentes. En la zona polar, vuelven a dominar las altas presiones por el predominio de las masas de aire frío y la baja radiación solar. La fuerza de rozamiento de estos vientos sobre la superficie marina, unida a las diferencias de densidad, dependiente de la temperatura y la salinidad, generan las corrientes oceánicas.

El efecto sinérgico de los patrones globales de temperatura, vientos y corrientes oceánicas condiciona la distribución planetaria de las precipitaciones. En las latitudes ecuatoriales, los altos niveles de radiación generan una intensa evaporación, compensada por la condensación del vapor de agua y la producción posterior de abundantes precipitaciones. A su vez se produce en estas latitudes un calentamiento de las masas oceánicas, que será conducido a través de las corrientes marinas hacia latitudes superiores. Un fenómeno de características similares, aunque más atenuado, se produce en latitudes templadas (60°). De este modo, los vientos y corrientes marinas redistribuyen el calor almacenado en las masas sólidas, líquidas y gaseosas, determinando distintas franjas latitudinales sobre la superficie terrestre, que presentan una simetría al norte y sur del Ecuador.

## La importancia de la escala

---

Los distintos factores apuntados anteriormente —la radiación solar, los vientos, las corrientes oceánicas, etc. — permiten caracterizar los distintos *macroclimas*. Sin embargo, a medida que se desciende a escalas de mayor detalle, otros factores se suman e incluso cobran mayor protagonismo: *altitud, relieve, continentalidad, suelo...*, no pudiendo explicarse las características climáticas locales a partir únicamente de los factores macroclimáticos.

**Los pisos de vegetación.** El relieve es uno de los factores que introduce variaciones de tipo local en el clima. Por un lado, se produce un descenso progresivo de la temperatura conforme la altitud aumenta. Pero a la vez, las masas de aire húmedo, al en-

contrarse con las elevaciones y ascender, se enfrían y condensan, dando lugar a precipitaciones en la ladera expuesta a estos vientos. En montañas muy elevadas, es posible que las precipitaciones desaparezcan en las cotas más altas debido a que el aire se encuentra ya descargado de humedad. Por esta razón, el aire desciende por la ladera no expuesta a los vientos (sotavento) totalmente seco, absorbiendo toda la humedad ambiental y calentándose más rápidamente por su falta de humedad. De este modo, se genera una *sombra de lluvias* en toda el área a sotavento, lo que se conoce como *efecto föhn*. Un caso próximo es el del sureste murciano-almeriense, aislado de los vientos húmedos de procedencia occidental o septentrional por el arco que forman los sistemas montañosos béticos y subbéticos y sus prolongaciones. La combinación de ambos gradientes altitudinales (térmico y pluviométrico) genera en los sistemas montañosos variaciones climáticas en espacios geográficos relativamente reducidos, que tienen un reflejo en la vegetación: aparecen distintos tipos de vegetación dispuestos a modo de bandas altitudinales (*pisos de vegetación*). No es de extrañar, por tanto, que este fenómeno de zonación ligada a la altitud fuese uno de los primeros observados por los estudiosos de la vegetación.

**Diversidad climática y biodiversidad.** Por otro lado, la complejidad que el relieve presente es de especial trascendencia. Un territorio con numerosas sierras y valles, de orientaciones y pendientes diversas y a distintas altitudes, presentará mayor diversidad climática que otro que presente una única cadena montañosa alineada en una única dirección. La orientación y la pendiente influyen en la cantidad de energía recibida a través de la radiación solar y, por tanto, en la evaporación y transpiración, existiendo diferencias notables entre las laderas orientadas a solana y a umbría. De ahí que, a mayor complejidad del relieve, mayor diversidad climática y, como consecuencia, mayor diversidad de nichos y mayor biodiversidad. Este hecho se ve además potenciado en aquellos casos en los que la litología varía también.

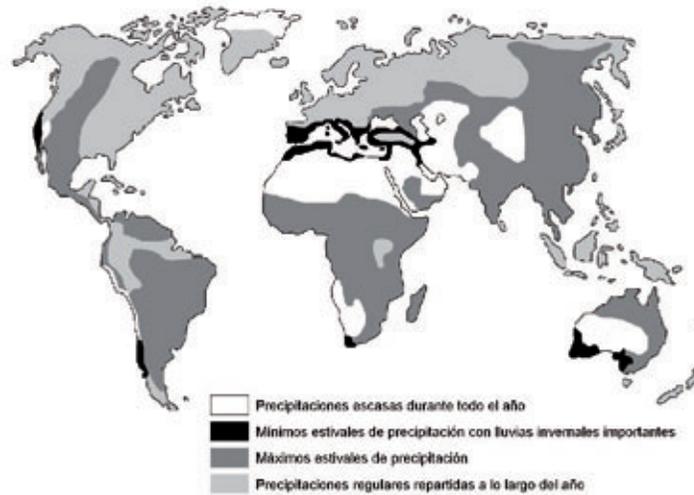
**La continentalidad.** La influencia climática de la circulación general de los vientos y las corrientes oceánicas, se ve alterada por las masas de tierra emergidas: *los continentes*. Los océanos y los continentes presentan características diferentes, respondiendo de forma distinta desde un punto de vista climático. El agua, al poseer un mayor calor específico, tarda más en enfriarse y calentarse, amortiguando de este modo las oscilaciones térmicas. Mientras, en el interior de los continentes, se presentan masas de aire empobrecidas en vapor de agua, con grandes contrastes térmicos (diarios y estacionales): aumenta la continentalidad. Este fenómeno lleva asociadas al menos dos consecuencias de cierta trascendencia. En primer lugar, una disminución de las precipitaciones tierra adentro, al menos en comparación con los territorios adyacentes cercanos al litoral. De otra parte, una acumulación de masas de aire frío en invierno y de aire recalentado en verano, creándose situaciones de bajas presiones. La continentalidad tiende a acentuarse con la latitud, ya que cuanto mayor es la lejanía al Ecuador, mayor es la estacionalidad. Por otra parte, el hemisferio norte, al presentar mayor proporción de superficie emergida con respecto a las masas oceánicas, presenta climas más continentales que el hemisferio sur.

## El clima mediterráneo

---

La mayoría de la evaporación procede de los océanos, sólo un 14% de la evaporación total corresponde a las tierras emergidas; sin embargo, estas reciben un 20% de la precipitación caída sobre la Tierra. Estas precipitaciones se distribuyen de forma desigual: hay regiones del planeta en las que caen de forma regular a

Figura 7.1. Reparto de las precipitaciones a escala planetaria.



lo largo de todo el año, mientras que en otras las precipitaciones anuales son escasas o casi nulas (fig. 7.1). La regiones del planeta con mínimos estivales de precipitación e inviernos con lluvias moderadas son escasas y de extensión reducida. Solamente en la banda comprendida entre los paralelos de 30° y 45° se pue-



Figura 7.2. Zonas de las Tierra con clima mediterráneo.

den encontrar regiones con este tipo de clima: el denominado clima *mediterráneo* (fig. 7.2). Se desarrollan en las costas occidentales de dicha franja: costa central de Chile, Región del Cabo en Sudáfrica, suroeste de Australia, sur de California (Estados Unidos) y franja costera de Baja California (México), alcanzando su mayor penetración oriental en torno al mar Mediterráneo. Es el clima predominante en la Península Ibérica, a excepción de la franja más septentrional, quedando por tanto toda Sierra Morena bajo el influjo mediterráneo. En invierno se ven afectados por las borrascas subpolares, mientras que en verano están bajo los efectos de los anticiclones subtropicales a través de las corrientes marinas frías que bañan las costas occidentales de los continentes.

La coincidencia de la época seca con la de mayor calor hace que las regiones con clima mediterráneo sufran un periodo de sequía estival, debido a que la evaporación excede en ese periodo a la precipitación. Bajo estas condiciones, los vegetales con periodos vegetativos largos (perennifolios de hoja plana o acicular) encuentran ventajas a la hora de competir con individuos de estrategia planocaducifolia, relacionada con la superación del frío invernal. Se aprecian numerosos puntos de convergencia entre las formaciones de esclerófilos de hoja plana y las formaciones de coníferas xerófilas, también esclerófilas pero de hoja acicular, llegando a dar fenómenos de competencia entre ambas.

**La esclerofilia.** Ver apartado de esclerofilia en «Antecedentes paleobiogeográficos de la vegetación mediterránea».

**Otros mecanismos adaptativos.** Los mecanismos adaptativos desarrollados por las plantas esclerófilas no son las únicas vías posibles para sobrevivir a las duras condiciones del clima mediterráneo. Una vía alternativa utilizada por otras especies vegetales ha sido la adecuación del ciclo vital a la época favorable, perdiéndose completamente el aparato vegetativo durante la época seca; este es el caso de los terófitos, las plantas anuales, en las que el individuo no sobrevive de un año a otro como sucede en las

plantas perennes. La estación desfavorable se afronta en estas especies bajo la forma de órganos poco transpirantes: las semillas. A partir de estas se desarrollará en la siguiente estación favorable un nuevo individuo.

En épocas más críticas de sequía, puede darse una diferenciación del tamaño de la hoja, formándose hojas de menor tamaño como sucede en algunas especies del género *Teucrium* y del género *Cistus*. Asimismo, se puede producir una defoliación parcial que afecta a las hojas más viejas, hecho muy común en plantas de lugares semiáridos (sabanas y desiertos tropicales), y presente también en especies del matorral mediterráneo (*Cistus albidus*, *Cistus monspeliensis*, *Phlomis purpurea*, etc.) La desaparición del aparato foliar puede ser absoluta, pasando el tallo a adquirir funciones fotosintéticas (*Genista*, *Retama*, *Cytisus*...).

## Clasificaciones bioclimáticas

De los distintos sistemas de clasificación climática que pueden utilizarse, los basados en la composición florística de las comunidades vegetales, son los de origen más antiguo. En ellos subyace una cierta concepción de las plantas como instrumentos meteorológicos: conocidos los límites de una planta o un conjunto de ellas respecto a una determinada variable climática, parece posible extrapolarlos a otros enclaves en los que no se disponga de registros meteorológicos en función de la distribución de dichas plantas. Hay quien llega incluso a denominar a las plantas como «estaciones meteorológicas vivas». El hecho de que el número de estaciones termopluviométricas con un registro de datos climáticos significativo sea escaso, quedando extensas áreas sin infor-

mación climática directa, da mayor fuerza a este tipo de sistemas. Es cierto, no obstante, que estos sistemas de clasificación tienen también sus limitaciones: una especie vegetal puede presentarse en lugares que, por su topografía, tengan unas condiciones microclimáticas distintas al macroclima en el que se enmarcan. Por otro lado, existen plantas ligadas a ecosistemas particulares (especies acuáticas, de ribera, nitrófilas, etc.) cuya presencia es menos dependiente del macroclima que de otros factores ecológicos.

Humboldt (fig. 7.3) puso ya de manifiesto a principios del siglo XIX la utilidad de definir unas bandas o *pisos de vegetación* en las montañas para facilitar la descripción de la zonación de tipos de vegetación. Desde entonces han sido varios los intentos de clasificación del territorio siguiendo esta visión bioclimática. Normalmente, estas clasificaciones se basan en la elaboración de índices a partir de los datos climáticos de las estaciones meteorológicas.

**Factores climáticos más determinantes.** Entre los factores climáticos que determinan el área de distribución de las plantas se consideran determinantes las bajas temperaturas extremas del periodo frío: constituyen un factor limitante de primera importancia. No obstante, junto con las temperaturas mínimas extremas, se incluye también al factor hídrico como otro condicionante fundamental de la distribución de las especies vegetales. En el caso de la Península Ibérica, la división más intuitiva y sencilla que se podría hacer desde un punto de vista climático (aunque también florístico y paisajístico), es la que diferencia entre la *Iberia seca* e *Iberia húmeda*, y que hace referencia precisamente al principal factor responsable del paisaje en las latitudes templado-cálidas: el mencionado régimen hídrico. Cuando se hace referencia al régimen hídrico es importante tener en cuenta su distribución a lo largo del año. Lugares con registros pluviométricos similares pueden presentar tipos de vegetación muy dispares debido a que en unos casos la precipitación estival está asegurada, mientras que en otros no.



Figura 7.3. Alexander von Humboldt.

**Los pisos bioclimáticos.** Para Sierra Morena, y la Península Ibérica en general, la clasificación bioclimática más completa y utilizada en la actualidad es la aparecida en la *Memoria del mapa de series de vegetación de España* en 1987, elaborada por S. Rivas-Martínez, y que ha sufrido pequeñas variaciones desde entonces. Dentro del macrobioclima mediterráneo se distinguen distintos termotipos y ombrotipos, en base a índices térmicos y ombrotérmicos, respectivamente. A partir del termotipo se definen distintos *pisos bioclimáticos* de forma independiente para cada macrobioclima.

En los estudios de vegetación de los espacios que son objeto de esta publicación, se ha seguido siempre la clasificación mencionada de Rivas-Martínez a la hora de caracterizar bioclimáticamente los mismos. Según esta, Sierra Morena pertenecería al macrobioclima mediterráneo, reconociéndose en ella tres de los termotipos propios de este macrobioclima: *termomediterráneo*, *mesomediterráneo* y *supramediterráneo*, con sus correspondientes ombrotipos. Dentro de estos pisos se reconocen a su vez subdivisiones u *horizontes*, que suelen poner de manifiesto cambios en la distribución de las comunidades vegetales. La diferenciación de cada piso bioclimático se basa en variaciones termométricas, reservándose el criterio hídrico para el establecimiento posterior de ombrotipos dentro de cada piso.

Para diferenciar un piso bioclimático de otro se utiliza un *índice de termicidad* (It) basado en la temperatura media anual (T), la media de las temperaturas máximas del mes más frío (M) y la media de las temperaturas mínimas del mes más frío (m):

$$It = (T + M + m) \times 10$$

Este índice de termicidad se ve compensado en función de la *continentalidad* del lugar, es decir, del rango o amplitud entre las temperaturas medias mensuales de los meses más extremados del año, por la influencia de la misma en la distribución de la

vegetación. La continentalidad se mide según un *índice de continentalidad* que expresa, en grados centígrados, la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido (Tmax) y la del mes más frío del año (Tmin):

$$Ic = Tmax - Tmin$$

Se elabora así un *índice de termicidad compensado* (Itc) que trata de ponderar el valor del índice de termicidad (It), debido al exceso de frío o de templanza durante la estación fría en los territorios de clima continental o hiperoceánico acusado, para que su continentalidad pueda ser comparable. Si el índice de continentalidad presenta valores muy bajos o altos, se compensa el índice de termicidad aumentándolo o disminuyéndolo según un valor de compensación (C):  $Itc = It \pm C$ ; si no, el valor del Itc se considera igual al del It ( $It = Itc$ ).

Haciendo uso de este índice, Rivas-Martínez considera que la mayor parte de Sierra Morena pertenece al piso mesomediterráneo; el piso termomediterráneo queda circunscrito a las zonas adyacentes al valle del Guadalquivir, mientras que la presencia del piso supramediterráneo es testimonial y se restringe a las cotas más altas de Despeñaperros y otros puntos de altitud notable.

Para diferenciar ombrotipos dentro de los pisos bioclimáticos se utiliza un *índice ombrotérmico anual* (Io), a partir de la precipitación positiva (Pp) (que se calcula como la sumatoria de la precipitación media en mm de los meses cuya temperatura media es superior a 0°C) y de la temperatura positiva (Tp), dada por la suma de las temperaturas medias mensuales superiores a 0°C en décimas de grado:

$$Io = 10 \times Pp/Tp$$

Si bien se ha dividido el ámbito de estudio siguiendo esta clasificación en pisos bioclimáticos, a la hora de establecer los límites

de los mismos se ha utilizado información propia proveniente de los muestreos de vegetación. De este modo, la presencia o ausencia de distintas especies y comunidades vegetales indicadoras de un piso u otro (o de un horizonte u otro) se ha utilizado para la identificación del piso (u horizonte) bioclimático al que corresponde un determinado lugar. El factor limitante de la distribución de ciertas especies puede residir en la baja resistencia de algún órgano o fase concreta de su ciclo vital. Así, muchas especies del género *Citrus* (naranja, limonero...) presentan raíces sensibles al frío, no creciendo estas bajo temperaturas del suelo inferiores a 10°C; al producirse la fructificación en invierno, cuando hace falta un mayor desarrollo del sistema radicular para el aporte de nutrientes, no es posible el cultivo de estas plantas más que en lugares de inviernos suaves.

El hecho de que determinadas especies (en este caso, vegetales), por sus características fisiológicas, anatómicas... vivan dentro de unos márgenes climáticos más o menos estrechos, es de gran interés para las clasificaciones bioclimáticas, ya que pueden ser usadas como *especies bioindicadoras* de los distintos sectores bioclimáticos. Siempre es mejor disponer de varias especies y que estas se presenten de manera más o menos profusa.

## Pisos bioclimáticos en el ámbito de estudio

En la parte de Sierra Morena estudiada se han reconocido dos pisos bioclimáticos: termomediterráneo (horizonte superior) y mesomediterráneo (horizontes inferior y superior) (mapa 7.1). S. Rivas-Martínez, y otros autores, reconocen además la presencia del

piso supramediterráneo en las cumbres más altas y umbrías de Despeñaperros (Jaén), en las cotas superiores de Sierra Quintana (Andújar, Jaén) y el primero de ellos incluso en la provincia de Huelva (Castaño del Robledo, Sierra de Aracena). Sin embargo, por las razones que posteriormente se exponen, se ha considerado que el piso supramediterráneo no llega a estar presente en el ámbito de Sierra Morena estudiado. Dentro del piso termomediterráneo quedarán incluidos aquellos territorios que presentan un clima más *cálido*, es decir, con temperaturas mínimas más benignas durante el invierno y, por lo general, veranos más calurosos. Por el contrario, el piso mesomediterráneo se distribuirá por zonas con inviernos más *duros* y veranos más suaves. En cada uno de estos pisos, en función de la precipitación, se pueden presentar distintos ombrotipos (tabla 7.1): seco, subhúmedo y húmedo, de menor a mayor humedad.

Ombrotipo	Io
Árido	0,3-1
Semiárido	1-2
Seco*	2-3,6
Subhúmedo*	3,6-6
Húmedo*	6-12
Hiperhúmedo	12-24
Ultrahiperhúmedo	>24

\*Ombrotipos presentes en Sierra Morena

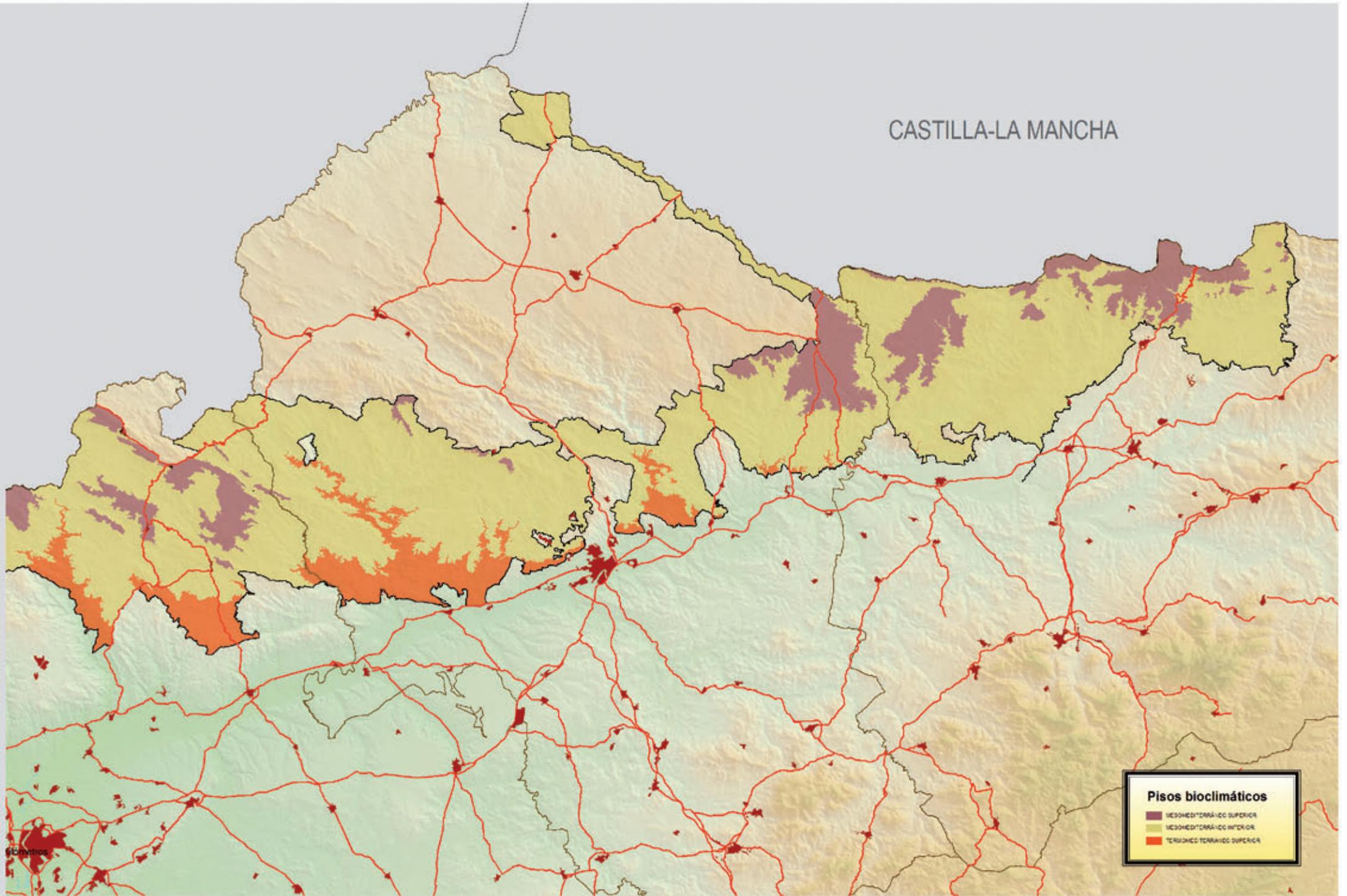
Tabla 7.1. Ombrotipos mediterráneos (según Rivas-Martínez, 2002).

## Pisos bioclimáticos

Mapa 7.1. Pisos bioclimáticos del ámbito de estudio, delimitados de acuerdo con la información de las cartografías de vegetación levantadas originalmente.



# CASTILLA-LA MANCHA

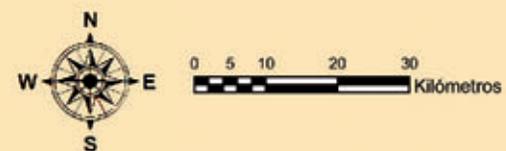
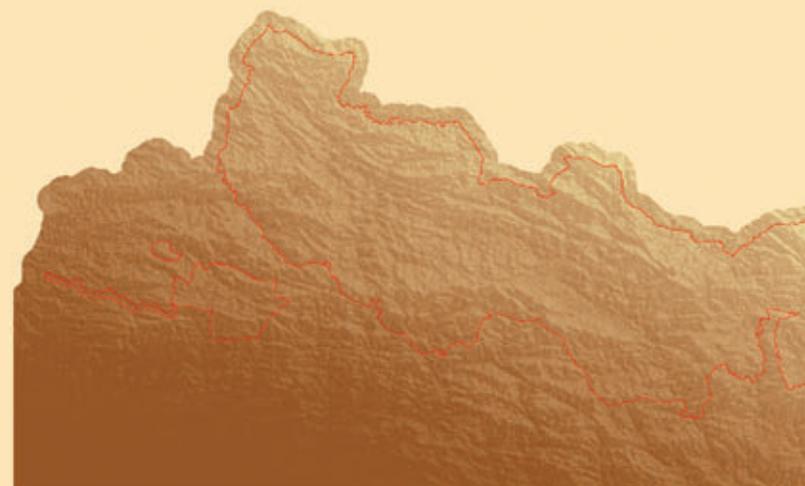


**Pisos bioclimáticos**

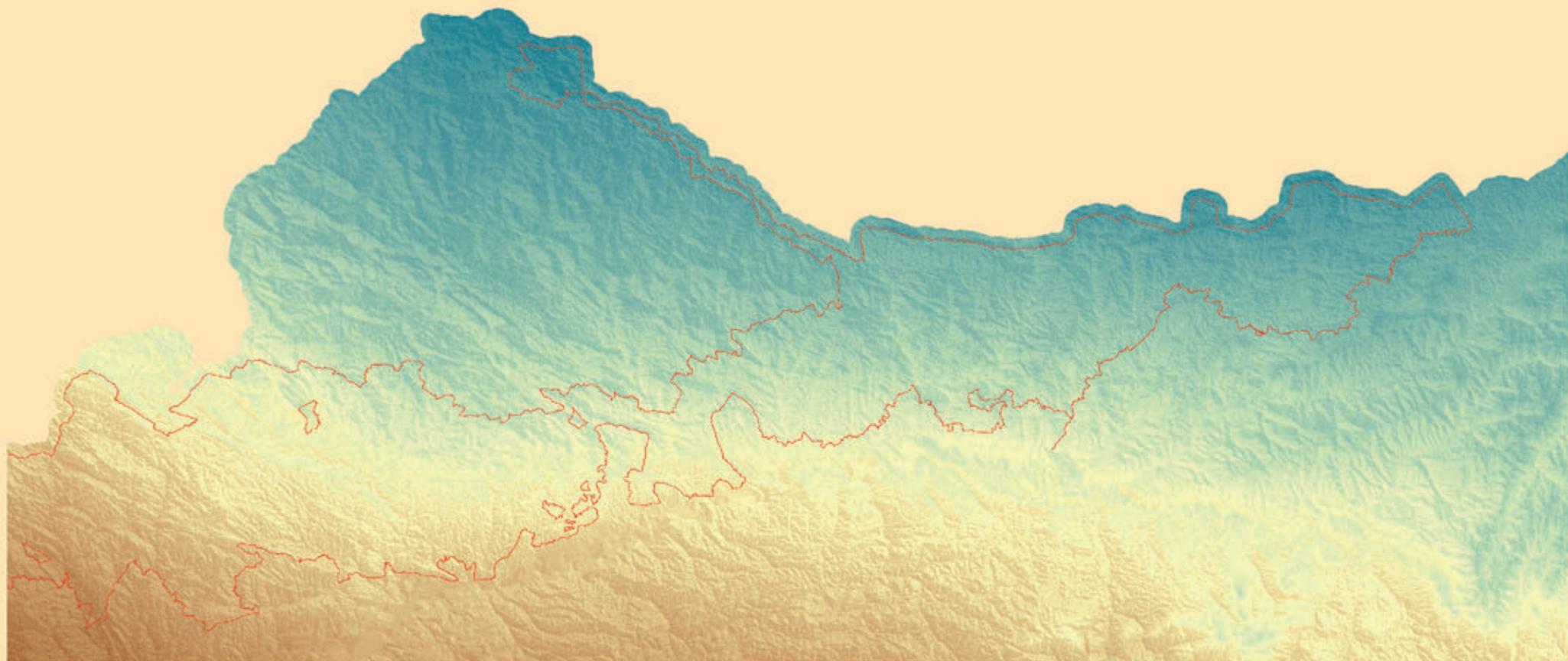
- MESOMEDITERRÁNEO SUPERIOR
- MESOMEDITERRÁNEO INFERIOR
- TERMOMEDITERRÁNEO SUPERIOR

## Índice de continentalidad (Ic)

Mapa 7.2. Variación en el ámbito de estudio del índice de continentalidad (Ic) obtenido a partir de modelos climáticos.



Modelo resultante de los datos meteorológicos



**Índice de continentalidad**

Ic



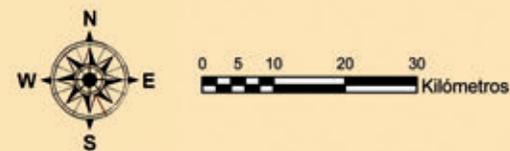
21,97

14,60

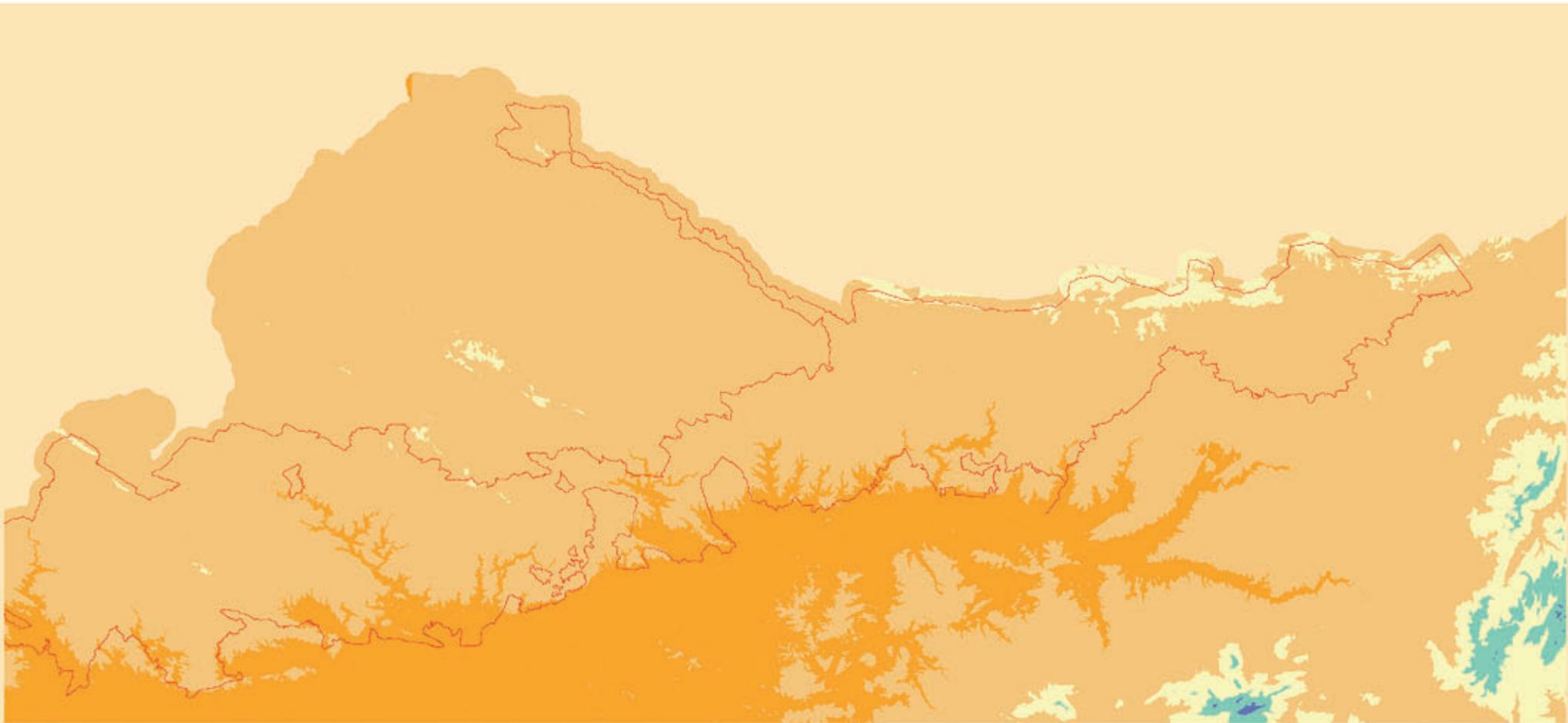
## Pisos bioclimáticos

### Índice de termicidad compensado (I<sub>tc</sub>)

Mapa 7.3. Pisos bioclimáticos delimitados según los valores del índice de termicidad compensado (I<sub>tc</sub>).



Modelo resultante de los datos meteorológicos



### Pisos bioclimáticos

- Supramediterráneo superior
- Supramediterráneo inferior
- Mesomediterráneo superior
- Mesomediterráneo inferior
- Termomediterráneo superior

## Piso termomediterráneo

De forma general, se presenta en las zonas costeras del sur y este peninsular, donde no existen prácticamente heladas debido a la influencia del mar. Sin embargo, en Andalucía penetra hacia el interior siguiendo el valle del Guadalquivir, hasta alcanzar los cursos bajos de los ríos Jándula y Rumblar, en la provincia de Jaén. Debido a la escasez de estaciones termopluviométricas con series de datos robustos, y en particular en el piso termomediterráneo, el establecimiento de los límites se ha de realizar fundamentalmente en base a la distribución de distintas especies y comunidades vegetales.

En el territorio estudiado, el piso termomediterráneo abarca las últimas estribaciones de Sierra Morena en contacto con el valle del Guadalquivir, penetrando por los principales valles que discurren hacia este río desde Sierra Morena: Rivera de Huelva en Sierra de Aracena (Huelva), ríos Vía y Rivera de Huéznar en Sierra Norte de Sevilla, ríos Retortillo y Bembézar en la Sierra de Hornachuelos (Córdoba), ríos Guadiato y Guadalmeñato en la Sierra de Córdoba y, en menor medida, los citados ríos Jándula y Rumblar. Parte de las cuencas de los ríos Múrtigas y Rivera de Chanza (Sierra de

Aracena), ambos afluentes del Guadiana, también pertenecerían a este sector bioclimático (mapas 7.1 y 7.3). Se corresponde con la franja de menor altitud y representa apenas el 10% de la superficie total (fig. 7.4). El valle del Guadalquivir actúa pues de gran chimenea térmica (donde se alcanzan de cuando en cuando máximas de 50°C), extendiéndose sus irradiaciones cálidas a través de los valles de los afluentes mayores del río Guadalquivir. El hecho de estar abierto hacia los vientos de procedencia marítima favorece la irrupción de masas de aire húmedo que suavizan los contrastes térmicos (mapa 7.2). Sólo se presenta el horizonte superior del piso termomediterráneo, aquel en contacto con el mesomediterráneo, con lo que, aun siendo termomediterráneo, presentará características menos cálidas que otros lugares pertenecientes al horizonte inferior de este piso.

El territorio termomediterráneo en el ámbito de estudio presenta pendientes medias moderadas (superiores al 25%), llegando a alcanzar pendientes por encima del 55%. Este hecho es especialmente patente en los cursos de los ríos Vía y Bembézar. La cota de los 300 m es un buen referente a la hora de establecer el límite superior del piso termomediterráneo (mapa 7.1), ya que por lo general no se encuentran enclaves por encima de esta altitud con esas características. Únicamente al este del río Rivera de Huéznar, en el sur del P.N. Sierra Norte de Sevilla, se presenta un

### PISOS BIOCLIMÁTICOS

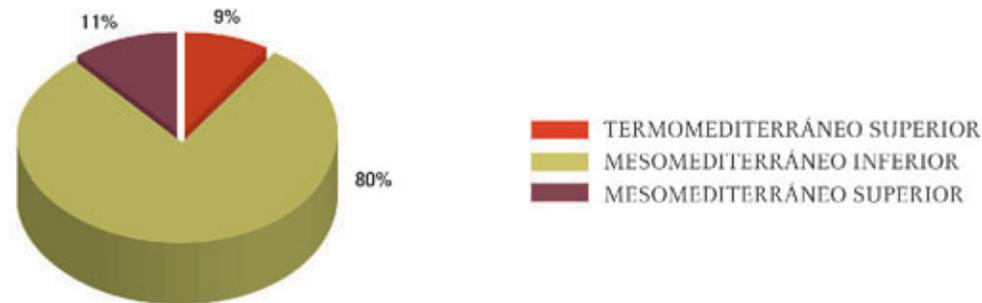


Figura 7.4. Superficie relativa de los distintos pisos y horizontes bioclimáticos en la zona de Sierra Morena estudiada.

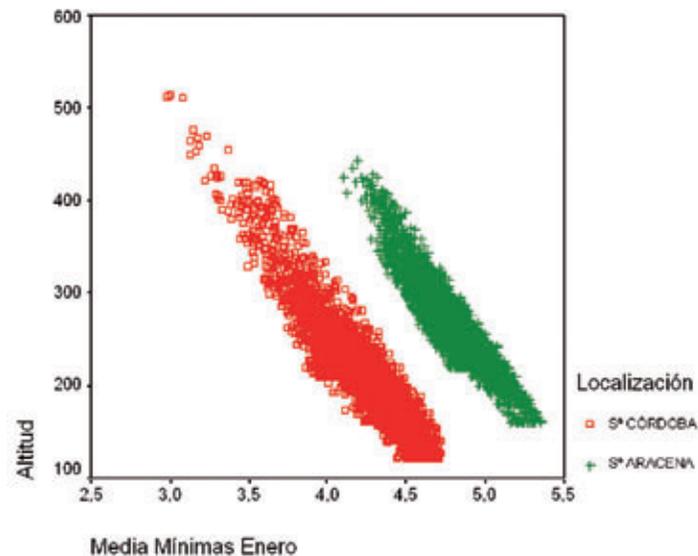
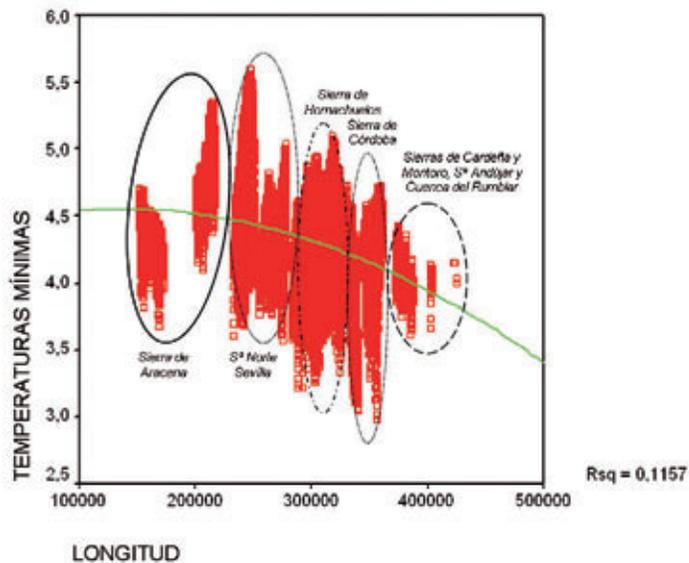


Figura 7.5 (de izquierda a derecha). Variación de las medias de las temperaturas mínimas a lo largo del territorio estudiado. Correlación entre las medias de las temperaturas mínimas y la altitud en Córdoba y Aracena.

área considerable, de escasa pendiente, que asciende a altitudes superiores, nunca por encima de los 400 m. La presencia de elementos bioindicadores pone de manifiesto que alcanza también cotas similares en el extremo noroccidental, siguiendo el curso de algunos afluentes del río Múrtigas. No obstante, se puede observar que existen lugares por debajo de la línea de referencia de los 300 m que no se incluyen en el piso termomediterráneo, sobre todo en la mitad oriental.

En el mapa 7.3 puede verse la delimitación bioclimática atendiendo al *I<sub>tc</sub>* (*Índice de termicidad compensado*), a partir de la *espacialización* de las variables climáticas provenientes de las estaciones meteorológicas y a través de análisis de regresión múltiple. Los datos climáticos provienen de distintas estaciones meteorológicas, aquellas que disponen de series largas y continuas de datos, y que por tanto otorgan fiabilidad a los resultados. El límite del piso termomediterráneo en este caso se ajusta bastante bien a la isolínea de los 300 metros, sobre todo en la mitad oriental.

Ambas sectorizaciones –la basada en datos climáticos (mapa 7.3) y la que utiliza bioindicadores (mapa 7.1)- delimitan un piso termomediterráneo que ocupa una superficie mayor de la reconocida por S. Rivas-Martínez en su obra de 1987 anteriormente mencionada.

**Temperaturas medias.** Las temperaturas medias anuales en el piso termomediterráneo de Sierra Morena suelen superar los 17°C, si bien se observa en las mismas cierta tendencia decreciente en dirección oeste. Así, las áreas termomediterráneas del P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche presentan valores algo inferiores a estos 17°C, distando algo menos de un grado de los registrados en la mitad oriental. Un patrón inverso ofrecen las medias de las temperaturas mínimas del mes más frío (Enero), de mayor interés desde un punto de vista bioclimático como ya se ha mencionado con anterioridad (fig. 7.5). Estas no muestran valores inferiores a los 3°C, situándose los valores medios algo por encima de los 4°C. La explicación a estos gradientes aparentemente contradictorios radica en la mayor oceanidad de la Sierra Morena onubense; la in-

Foto 7.1. *Theligonum cynocrambe*.  
Especie bioindicadora del piso  
termomediterráneo. RPA.



Foto 7.2. *Aristolochia baetica*  
(candiles). Especie bioindicadora del  
piso termomediterráneo. RPA.



fluencia atlántica atempera el clima, el frío invernal se amortigua y prácticamente desaparecen las heladas. En la época invernal, las mínimas se sitúan por encima de los valores registrados, a la misma altitud, en el piso termomediterráneo de la parte oriental (fig. 7.5); durante el estío, se evita que se alcancen los valores extremos registrados en otros ámbitos termomediterráneos. Es sobre todo esta última circunstancia la que determina que las temperaturas medias anuales de los territorios termomediterráneos continentales, situados hacia el este, sean superiores. Observando la figura 7.5 puede apreciarse la clara correlación que existe entre la altitud y la temperatura, hecho sobradamente conocido, con disminuciones en torno a 1°C para las temperaturas medias por cada 200 m de ascenso.

**Días de heladas.** Otro dato interesante a la hora de caracterizar un área geográfica bioclimáticamente es el número de heladas anuales. En el caso del piso termomediterráneo, el promedio se sitúa en torno a los 9 días de heladas por año. De nuevo, las partes más occidentales presentan una atenuación del frío, siendo inferior el número de heladas.

**Precipitaciones.** La precipitación total que reciben los lugares de bioclimatología termomediterránea varía en función del ámbito geográfico. Con mínimos en la parte oriental (500-550 mm anuales), para ir progresivamente aumentando hacia el oeste: más de 800 mm reciben las tierras onubenses termomediterráneas. En todos los casos se produce una sequía estival, estando las precipitaciones del verano entre los 30 y los 50 mm.

**Especies indicadoras.** Para la delimitación de los pisos bioclimáticos son de vital importancia las especies indicadoras. En el caso del piso termomediterráneo, existen varias tradicionalmente consideradas como tales, aunque en el ámbito de estudio su número es reducido; entre otras razones, porque el piso termomediterráneo se presenta de modo *terminal* en Sierra Morena, en una franja de ecotonía con el piso mesomediterráneo. Tanto es así, que algunos lugares constituyen zonas de transición entre uno y otro piso bioclimático, sitios en los que la línea que se traza para delimitar distintos pisos supone una simplificación de una realidad más compleja. Por esta razón, las especies bioindicadoras, además de no ser numerosas, no son particularmente frecuentes

por el territorio, sobre todo aquellas que tienen un carácter termomediterráneo más acentuado. En ciertas ocasiones, la abundancia de especies menos exigentes, no estrictamente termomediterráneas (aunque de *apetencias* cálidas), o el conjunto de varias de ellas (es decir, la vegetación), constituyen factores adicionales a tomar en consideración para la identificación de ciertos lugares como propios del piso termomediterráneo.

Pueden considerarse buenos indicadores del piso termomediterráneo en Sierra Morena a *Chamaerops humilis* (palmito), *Ceratonia*

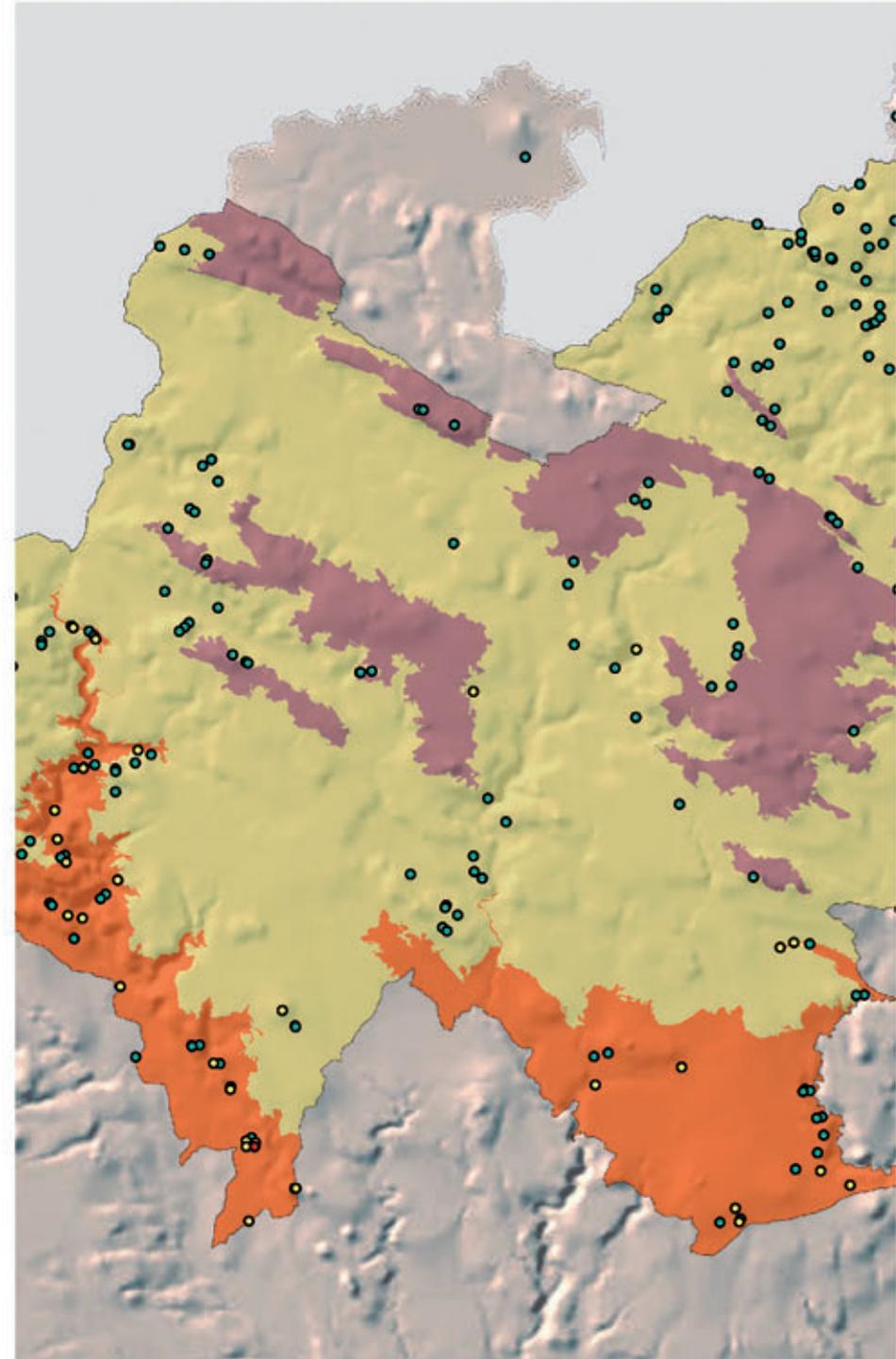
*siliqua* (algarrobo), *Theligionum cynocrambe*, *Asparagus aphyllus* y *Anagyris foetida* (altramuz hediondo) (foto 7.1; tabla 7.2); las tres primeras de marcado carácter termomediterráneo. *Aristolochia baetica* (candiles, foto 7.2), a pesar de penetrar tímidamente en el piso mesomediterráneo inferior, se ha mostrado como un buen indicador en aquellos enclaves a caballo entre los pisos termo y mesomediterráneo (mapa 7.4). Esta liana, bajo condiciones mesomediterráneas, aparece de modo muy puntual en el interior de los matorrales preforestales de solana, resultando dificultosa su localización. Su presencia se multiplica sin embargo una vez

Especies bioindicadoras	Termo	Meso inferior	Meso superior
<i>Chamaerops humilis</i>			
<i>Ceratonia siliqua</i>			
<i>Theligionum cynocrambe</i>			
<i>Asparagus aphyllus</i>			
<i>Anagyris foetida</i>			
<i>Aristolochia baetica</i>			
<i>Oxalis pes-caprae</i>			
<i>Osyris quadripartita</i>			
<i>Vinca difformis</i>			
<i>Clematis flammula</i>			
<i>Asparagus albus</i>			
<i>Rhamnus lycioides</i> subsp. <i>oleoides</i>			
<i>Pistacia lentiscus</i>			
<i>Myrtus communis</i>			
<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>			
<i>Sorbus torminalis</i>			
<i>Cistus laurifolius</i>			

Tabla 7.2. Especies indicadoras de los distintos pisos y horizontes bioclimáticos en el ámbito de Sierra Morena estudiado.

## Especies bioindicadoras

Mapa 7.4. Distribución de algunas especies bioindicadoras (algarrobo, candiles y lentisco) en relación a los límites de los pisos bioclimáticos.



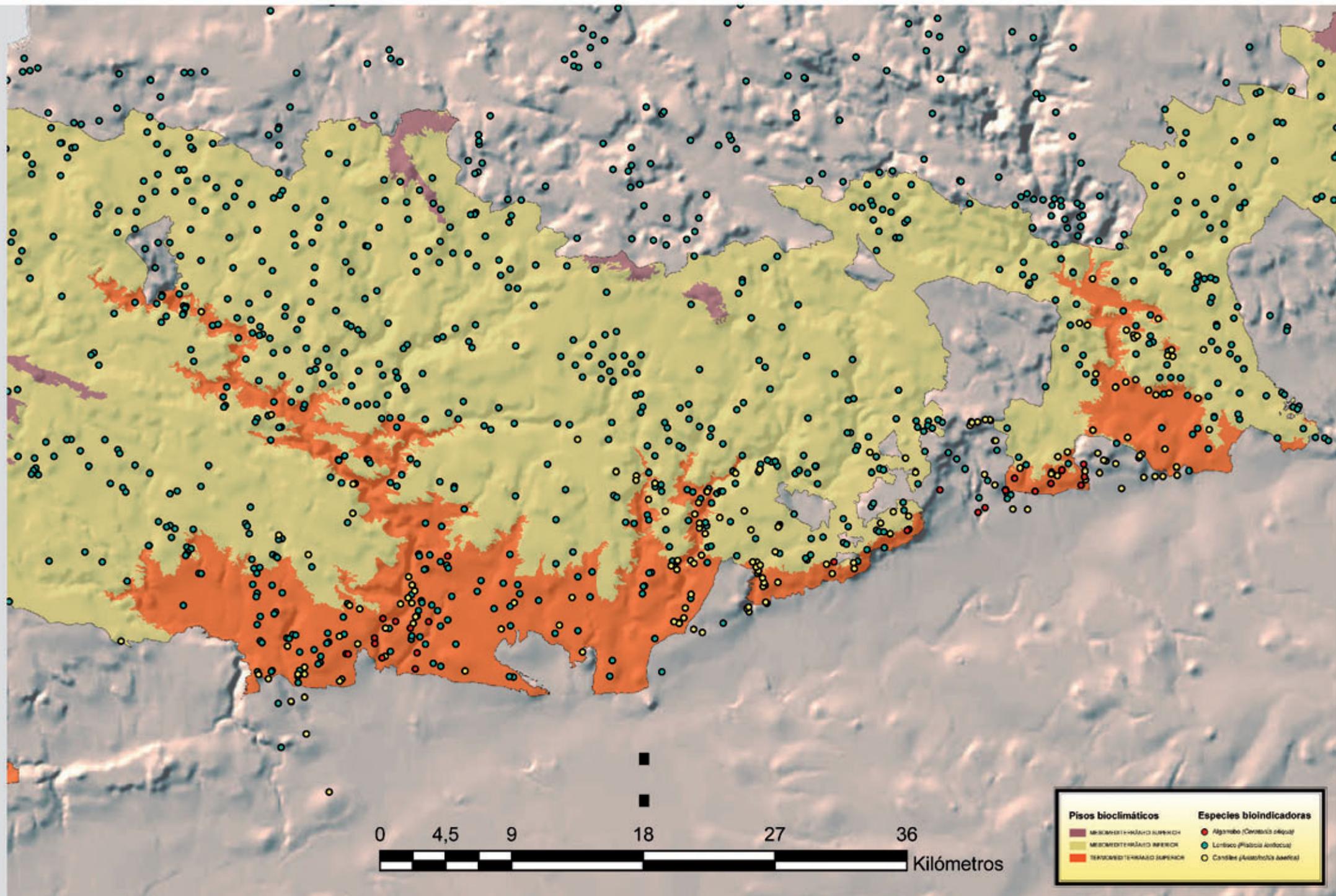


Foto 7.3. *Oxalis pes-caprae* (vinagrera). Especie bioindicadora del piso termomediterráneo. RPA.



se *desciende* al piso termomediterráneo, donde forma marañas que se entremezclan con las especies típicas de los acebuchales, coscojares y lentiscares termófilos (*Asparago albi-Rhamentum oleoidis*), así como de matorrales preforestales de umbría (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis* y agracejales) y bosques termófilos. Una situación equivalente, aunque no tan acentuada en el sentido de que su presencia en el horizonte inferior del piso mesomediterráneo es algo más frecuente, es la de especies como *Osyris quadripartita* (bayón), *Vinca difformis* (pervinca o jazminicos) y *Clematis flammula* (herba de Job); ninguna de estas especies alcanza el horizonte superior del piso mesomediterráneo y tienden a estar claramente mejor representadas en el termo que en el mesomediterráneo inferior. Cabe además reseñar el incremento notable de la frecuencia y abundancia de otras especies termófilas aunque no exclusivas del piso termomediterráneo: *Olea europaea* var. *sylvestris* (acebuche), *Asparagus albus* (esparraguera blanca), *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides* (espino negro), *Pistacia lentiscus* (lentisco)... Existe otra especie, *Oxalis pes-caprae* (foto 7.3), de carácter arvense y ruderal, que parece tener un comportamiento similar al de la *Aristolochia baetica*. Se trata

de un geófito originario de Sudáfrica, que ha colonizado diferentes regiones del mundo de clima mediterráneo. En la Península Ibérica se halla en su mitad meridional, por el litoral mediterráneo y atlántico, penetrando hacia el interior por las cuencas del Guadalquivir y Guadiana. A falta de estudiar mejor su distribución peninsular, se puede decir que en la zona de estudio se encuentra asociada al piso termomediterráneo, con alguna irradiación puntual hacia el sector mesomediterráneo inferior en contacto con el termomediterráneo, donde se la puede ver infestando los campos de olivar. Su ausencia de forma generalizada en las comunidades naturales, le confiere no obstante un valor indicador distinto al de *Aristolochia baetica* (de hecho existe una asociación —*Citrus sinensis-Oxalidetum pes-caprae*— que liga a esta especie con los cultivos de naranjo —*Citrus sinensis*—, cultivos que se localizan exclusivamente en el piso termomediterráneo).

Analizando la información que suministran las especies bioindicadoras, se podrían delimitar dos subzonas dentro del piso termomediterráneo. Una de características más nítidamente termomediterráneas, con presencia de palmitos y/o algarrobos, y otra más cercana a lo que es el piso mesomediterráneo, donde desaparecen estas últimas y tan solo la presencia de especies como *Aristolochia baetica* o *Theligionum cynocrambe* permite marcar el límite del piso termomediterráneo.

**Comunidades vegetales indicadoras.** Cada uno de los pisos bioclimáticos presenta además comunidades vegetales particulares. Las mayores diferencias entre la vegetación termomediterránea y mesomediterránea se dan en las etapas más maduras, es decir, en los matorrales preforestales y bosques. Así, el piso termomediterráneo se caracteriza por presentar acebuchales, coscojares y lentiscares termófilos (*Asparago albi-Rhamentum oleoidis*), en los que se presentan especies acusadamente termófilas que no resisten las heladas prolongadas: el algarrobo, el palmito, los candiles y *Theligionum cynocrambe* (si bien esta última prefiere biotopos algo más umbríos). Las condiciones climáticas imperantes en



los espacios termomediterráneos permiten también el desarrollo de bosques con rasgos propios: acebuchales (*Aro italici-Oleetum sylvestris*), encinares termófilos (*Myrto communis-Quercetum rotundifoliae* y *Rhamno oleoidis-Quercetum rotundifoliae*) y alcornoques termófilos (*Myrto communis-Quercetum suberis*). En estos bosques se presentan algunas de las especies termomediterráneas ya mencionadas. Al mismo tiempo es notable el protagonismo en los mismos de plantas como el lentisco (*Pistacia lentiscus*) y el acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*), por la cantidad de biomasa que aportan al sotobosque. Por otra parte es destacable la riqueza específica de estos bosques termomediterráneos, destacando la contribución de las lianas (tanto en número de especies como en biomasa): *Aristolochia baetica*, *Smilax aspera*, *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* (foto 7.4), *Clematis flammula*, *Teucrium fruticans*. Se conforman de esta manera densos bosques de aspecto silvático y muy ricos en especies, que casi recrean el ambiente subtropical por esa extraordinaria representación de los elementos lianoides. La termicidad de los encinares se manifiesta asimismo por la presencia en todos ellos de acebuches en el estrato arbóreo, hecho inusual en los en-

cinares mesomediterráneos. El sustrato sobre el que crecen estos encinares termomediterráneos varía, pudiendo ser silíceo o calizo. En este último caso, se trata de calizas muy lavadas, y por tanto descarboxatadas y con pH neutro; esto implica que la representación de taxones calcícolas sea escasa, aunque aparecen especies preferentemente calcícolas: *Magydaris panacifolia*, *Theligonum cynocrambe*, *Asperula hirsuta*, *Brachypodium retusum*...

Foto 7.4. *Lonicera implexa* (madreselva). Liana que contribuye a la riqueza florística de los bosques termomediterráneos. JMMA.

## Piso mesomediterráneo

Es sin lugar a dudas el mejor representado, ocupando algo más del 90% de la superficie estudiada (fig. 7.4). Se puede decir por tanto que Sierra Morena es bioclimáticamente mesomediterránea, adquiriendo si cabe una mayor razón de ser la tarea de diferenciar subzonas dentro de este piso: horizontes inferior y superior; uno de características más cálidas y en contacto con el termomediterráneo y otro más frío, cercano ya a los ambientes supramediterráneos. A su vez, ambos horizontes van a mostrar una correlación muy acusada con la altitud. El horizonte inferior se sitúa en torno a los 300-400 m, allí donde finaliza el piso termomediterráneo, teniendo su límite superior en torno a una altitud de 700 (600-800) m. A partir de esa altitud se entra en el horizonte superior del piso mesomediterráneo. Las diferencias en la cota a partir de la cual comienza el horizonte superior pueden deberse a distintas causas, variando según el ámbito geográfico. Es cierto que existe una cierta tendencia descendente de oeste a este, de modo que en la sierra morena onubense el límite entre ambos horizontes se sitúa en torno a los 700 metros mientras que desciende hasta los 600 en lugares situados más al este (aunque esta tendencia parece invertirse en el parque de Despeñaperros). Este gradiente po-

dría explicarse por el citado amortiguamiento del frío invernal en el extremo occidental, lo que haría *ascender* el horizonte superior, amortiguamiento que iría desapareciendo hacia levante.

En cuanto al reparto de superficie entre ambos horizontes, existe una gran asimetría, ya que el inferior ocupa un área mucho mayor que el superior (fig. 7.4).

Los valores del Índice de termicidad compensado (Itc) derivados de los modelos climáticos (mapa 7.3), alumbran resultados que difieren de los constatados en campo (mapa 7.1). En la práctica totalidad de los casos en que el Itc señala la presencia del horizonte superior del piso mesomediterráneo, esta se corrobora por la información de los muestreos de vegetación. Sin embargo, existen amplias zonas que se han considerado pertenecientes al horizonte superior a tenor de la distribución de las especies vegetales pero que presentan valores de Itc propios del horizonte inferior.

**Temperaturas medias.** Las temperaturas medias en el piso mesomediterráneo inferior (16°C) son en torno a un grado inferiores a las del termomediterráneo. Esta diferencia se eleva a casi dos grados en el caso del horizonte superior. En relación a las medias de las temperaturas mínimas del mes de Enero también existen desemejanzas, con las mismas tendencias que en las temperaturas medias. En los dos horizontes del piso mesomediterráneo se encuentran localidades con medias de las mínimas muy cercanas a 0°C o incluso por debajo de esta cifra, cuando valores por debajo de los 3°C son inusuales en el sector termomediterráneo.

**Precipitaciones.** La precipitación también manifiesta variaciones si se realizan comparaciones entre pisos bioclimáticos. Debido a la altitud, en líneas generales aumentan las precipitaciones cuando se *asciende* al piso mesomediterráneo, y dentro de este son mayores en el horizonte superior que en el inferior. La sequía estival es menos acusada, sobre todo en el horizonte superior, fru-

to de unas precipitaciones algo mayores en el periodo cálido, sin llegar a paliar las deficiencias hídricas propias de los ambientes mediterráneos. Al igual que ocurría en el piso termomediterráneo, se repite el progresivo incremento de las lluvias hacia occidente debido a la influencia atlántica.

**Especies indicadoras.** La presencia del piso mesomediterráneo se evidencia, en la banda en contacto con el termomediterráneo, por la desaparición de las especies acusadamente termófilas propias de este piso —y anteriormente citadas— que no resisten las heladas prolongadas. A su vez, se va produciendo, a medida que nos alejamos del piso termomediterráneo, un progresivo empobrecimiento en especies termófilas, tanto en cuanto a presencia (más raras) como en cuanto a valores de cobertura de las mismas (acebuche, lentisco, mirto...). Este empobrecimiento llega a ser absoluto en el horizonte superior, donde una mayor continentalidad (con un mayor número de días de heladas) evita el establecimiento de estas especies termófilas de rango amplio; de presentarse, lo hacen sólo esporádicamente en la zona de contacto entre ambos horizontes o en ecologías muy favorecidas. De todas ellas, el lentisco (foto 7.5) es quizás la más adecuada para delimitar ambos horizontes, por ser de todas ellas la de valencia ecológica más amplia y, por tanto, la más ampliamente distribuida por el territorio cuando se dan condiciones climáticas para su desarrollo (mapa 7.4). A este respecto se corrobora lo que algún autor ha señalado en alguna ocasión acerca de la mayor resistencia del olivo frente a su variedad silvestre, el acebuche. La variedad cultivada se desarrolla bien por el horizonte superior de lugares como Sierra Norte de Sevilla, mientras que el acebuche aparece sólo de forma puntual y en sitios próximos al horizonte inferior. Otras especies, de rango de termicidad no tan amplio, como *Asparagus albus* (foto 7.6) y *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*, se pueden encontrar tan sólo en el horizonte inferior, del que constituyen, frente al superior, buenas indicadoras; a estas cabe añadir *Osyris quadripartita*, *Vinca difformis* y *Clematis flammula*; además, *Selaginella denticulata* alcanza de forma muy



Foto 7.5. *Pistacia lentiscus* (lentisco). Especie bioindicadora que permite la diferenciación del horizonte inferior frente al superior dentro del piso mesomediterráneo. RPA.

Foto 7.6. *Asparagus albus* (esparraguera blanca) Especie bioindicadora que permite la diferenciación del horizonte inferior frente al superior dentro del piso mesomediterráneo. RPA.

esporádica el horizonte superior, estando además particularmente sobrerrepresentada en el piso termomediterráneo. De esta forma, el horizonte superior del piso mesomediterráneo se caracteriza más por la ausencia de especies indicadoras que por la presencia de bioindicadores propios. Tradicionalmente se ha considerado al melojo (*Quercus pyrenaica*) como buen indicador del horizonte superior mesomediterráneo, sin embargo, parece que su presencia está más ligada a la humedad que a las bajas temperaturas. La confusión deriva de la relación existente entre la altitud y la precipitación. En el este, esta relación es más estrecha, produciéndose una correspondencia entre descenso de temperaturas y aumento de la precipitación; con lo que la aparición del melojo coincidiría con el comienzo del horizonte superior. En el tercio occidental, su valor como indicador térmico es menor, ya que se registran niveles altos de humedad a cotas algo más bajas por la oceanidad de la zona, lo que permite el crecimiento del melojo, bien por cierto que puntualmente, en algunas localidades enclavadas en el horizonte inferior. Otras especies que pueden considerarse como indicadoras del horizonte superior, por no alcanzar nunca el horizonte

inferior, son *Cistus laurifolius* o *Sorbus torminalis*, pero su escasa presencia en Sierra Morena las hace poco útiles para este fin.

**Comunidades vegetales indicadoras.** Es de nuevo en las comunidades boscosas y de matorral preforestal en donde pueden verse peculiaridades que las diferencian de las existentes en el piso termomediterráneo; incluso se encuentran diferencias entre las comunidades de ambos horizontes del piso mesomediterráneo. La ausencia de taxones propiamente termomediterráneos caracteriza los acebuchales, lentiscares y coscojares del horizonte inferior del piso mesomediterráneo (*Asparago albi-Quercetum cocciferae*) en comparación con los del piso termomediterráneo. A su vez, el lentisco y el acebuche van perdiendo protagonismo en estos matorrales preforestales al aproximarnos al horizonte superior, para ir dejando paso a la coscoja (*Quercus coccifera*). De hecho, en el horizonte superior únicamente se desarrollan coscojares (*Hyacinthoido hispanicae-Quercetum cocciferae*). En los matorrales preforestales de umbría, concretamente en los madroñales (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*), se detecta un

patrón similar. Por una parte faltan ya especies termomediterráneas (como *Chamaerops humilis* o *Aristolochia baetica*) presentes esporádicamente en madroñales del piso termomediterráneo. Por otro, al alejarnos del piso termomediterráneo hacia el horizonte superior del mesomediterráneo, se produce un empobrecimiento equivalente en cuanto a especies termófilas de rango amplio (*Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europea* var. *sylvestris*) o de rango intermedio y menos frecuentes, como *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*, faltando todas ellas en los madroñales de este horizonte superior. Por lo que se refiere a los agracejales (comunidades dominadas por *Phillyrea latifolia*), estos son exclusivos del horizonte inferior de este piso mesomediterráneo, presentándose además, sobre todo, en la mitad oriental del ámbito de estudio (faltan en Huelva y son poco frecuentes en Sevilla). En cuanto a los bosques, desaparecen casi totalmente los acebuchales. El sotobosque de encinares y alcornoques sufre cierto ahuecamiento, mayor cuanto más frío y seco es el clima. En algunos lugares, coincidiendo más o menos con el comienzo del horizonte superior, y en ciertas zonas bien delimitadas, empiezan a aparecer en los encinares y alcornoques individuos de melojos (*Quercus pyrenaica*) que acompañan a encinas y alcornoques, hasta llegar a conformar auténticos bosques (melojares) casi exclusivos de este horizonte superior: Sierra de Aracena, Despeñaperros, LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena.

## Piso supramediterráneo

A pesar de no haberse considerado presente en Sierra Morena, resulta conveniente analizar las razones que subyacen y fundamentan esta decisión.

A la hora de decidir si un enclave pertenece a un sector bioclimático u otro, caben dos posibilidades: 1) analizar los datos climáticos suministrados por las estaciones termoplumiométricas situadas en el territorio en cuestión o en sus cercanías y/o 2) estudiar la presencia/ausencia de elementos florísticos indicadores (especies y/o comunidades vegetales).

En el caso de los lugares susceptibles de ser identificados como supramediterráneos, las cumbres más altas de Despeñaperros y de Sierra Quintana (Jaén), no existe estación alguna ubicada en los mismos. Sí las hay para el entorno, pero siempre a altitudes inferiores. No obstante, si se calculan los valores de Itc de estas estaciones meteorológicas, los resultados que se obtienen no las sitúan en el piso supramediterráneo.

Por otro lado, la información derivada de especies y comunidades es contradictoria. Así, la presencia en Despeñaperros de la asociación *Avenulo occidentalis-Festucetum elegantis*, pastizales vivaces considerados propios del piso supramediterráneo, y la presencia puntual en los roquedos de estas cumbres (en cotas superiores a los 1100 m) de *Genista florida*, especie propia de los matorrales de sustitución de los melojares del piso supramediterráneo, aconsejaría la identificación del territorio como supramediterráneo.

Sin embargo ello conllevaría la identificación de estos melojares como pertenecientes a la asociación *Sorbo torminalis-Quercetum pyrenaicae*, única asociación de melojar que puede presentarse en el piso supramediterráneo, en el ámbito de Sierra Morena. De acuerdo con su composición florística, estos melojares quedan claramente mejor encuadrados en la asociación *Arbutus unedonis-Quercetum pyrenaicae*, exclusiva del piso mesomediterráneo en Sierra Morena. Así lo pone de manifiesto la presencia de especies como *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Ruscus aculeatus*, *Rubia peregrina*, *Erica arborea*, *Tamus communis*, *Acer monspessulanum*, *Cistus populifolius* o *Quercus faginea* subsp. *broteroi*; todas ellas son propias de *Arbutus unedonis-Quercetum pyrenaicae* y fal-

tan en *Sorbo torminalis-Quercetum pyrenaicae* (de manera análoga a como faltan en los melojares de Jaén especies propias de esta última asociación). Es particularmente destacable la abundancia del madroño en estos melojares, puesto que es una de las especies cuya ausencia se considera indicadora del piso supramediterráneo. Por otra parte, si se atiende a las etapas de sustitución, frente a los matorrales retamoides o piornales de *Genistion floridae* y los brezales o jarales de *Ericenion aragonensis* o *Cistion laurifolii*, considerados propios del *Sorbo torminalis-Quercetum pyrenaicae*, en el ámbito en cuestión se presentan madroñales (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*) y brezales-jarales de *Ericenion umbellatae* o, incluso, de *Ulici-Cistion*, lo que concuerda con las etapas de sustitución consideradas como propias del *Arbutum unedonis-Quercetum pyrenaicae*.

Por tanto, desde un análisis global de la información disponible, parece más adecuada la identificación de esta zona como piso mesomediterráneo. Por otra parte, desde una perspectiva de análisis de gradientes, cabe concluir que se trata de una zona ecotónica, de transición, entre ambos pisos bioclimáticos.

## Ombrotipos en el ámbito de estudio

Distinguir, en función de los valores de precipitación, distintos ombrotipos dentro de un piso bioclimático no resulta tarea fácil. De nuevo, la información suministrada por las estaciones meteorológicas presenta lagunas geográficas sólo subsanables por los patrones de distribución que presenten especies vegetales concretas o, mejor aún, comunidades vegetales. Sin embargo, no existe

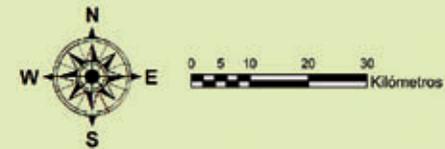
un consenso claro en torno a qué especies son indicativas de unas u otras condiciones de humedad. A menudo se aplica mal la información disponible sobre especies indicadoras de ombrotipos al utilizar su presencia para asignar un determinado ombrotipo a un área geográfica cuando aquellas sólo se presentan en esa área, en sitios con unas condiciones ecológicas muy concretas, básicamente en las umbrías. El ejemplo más paradigmático es el del madroño (*Arbutus unedo*). Por lo general, se considera especie ombroindicadora, concretamente de *ombrotipos subhúmedos*, aunque presente también en ombrotipos de mayor humedad. Sin embargo, se puede encontrar en zonas de ombrotipo seco, refugiada en umbrías con escasa insolación. Por tanto, únicamente cabría reconocer su naturaleza ombroindicadora en aquellos casos en los que se presente por la mayor parte del territorio, tanto en laderas a umbrías como en laderas expuestas con orientación a solana.

Tanto si se atiende a los valores del índice ombrotérmico (Io), derivados de las estaciones meteorológicas, como a las distribuciones de las especies ombroindicadoras, se distinguen tres ombrotipos en Sierra Morena: *seco*, *subhúmedo* y *húmedo*. Sin embargo, los límites de cada uno difieren en uno y otro caso.

El modelo resultante de los datos meteorológicos parece estar muy condicionado por la altitud (mapa 7.5). Según este modelo, el ombrotipo seco se restringe a las zonas más cercanas al valle del río Guadalquivir, penetrando hacia el norte/noreste por los principales valles de los afluentes del citado río. Los límites se encuentran muy condicionados por las isolíneas, no superando los 200 m de altitud en la parte más occidental para ir ascendiendo a altitudes cada vez mayores hasta alcanzar los 800 m en el extremo nororiental. Se constata por tanto la existencia de un ambiente progresivamente más *húmedo* de este a oeste. Así, a partir del LIC Guadiato-Bembézar y del P.N. Sierra de Hornachuelos, el ombrotipo subhúmedo va ocupando una mayor superficie. El ombrotipo húmedo se reserva casi en exclusiva para el P.N. Sierra

## Ombrotipos (Io)

Mapa 7.5. Distribución en el ámbito de estudio de los ombrotipos, según el índice ombrotérmico (Io) obtenido a partir de modelos climáticos.



Modelo resultante de los datos meteorológicos



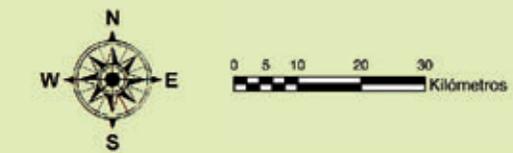
### Índice ombrotérmico

Io

	Seco [2 - 3,6]
	Subhúmedo [3,6 - 6]
	Húmedo [6 - 12]
	Hiperhúmedo [12 - 24 (12,6)]

## Ombrotipos

Mapa 7.6. Distribución en el ámbito de estudio de los ombrotipos, a partir de la distribución de especies bioindicadoras.





### Ombrotipos

-  Seco
-  Subhúmedo
-  Húmedo



Foto 7.7. *Halimium ocymoides* (alacayuela). Especie bioindicadora de ombrotipo subhúmedo. RPA.

de Aracena y Picos de Arcohe, aunque de forma puntual aparece también en las cotas más altas de Sierra Norte de Sevilla, Sierra Quintana (Andújar, Jaén) y Despeñaperros.

El análisis de la distribución de las especies ombroindicadoras presenta un panorama distinto (mapa 7.6). A pesar de mantenerse ese gradiente de humedad creciente de este a oeste, el ombrotipo seco se encuentra más representado. Por el oeste no llegaría más allá del P.N. Sierra Norte de Sevilla, estando cada vez más

presente en longitudes más orientales. A partir del P.N. Sierra de Hornachuelos su presencia es dominante, sólo interrumpida por pequeñas superficies de ombrotipo subhúmedo, más acusadas en el tercio oriental. El ombrotipo subhúmedo presentaría un patrón inverso. Mientras, el ombrotipo húmedo se encuentra más restringido. Presenta una distribución disyunta: Sierra de Aracena, puntualmente en Sierra Norte, y Sierra Quintana y Despeñaperros en la provincia de Jaén. Si se cruzan estos datos con los provenientes de los termotipos, se puede observar que algo más de la mitad de la superficie ocupada por el piso termomediterráneo está bajo ombrotipo subhúmedo, teniendo el resto ombrotipo seco. El piso mesomediterráneo inferior se reparte casi a partes iguales entre los ombrotipos seco y subhúmedo; lo mismo que le ocurre al horizonte superior. El ombrotipo húmedo discurre por los pisos mesomediterráneo superior e inferior, ocupando mayor superficie en este último.

**Especies indicadoras.** Respecto a las especies utilizadas como indicadoras de los distintos ombrotipos, para el ombrotipo húmedo se ha recurrido a *Quercus pyrenaica*. Esta especie delimita de forma clara este ombrotipo a lo largo y ancho de Sierra Morena, máxime cuando se presenta dominante, constituyendo los melojares. Es muy probable que zonas con ombrotipo húmedo carezcan de representación de melojos por circunstancias ajenas al clima. Al ser una especie que produce bellotas de *mala calidad*, se ha sustituido frecuentemente por encinas adehesadas u otras especies con mayor valor económico. Este será, con casi toda seguridad, el caso de Sierra de Aracena, donde probablemente se eliminasen pies de melojos para ser sustituidos por cultivos de castaños (especie que también tiene altos requerimientos hídricos y con un valor económico añadido). Existen otras especies que también ayudan a la delimitación del ombrotipo húmedo pero que, ya sea por su distribución o por su escasa presencia, poseen una utilidad reducida a ámbitos locales. Este es el caso de *Bupleurum fruticosum* (bupleiro) y *Quercus lusitanica* (roble

carrasqueño), que se han mostrado como buenos indicadores del ombrotipo húmedo en el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche; o de *Polygonatum odoratum* (poligonato), una liliácea presente en enclaves con ombrotipo húmedo del P.N. Sierra Norte de Sevilla. Tampoco resulta difícil reconocer los dominios típicamente secos en cuanto a su ombrotipo. En esta ocasión por contraposición al resto de ombrotipos: toda zona que carezca de indicador florístico alguno de ombrotipos más húmedos se ha considerado de ombrotipo seco. La cuestión no está tan clara en el momento en que aparecen taxones con ciertos requerimientos de humedad; es decir, como en casi todas las ocasiones, aparecen dudas en los lugares de transición. En el caso del tránsito al ombrotipo subhúmedo la complejidad es doble, por la transición en sí y por su condición en el ámbito de estudio de ombrotipo intermedio entre dos extremos claros: el seco y el húmedo. No obstante existen algunas especies que constituyen buenas indicadoras del ombrotipo subhúmedo —sobre todo en contraposición al seco que es el ombrotipo con el que la banda de contacto es mayor—: este es el caso de *Erica australis* (brezo rubio), *Erica umbellata* (brechina) y *Halimium ocymoides* (alacayuela, foto 7.7). En el ámbito geográfico de esta obra su valor indicador supera al del madroño (*Arbutus unedo*), especie tradicionalmente utilizada como indicadora de este ombrotipo.

**Comunidades vegetales indicadoras.** El carácter ombroindicador se ve acrecentado cuando se presentan comunidades vegetales indicadoras, tales como los jarales-brezales (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi ericetosum australis*, *Erico australis-Cistetum populifolii...*), nanobrezales (*Halimio ocymoidis-Ericetum umbellatae*, *Ulici eriocladi-Ericetum umbellatae*)... Por otro lado, en el estrato arbóreo, la dominancia del alcornoque (*Quercus suber*) y/o del quejigo (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*) y, muy puntualmente, *Quercus canariensis* sobre la encina constituye también testimonio adicional de la presencia del ombrotipo subhúmedo. Existen, por último, un grupo de especies que se van

a ver favorecidas en lugares de ombrotipo subhúmedo, pero que no son determinantes para su delimitación. Dentro de este grupo estarían el citado madroño (*Arbutus unedo*), el durillo (*Viburnum tinus*), y el brezo blanco (*Erica arborea*), entre otras.

Concluyendo, puede decirse que el modelo fruto de los datos meteorológicos sobredimensiona la superficie ocupada por el ombrotipo subhúmedo, mostrándose en exceso dependiente de la altitud. Por el contrario, el basado en la distribución de las especies ombroindicadoras parece más cercano a la realidad y no tan dependiente de la altitud. Cualquiera de las dos aproximaciones, sin embargo, muestra un gradiente de humedad creciente de este a oeste, cuyo punto de inflexión parece situarse en torno al P.N. Sierra de Hornachuelos. Existen zonas de este parque donde las especies ombroindicadoras empiezan a escasear, quedando restringidas normalmente a las umbrías (madroño, brezo blanco), pasando la encina (*Quercus rotundifolia*) a ser la especie dominante en el arbolado. Es el caso del extremo noroccidental del parque, así como la franja meridional del mismo. A partir de estas zonas el ombrotipo dominante es el seco, pasando a un segundo plano el ombrotipo subhúmedo.

## Biogeografía

La ciencia que trata de estudiar por qué las especies presentan (o presentaban) una distribución determinada sobre la superficie terrestre se conoce como Biogeografía. En base a este estudio se establecen clasificaciones biogeográficas a distintos niveles de detalle: reino, región, provincia, sector y distrito. Se encuentra

Foto 7.8. *Ulex eriocladius* (tojo).  
Especie propia del subsector  
Araceno-Pacense. AJSA.



muy relacionada con la bioclimatología, de la que se sirve junto con otras ciencias (Geografía física, Edafología...). Algunos autores introducen el factor antrópico como elemento útil para la caracterización biogeográfica.

Según la sectorización de Rivas-Martínez, Sierra Morena se incluye dentro de la Región Mediterránea, concretamente en el sector Mariánico-Monchiquense de la subprovincia Luso-Extremadurese, provincia Mediterránea Ibérica Occidental. Dos subsectores se diferencian dentro del sector Mariánico-Monchiquense: el Marianense (en la parte oriental) y el Araceno-Pacense (a occidente); con distintos distritos en cada subsector.

Entre las principales especies forestales dentro de la provincia Mediterránea Ibérica Occidental se encuentran *Quercus rotundifolia*, *Q. suber*, *Q. faginea* subsp. *broteroi* y *Q. pyrenaica*. Estas especies constituyen el estrato arbóreo en las etapas maduras. Como elementos arbustivos, principalmente silicícolas, destacan los géneros *Cytisus*, *Adenocarpus*, *Genista* y *Retama*. Por otra parte, en zonas con un mayor grado de degradación, es frecuen-

te la presencia de especies de los géneros *Cistus*, *Lavandula* y *Halimium*. Además, en esta provincia el pastoreo juega un papel importante, encontrándose amplias zonas de dehesa de *Q. rotundifolia* y *Q. suber* con comunidades de pastizal pertenecientes a la clase *Poetea bulbosae*.

La mayor parte de la subprovincia Luso-Extremadurese se caracteriza por presentar veranos marcadamente secos, lo que favorece el desarrollo de una vegetación mediterránea esclerófila siempreverde. Los bosques deciduos de hoja ancha quedan restringidos en este caso a las áreas más frías y húmedas de las montañas más altas, y a las zonas riparias.

Cada una de las unidades biogeográficas se encuentran delimitadas teóricamente por una flora endémica y/o característica, así como por unas comunidades vegetales, a lo que se añaden datos de tipo ecológico, como la bioclimatología, geología... De tal manera que se reconocen una serie de especies características y/o diferenciales de cada unidad.

Entre los endemismos citados por Rivas-Martínez como propios de la provincia Mediterránea Ibérica Occidental cabe citar especies como: *Digitalis thapsi*, *Evax carpetana*, *Galium broterianum*, *Lavandula stoechas* subsp. *sampaiana*, *Linaria saxatilis*, *Narcissus jonquilla*, *Narcissus triandrus* subsp. *pallidus*, *Polygala microphylla*, *Prolongoa hispanica*, *Pterocephalus diandrus*, *Pyrus bourgaeana*, *Quercus faginea* subsp. *broteroi*, *Salix salvifolia*, *Sanguisorba hybrida*, *Sedum andegavense*, *Sedum arenarium*, *Sedum lagascae* y *Teucrium haenseleri*.

La subprovincia Luso-Extremadurese, por su parte, está representada por taxones como *Buffonia wilkommiana*, *Clematis campaniflora*, *Digitalis purpurea* subsp. *mariana*, *Euphorbia monchiquensis*, *Flueggea tinctoria*, *Jasione crispa* subsp. *mariana*, *Jasione crispa* subsp. *tomentosa*, *Lavandula stoechas* subsp.

*luisieri*, *Thapsia maxima* y *Ulex eriocladus*; y syntaxones como *Pyro bourgeanae-Quercetum rotundifoliae*, *Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*, *Pyro bourgeanae-Flueggeetum tinctoriae*, *Nerio oleandri-Salicetum pedicellatae*, *Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi*, *Scillo maritimae-Lavanduletum pedunculatae* y *Ullici eriocladi-Cistetum ladaniferi*.

Para el sector Mariánico-Monchiquense andaluz se establecen distintas especies que de nuevo resultan poco útiles en el reconocimiento biogeográfico por su escasa presencia. De entre todas las consideradas, *Genista polyanthos* es la que parece caracterizar mejor el sector Mariánico-Monchiquense: por su distribución y la frecuencia con la que aparece, además de conformar comunidades muy características sobre los afloramientos rocosos. Esta especie extendería su areal por el este hasta la provincia de Albacete, mientras que por el oeste llegaría hasta el Algarve

portugués; presentándose entre ambos extremos en las provincias de Jaén, Ciudad Real, Córdoba, Sevilla, Huelva y Badajoz, siempre en Sierra Morena. *Coincya transtagana* ha sido indicada como buena por algunos autores para la Sierra de Arcena y Sierra Norte de Sevilla; aunque posteriormente tan sólo se la ha mencionado para las provincias de Badajoz y Huelva, e incluso la Sierra de Andújar.

En cuanto al subsector Marianense, se han considerado tradicionalmente taxones endémicos *Armeria capitella*, *A. pauana*, *Centaurea cordubensis*, *C. citricolor*, *Coincya longirostra*, *Dianthus crassipes* subsp. *serenaus*, *Gyrocarium oppositifolium* y *Linaria intricada*. Por otro lado, la presencia y abundancia de *Ulex eriocladus* (foto 7.8) delimita muy bien el territorio encuadrado dentro del subsector Araceno-Pacense, donde es parte integrante y diferenciador de los jarales y jarales-brezales.



# 8

## Evaluación de la Cubierta Vegetal de Sierra Morena

---





## Introducción

---

La heterogeneidad de la cubierta vegetal presente actualmente en el ámbito de este estudio, determina que el interés de la misma sea muy variable de unos lugares a otros. El interés de la vegetación puede evaluarse desde ámbitos del conocimiento distintos y, por tanto, según criterios igualmente diversos. La evaluación que se ha realizado se ha hecho en el marco de la biología de la conservación y, debido a ello, se han utilizado exclusivamente criterios que permiten evaluar el mayor o menor grado de conservación de la vegetación de un lugar atendiendo a las especies y comunidades vegetales presentes. De donde se deriva que a mayor valoración o interés de los recursos vegetales de un sitio, más sensibles serían las pérdidas que pudieran producirse como consecuencia de actuaciones que mermasen o destruyeran alguno de sus valores naturales.

Para evaluar la cubierta vegetal del ámbito de Sierra Morena estudiado se han utilizado cinco criterios:

1. La naturalidad: a través del mismo se ha pretendido evaluar el grado de alteración de la vegetación.
2. La rareza: se ha analizado la rareza de las comunidades vegetales, series de vegetación y pisos bioclimáticos, valorándose positivamente las comunidades menos frecuentes y las series de vegetación y pisos u horizontes bioclimáticos menos representados en el ámbito de estudio.
3. La singularidad: se ha utilizado este criterio para valorar la posible presencia de especies vegetales amenazadas y hábitats de interés comunitario.
4. La biodiversidad: ha permitido tomar en consideración la variación en el número de comunidades vegetales distintas, de unos lugares a otros.

5. La fragmentación: se ha utilizado para evaluar las zonas con vegetación de mayor interés, atendiendo a los cuatro criterios anteriores, en función del tamaño de los fragmentos en que se localizan.

Para todos y cada uno de estos criterios se ha utilizado como ámbito espacial a evaluar el polígono delimitado en la cobertura original 1:10.000, que constituye la base del estudio de vegetación realizado. Al evaluar la vegetación/flora de dichos polígonos utilizando de forma sucesiva los cinco criterios, se ha obtenido, para cada criterio, un gradiente de valores que ha ordenado a estos polígonos entre un valor mínimo y un valor máximo. Sobre estos gradientes se han establecido límites para generar escalas sencillas de entre 5-6 valores, que permitieran ordenar las distintas unidades espaciales analizadas (los polígonos). Los resultados derivados de la aplicación de estos cinco criterios se han utilizado para generar una escala global, de síntesis, que ha permitido clasificar las distintas partes del territorio en cinco categorías, en función del interés que desde el punto de vista de la conservación presenta su cubierta vegetal.

## Naturalidad

---

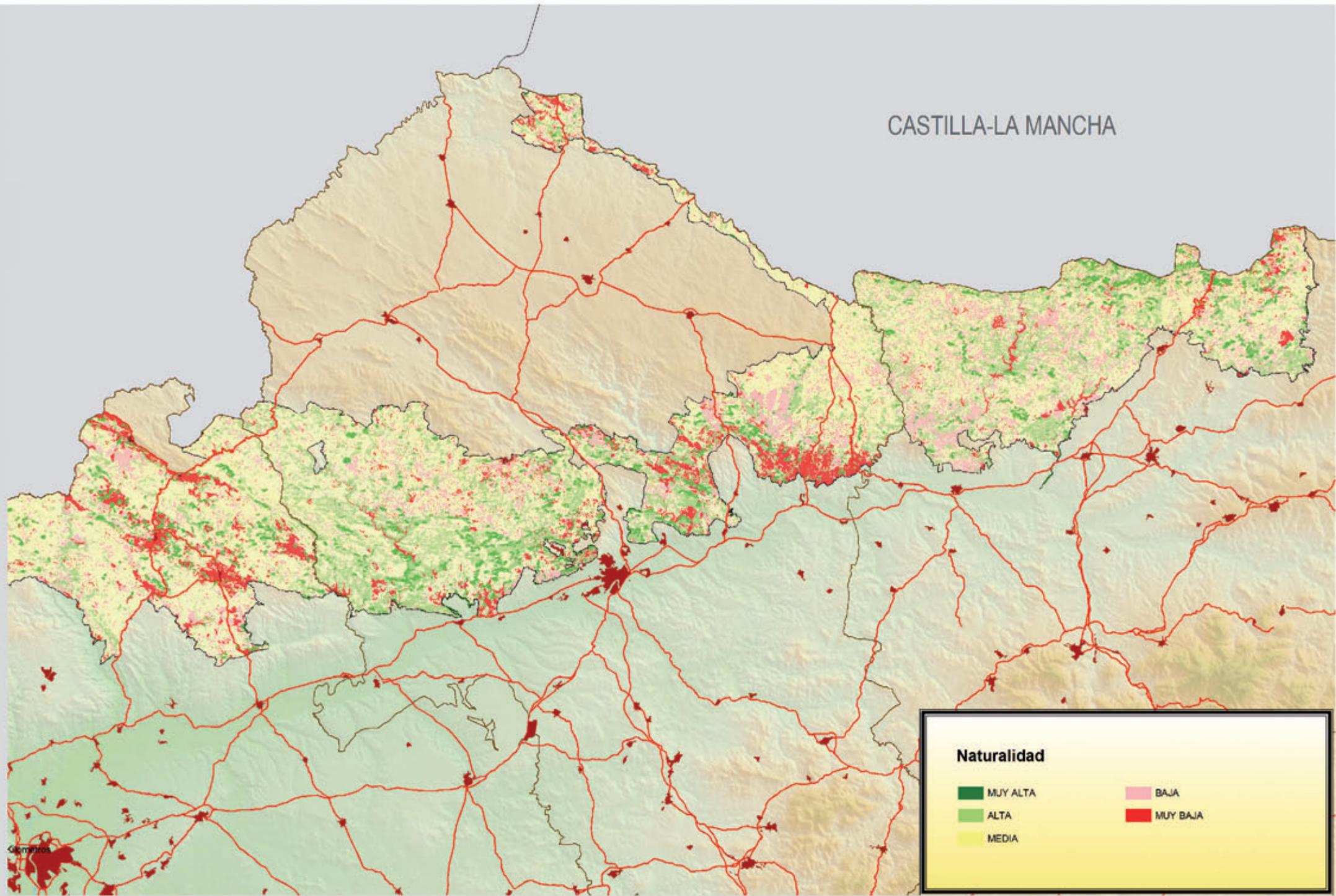
Para evaluar el grado de naturalidad de la vegetación se han utilizado varios criterios. El primero y más importante ha sido la posición de la comunidad presente en el polígono en cuestión, en la serie de vegetación; es decir en la dinámica natural de la vegetación. Las diferentes actuaciones que el hombre ha venido realizando sobre la cubierta vegetal de Sierra Morena han supuesto una sustitución de los bosques climáticos originales, tanto climatófilos como edafohigrófilos, por otros tipos de comunidades

## Naturalidad

Mapa 8.1. Distribución en el territorio de estudio de los distintos grados de naturalidad diferenciados.



# CASTILLA-LA MANCHA



## Naturalidad

- |  |   |
|--|---|
| <span style="color: green;">■</span> MUY ALTA  | <span style="color: pink;">■</span> BAJA    |
| <span style="color: lightgreen;">■</span> ALTA | <span style="color: red;">■</span> MUY BAJA |
| <span style="color: yellow;">■</span> MEDIA    |   |

Bosques climatófilos y edafohigrófilos
Matorral preforestal
Comunidades rupícolas y comunidades acuáticas
Matorral serial con predominio de nanofanerófitos (jarales y jarales-brezales)
Matorral serial con predominio de caméfitos (cantuesales, tomillares)
Pastizal
Sin comunidad

Tabla 8.1. Ordenación de las comunidades según su menor o mayor grado de alteración por el hombre.

de menor complejidad estructural y riqueza específica, cuando no han conllevado la eliminación de cualquier tipo de comunidad, natural o seminatural. De ahí que se hayan considerado como tipos de vegetación de mayor naturalidad aquellos que por su estructura y composición florística pueden considerarse equiparables a los bosques primigenios (tabla 8.1). En el extremo opuesto se sitúan los lugares donde la acción antrópica ha dejado una profunda huella, sin que queden vestigios de vegetación natural; enclaves muy alterados como núcleos urbanos, grandes infraestructuras, etc. Entre ambos extremos se han situado el resto de comunidades en función de su mayor o menor proximidad a la clímax.

Junto a este criterio, predominante, se han tenido en cuenta otros. Así, se ha valorado la estabilidad de las comunidades rupícolas y acuáticas, no catalogables ni como clímax climáticas ni como edafohigrófilas, para su valoración a caballo entre los matorrales preforestales y los seriales. El valor adjudicado a estos matorrales así como a los pastizales se ha matizado atendiendo a dos criterios: complejidad estructural y carácter natural o introducido del arbolado (replantaciones y cultivos leñosos). A mayor número de estratos, mayor cobertura de los mismos y presencia, en su caso, de especies autóctonas en el arbolado, mayor valoración. Se ha procedido de esta forma al haberse considerado al estrato arbóreo como elemento más característico de la comunidad clímax y, por tanto, que su sola presencia supone una mayor posibilidad para llegar a esta clímax, desde la etapa que represente la vegetación del polígono. De esta forma un matorral serial asociado a arbolado de encinas, ha obtenido mayor puntuación que un matorral serial desprovisto de arbolado.

Los resultados de la aplicación del criterio de naturalidad, a través de una escala de cinco categorías, se reflejan en el mapa 8.1 y en la figura 8.1.

Las zonas catalogadas como de **naturalidad muy baja** se corresponden, fundamentalmente, con construcciones o infraestructuras

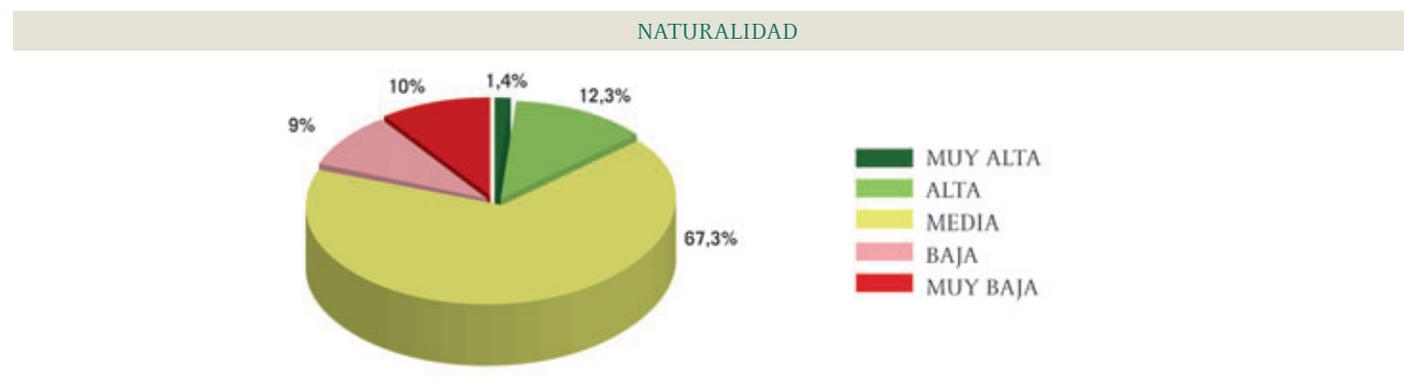
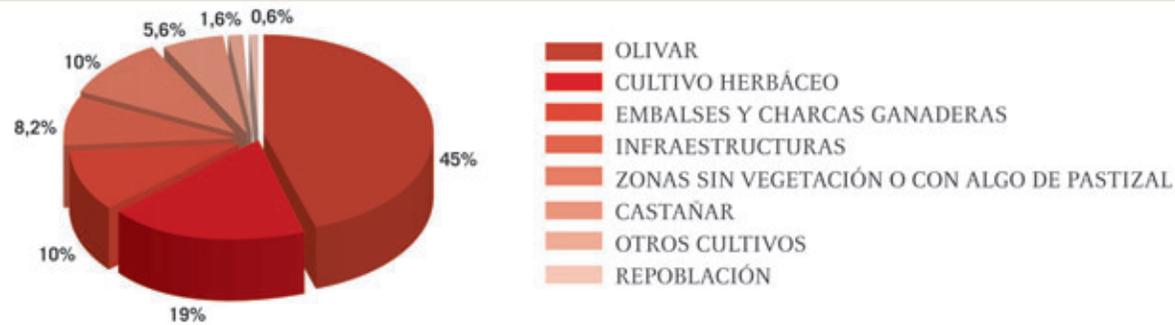


Figura 8.1. Superficie relativa del territorio estudiado correspondiente a cada valor de naturalidad.

### NATURALIDAD MUY BAJA



como poblaciones, cortijos, embalses, canteras, charcas ganaderas, carreteras, cortafuegos... en definitiva, lugares sin o casi sin vegetación (fig. 8.2). También se han incluido en esta categoría los terrenos cultivados, destacando los olivares y castaños, así como los frutales y cultivos herbáceos que rodean a los pueblos de la mitad occidental del ámbito de Sierra Morena estudiado. El olivar ocupa más de 40.000 ha del territorio, y su presencia es muy evidente en las inmediaciones de los pueblos cordobeses de Adamuz y Montoro, así como en la mitad oriental del P.N. Sierra Norte de Sevilla. Los castaños rondan las 4.000 ha y se distribuyen fundamentalmente por las provincias de Huelva y, en menor medida, Sevilla. Las repoblaciones forestales aquí inclui-

das han sido aquellas que carecen de vegetación natural bajo la cobertura arbórea, con el suelo cubierto de hojarasca o desnudo.

La categoría de **naturalidad baja** (mapa 8.1; fig. 8.3) se corresponde fundamentalmente con zonas de pastizales desprovistos de dosel arbóreo y de repoblaciones forestales densas, sin estrato arbustivo o con un estrato arbustivo muy escaso (< 25% de la superficie del polígono). Las localizaciones más relevantes de estas masas forestales se sitúan en el LIC Suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro y al sur del P.N. Sierra de Andújar, aunque también se pueden encontrar en el LIC Guadiato-Bembézar y en el P.N. Despeñaperros. En cuanto a los pastizales sin arbolado, se

### NATURALIDAD BAJA

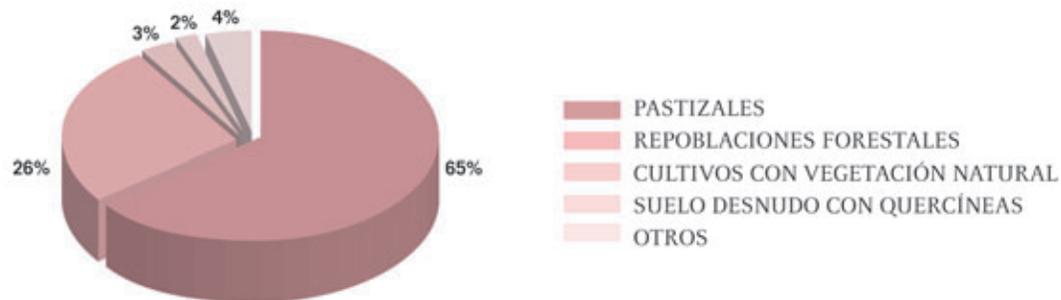
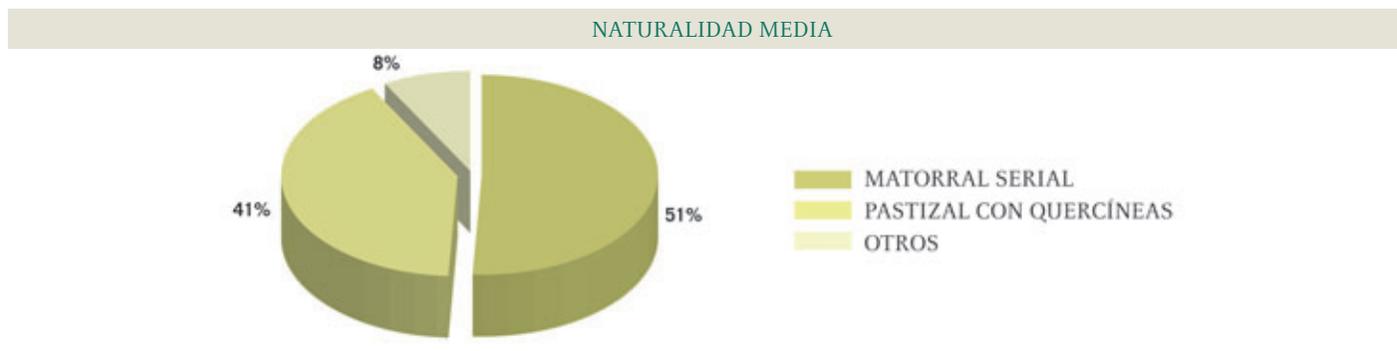


Figura 8.2. Superficie relativa de los tipos de vegetación y usos catalogados como de naturalidad muy baja, en relación a la superficie total de esta categoría de naturalidad.

Figura 8.3. Superficie relativa de los tipos de vegetación y usos catalogados como de naturalidad baja, en relación a la superficie total de esta categoría de naturalidad.

Figura 8.4. Superficie relativa de los tipos de vegetación y usos catalogados como de naturalidad media, en relación a la superficie total de esta categoría de naturalidad.



distribuyen de forma homogénea por todo el territorio, siendo más escasa su presencia en el P.N. Sierra de Hornachuelos.

En la categoría de **naturalidad media** (mapa 8.1; fig. 8.4) se concentra más de la mitad del territorio. Ello es explicable por la pertenencia a la misma de los tipos de vegetación más frecuentes: los matorrales y los pastizales con arbolado de quercíneas, ya sean estos dehesas o formaciones arboladas densas con pastizal. El matorral serial se presenta de forma muy heterogénea, desde manchas donde aparece un jaral monoespecífico hasta otras donde el matorral serial está acompañado de matorral noble y/o de arbolado de quercíneas, pasando por retamares y aulagares de *Genista polyanthos* (*Genistetum polyanthi*). Cuando el matorral serial se enriquece en especies de matorral noble y posee además un arbolado de quercíneas pasa a englobarse dentro de la categoría de naturalidad alta. Es característica la aparición del matorral serial bajo repoblaciones forestales, dominando el estrato arbustivo; esta situación es particularmente frecuente en el P.N. Despeñaperros, LIC Guadiato-Bembézar y en el Paraje Natural Sierra Pelada y Rivera del Aserrador. En cambio, en el P.N. Sierra de Andújar, donde el matorral serial ocupa más de la mitad de la superficie, aparece desprovisto de arbolado o con un arbolado de quercíneas. Las dehesas y las formaciones arboladas densas de quercíneas con pastizal se encuentran preferentemente en los parques naturales de la mitad occidental de Sierra Morena, Sierra de

Aracena, Sierra Norte y Sierra de Hornachuelos, que constituyen la Reserva de la Biosfera Dehesas de Sierra Morena. Son también muy abundantes en el P.N. Sierra de Cardeña y Montoro (suponen casi la mitad de la superficie), LIC Río Guadalmez y en ciertas partes del LIC Cuencas del Rumbiar, Guadalén y Guadalmena. En el grupo de «otros» (8%) se han incluido los tamujares, los olivares invadidos por matorral serial y los cantuesales.

Las zonas con **naturalidad alta** (mapa 8.1; fig. 8.5) presentan predominantemente matorral noble o preforestal, aunque también se incluyen manchas de arbolado denso de quercíneas con matorrales asociados y lugares con matorral serial enriquecido con matorral noble y arbolado de quercíneas. Los zarzales-adelfares también se incluyen aquí, así como los tamujares que están acompañados de arbolado ripario. Esta categoría tiene dentro del P.N. Sierra de Hornachuelos su lugar de mayor extensión, mientras que en el resto de parques naturales su representación es más escasa. En cuanto a los LICs destaca su presencia en ciertas partes del LIC Guadiato-Bembézar, del LIC Guadalmellato y del LIC Cuencas del Rumbiar, Guadalén y Guadalmena.

Al rango superior, **naturalidad muy alta** (mapa 8.1; fig. 8.6), pertenecen los lugares que poseen una vegetación clímax; se corresponden por tanto con los bosques mejor conservados de Sierra Morena. En esta categoría se incluyen también otras comunida-



Figura 8.5. Superficie relativa de los tipos de vegetación y usos catalogados como de naturalidad alta, en relación a la superficie total de esta categoría de naturalidad.

des que no llegan a constituir bosques pero que están próximas a ellos: matorrales preforestales muy desarrollados y acompañados de los elementos arbóreos propios de la etapa climática. Estos últimos han quedado adscritos al grupo de «otras comunidades climatófilas» u «otras comunidades edafohigrófilas» en la fig. 8.6. El territorio con mayor superficie boscosa se localiza en las umbrías del P.N. Despeñaperros y zonas adyacentes del LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena (Jaén), donde de oeste a este se extienden quejigares y melojares con un alto grado de conservación. En el resto del territorio es destacable la vegetación boscosa que se conserva en los profundos valles de los tramos inferiores de los ríos Guadiato y Bembézar (P.N. Sierra de Hornachuelos, Córdoba), y otras localizaciones más dispersas, como los reductos boscosos del LIC Guadalmellato (Córdoba) y del P.N. Sierra Norte

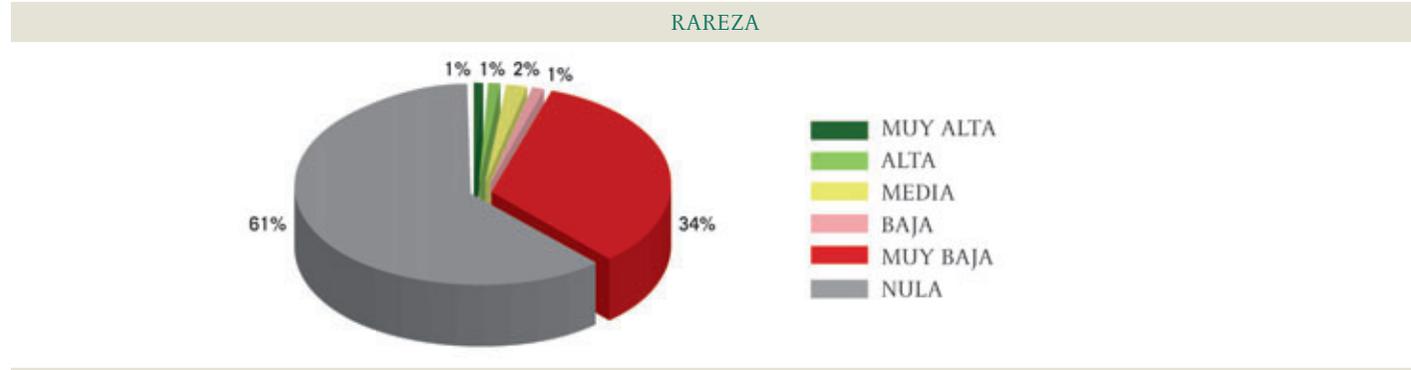
de Sevilla, el bosque en galería del Rivera del Huéznar (Huelva), los acebuchales de la Sierra de Córdoba...

El estudio de la naturalidad ha intentado reflejar el nivel de intervención del hombre sobre la vegetación de Sierra Morena. Son los lugares de relieve más abrupto, como los barrancos y las zonas montañosas más escarpadas, los que se presentan menos alterados, concentrándose en tales sitios los tipos de vegetación de naturalidad alta y muy alta. El aclarado del arbolado y la roturación del monte para su aprovechamiento agrícola y ganadero han originado extensos terrenos adehesados que, junto a los dominados por el matorral serial, constituyen la categoría intermedia. La eliminación total del arbolado natural para el desarrollo de pastizales o la sustitución de aquel por otras especies forestales intro-



Figura 8.6. Superficie relativa de los tipos de vegetación y usos catalogados como de naturalidad muy alta, en relación a la superficie total de esta categoría de naturalidad.

Figura 8.7. Superficie relativa del territorio estudiado correspondiente a cada valor de rareza.



ducidas, supone el siguiente paso en la disminución de la naturalidad de la cubierta vegetal; aparecen de esta forma tipos de vegetación desprovistos prácticamente de elementos propios del bosque climácico original y del monte mediterráneo. Finalmente la implantación de cultivos y de infraestructuras de distinto tipo conduce al último escalón en la degradación de la cubierta vegetal, con la desaparición por completo de cualquier vestigio de vegetación natural o seminatural.

## Rareza

La frecuencia de aparición de las distintas comunidades en el ámbito de Sierra Morena estudiado es muy variable. Entre los jarales pringosos (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi*) cuya presencia se ha detectado en 38.100 polígonos distintos y los jarales de jara estepa (*Teucrio mariani-Cistetum laurifolii*) únicamente observados en 1 polígono, existe todo un gradiente que refleja el grado de rareza de las distintas comunidades. De manera análoga, las distintas series de vegetación y pisos u horizontes bioclimáticos, pueden considerarse como más o me-

nos frecuentes, en función de que la superficie ocupada por los mismos sea mayor o menor. A partir de estos tres parámetros se ha calculado un índice que ha permitido asociar a cada polígono un valor de rareza. Este valor reflejará la singularidad del enclave en cuestión, según la comunidad presente, la serie de vegetación y el piso u horizonte bioclimático que le corresponda. Por tanto, cuanto más infrecuente sea la comunidad de un lugar y menor sea la superficie de la serie de vegetación y del piso u horizonte bioclimático, mayor el valor de rareza. Se ha realizado una ponderación de estos tres valores, primándose el relativo a la comunidad (un 80%), frente a los derivados de la serie de vegetación (15%) y de la unidad bioclimática (5%).

Se han considerado como lugares de **rareza nula** aquellos que poseen comunidades que aparecen en más de 1.000 polígonos y que pertenecen a una serie de vegetación y un piso u horizonte bioclimático frecuentes (fig. 8.7).

En la categoría de **rareza muy baja** quedan agrupados sitios con series, pisos y comunidades vegetales ligeramente infrecuentes (en el caso de las comunidades las que aparecen entre 300 y 1000 veces en el territorio). Así pues, en las zonas incluidas en esta categoría se encuentran tanto aquellas con comunidades relativamente poco frecuentes, como los aulagares de aulaga brava

(*Genistetum polyanthi*), con una frecuencia de aparición igual a 395, como otras más comunes pero asociadas a series o pisos de menor superficie, como los tamujares (*Pyro bourgaeanae-Flueggeetum tinctoriae*) y los adelfares-zarzales (*Rubus ulmifolii-Nerium oleandri*).

Con un grado de **rareza baja** encontramos zonas con comunidades que tienen una frecuencia de aparición entre 200 y 300 veces, o bien, aquellas otras que con valores de entre 300 y 1000, se localizan en series y pisos poco frecuentes. Este es el caso de las fresnedas (*Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*), presentes en 568 polígonos, los alcornoques (*Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*), citados para 274 polígonos, y las olmedas (*Opopanax chironii-Ulmetum minoris*), entre otras.

Un paso más avanzado en la rareza, los enclaves de **rareza media**, están asociados a comunidades que aparecen entre 50 y 200 veces. O bien a comunidades con un número de apariciones superior a 200 e inferior a 300 siempre que estén ubicadas en un piso y/o serie poco representada en el territorio. En este nivel de rareza intermedia aparecen alisedas (*Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*), citadas para 259 polígonos, los encinares termófilos y acidófilos (*Myrto communis-Quercetum suberis*), presentes en 142 polígonos, etc.

En el nivel de **rareza alta** se ubican comunidades raras, con un grado de aparición comprendido entre los valores de 10 y 50, y aquellas que estando en un rango mayor, entre 50 y 200, se localizan en una serie y/o piso infrecuente. Destaca la presencia de los quejigares (*Pistacio terebinthi-Quercetum broteroii*), en 56 polígonos, y los melojares (*Arbuto unedonis-Quercetum pyrenicae*), en 57.

La valoración **muy alta** queda restringida a comunidades con menos de 10 apariciones o a aquellas que se han cartografiado entre 10 y 50 veces y se localicen en una serie y/o piso con poca re-

presentación. Este es el caso de comunidades de tomillares termófilos, pastizales raros, comunidades acuáticas y rupícolas muy infrecuentes, etc.

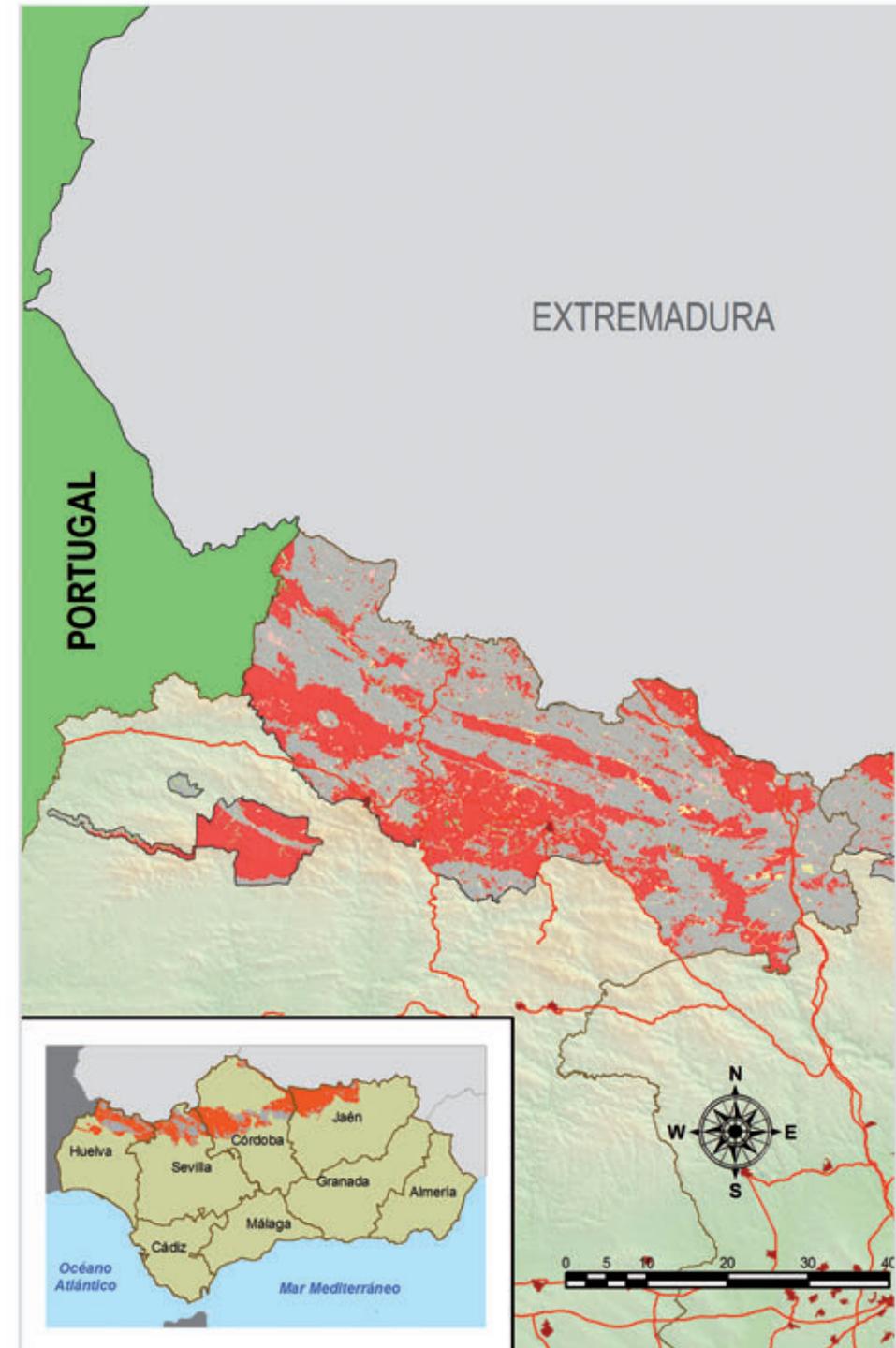
En el territorio, uno de los núcleos con un valor de rareza mayor se corresponde con las dehesas del P.N. Sierra de Cardeña y Montoro, donde aparecen comunidades de pastizal que no se han cartografiado en otros lugares, además de localizarse en series y pisos poco frecuentes debido a la altitud de este territorio (mapa 8.2). El entorno de Despeñaperros alberga también comunidades poco frecuentes, aunque en esta ocasión se trata de bosques: quejigares y melojares. En algunos barrancos del sur del ámbito de estudio, en las provincias de Córdoba y Sevilla, se encuentran igualmente zonas con valores de rareza altos. Esto es debido a la conjunción entre un mayor nivel de conservación de la cubierta vegetal —presentándose comunidades poco frecuentes— y la situación de estos barrancos en un piso bioclimático y una serie de vegetación más térmicas de lo que es habitual en Sierra Morena. Como nota general puede apreciarse que los valores más elevados de rareza están ligados a los parques naturales y algunos LICs. En cambio, algunas partes de los LICs Guadiato-Bembézar y Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena, así como la práctica totalidad del LIC Sierra de Alanís, LIC Suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro, LIC Río Guadalmez y LIC Sierra de Santa Eufemia poseen valores bajos o nulos por lo general.

## Singularidad

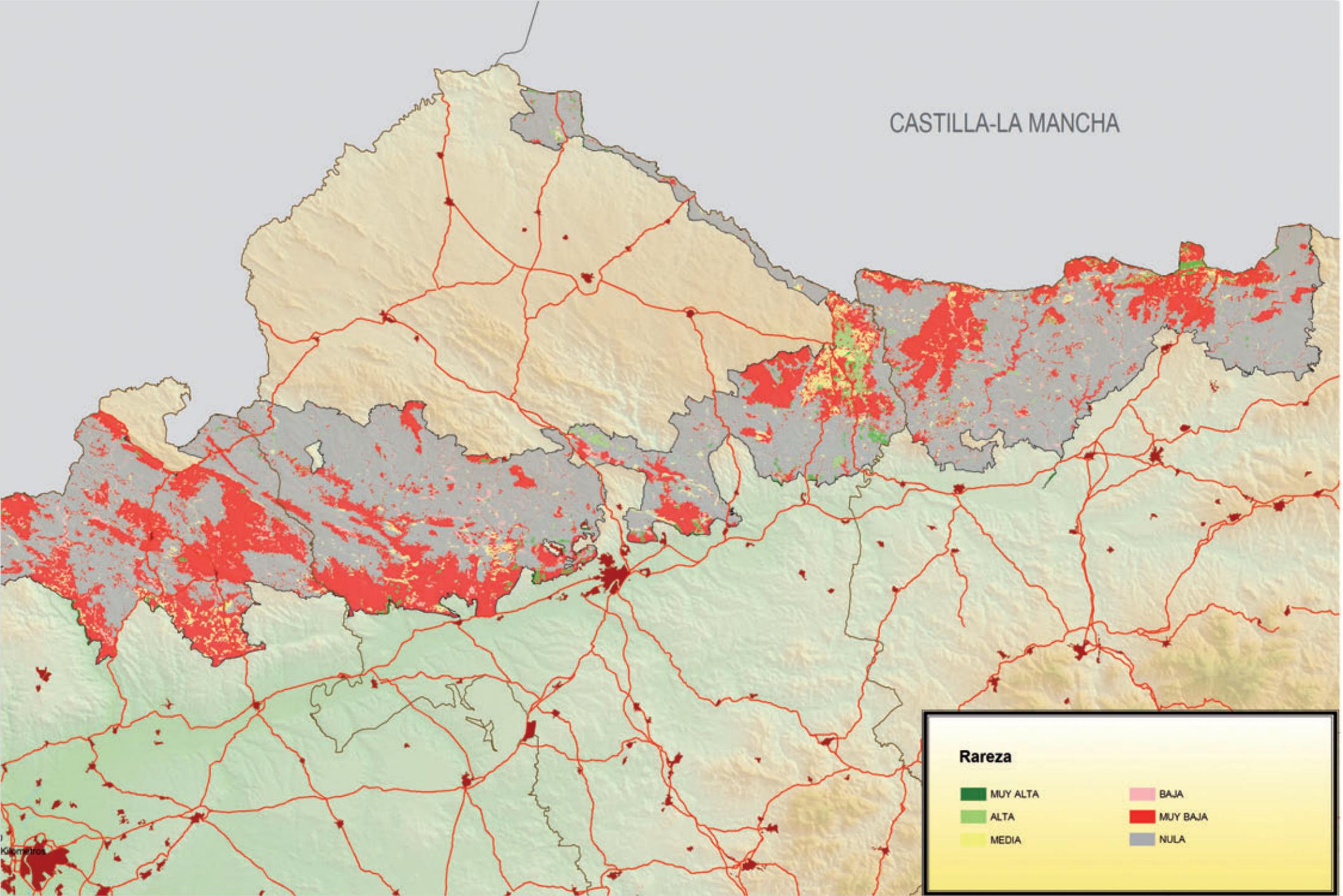
La singularidad deriva de la valoración conjunta de la presencia en el territorio de especies de flora amenazada y de hábitats de interés comunitario. Para esta valoración se ha utilizado la lista de especies amenazadas incluida en la Ley de Flora y Fauna de la

## Rareza

Mapa 8.2. Distribución en el territorio de estudio de los distintos grados de rareza diferenciados.



CASTILLA-LA MANCHA



**Rareza**

 MUY ALTA	 BAJA
 ALTA	 MUY BAJA
 MEDIA	 NULA

Tabla 8.2. Especies vegetales presentes en el ámbito de estudio recogidas en la lista de especies amenazadas incluida en la Ley de Flora y Fauna de la Comunidad Autónoma Andaluza de 8/2003. Se muestra para cada una de ellas su grado de amenaza y su nivel de endemidad.

Especie	Grado de amenaza	Nivel de endemidad
<i>Erica andevalensis</i>	<i>En peligro de extinción</i>	<i>Andalucía</i>
<i>Centaurea citricolor</i>	<i>En peligro de extinción</i>	<i>Andalucía</i>
<i>Gyrocaryum oppositifolium</i>	<i>En peligro de extinción</i>	<i>Península Ibérica</i>
<i>Frangula alnus subsp. baetica</i>	<i>Vulnerable</i>	<i>Andalucía</i>
<i>Marsilea batardae</i>	<i>Vulnerable</i>	<i>Península Ibérica</i>
<i>Narcissus fernandesii</i>	<i>Vulnerable</i>	<i>Península Ibérica</i>
<i>Loeflingia baetica</i>	<i>Vulnerable</i>	<i>Península Ibérica</i>
<i>Silene mariana</i>	<i>Vulnerable</i>	<i>Península Ibérica</i>
<i>Asplenium billotii</i>	<i>Vulnerable</i>	<i>No endémica de la Península Ibérica</i>
<i>Prunus insititia</i>	<i>Vulnerable</i>	<i>No endémica de la Península Ibérica</i>
<i>Prunus avium</i>	<i>Vulnerable</i>	<i>No endémica de la Península Ibérica</i>
<i>Sorbus torminalis</i>	<i>Vulnerable</i>	<i>No endémica de la Península Ibérica</i>
<i>Isoetes duriei</i>	<i>Vulnerable</i>	<i>No endémica de la Península Ibérica</i>
<i>Quercus pyrenaica</i>	<i>De interés especial</i>	<i>No endémica de la Península Ibérica</i>
<i>Acer monspessulanum</i>	<i>De interés especial</i>	<i>No endémica de la Península Ibérica</i>
<i>Quercus canariensis</i>	<i>De interés especial</i>	<i>No endémica de la Península Ibérica</i>
<i>Celtis australis</i>	<i>De interés especial</i>	<i>No endémica de la Península Ibérica</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>De interés especial</i>	<i>No endémica de la Península Ibérica</i>

Comunidad Autónoma Andaluza de 8/2003 y la Directiva Hábitats (92/43/CEE), relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y la Flora Silvestres, para la constitución de una red europea de espacios naturales protegidos: Red Natura 2000.

En el ámbito de estudio se han encontrado 18 **especies de flora amenazada**, que se han valorado atendiendo al grado de amenaza y al nivel de endemidad que poseen (tabla 8.2). A cada especie se le ha adjudicado un valor atendiendo a dos criterios: a mayor

grado de amenaza y mayor nivel de endemidad, mayor valoración. Las especies de flora amenazada que se presentan en el ámbito de estudio pertenecen a tres categorías: «en peligro de extinción», «vulnerable» y «de interés especial», y a tres niveles de endemidad. Las especies catalogadas como «en peligro de extinción» son aquellas cuya supervivencia es poco probable de seguir actuando sobre ellas los factores que las han llevado a esta situación extrema. Las incluidas como «vulnerables» son las susceptibles de pasar a categorías de mayor grado de amena-

### NÚMERO DE ESPECIES AMENAZADAS

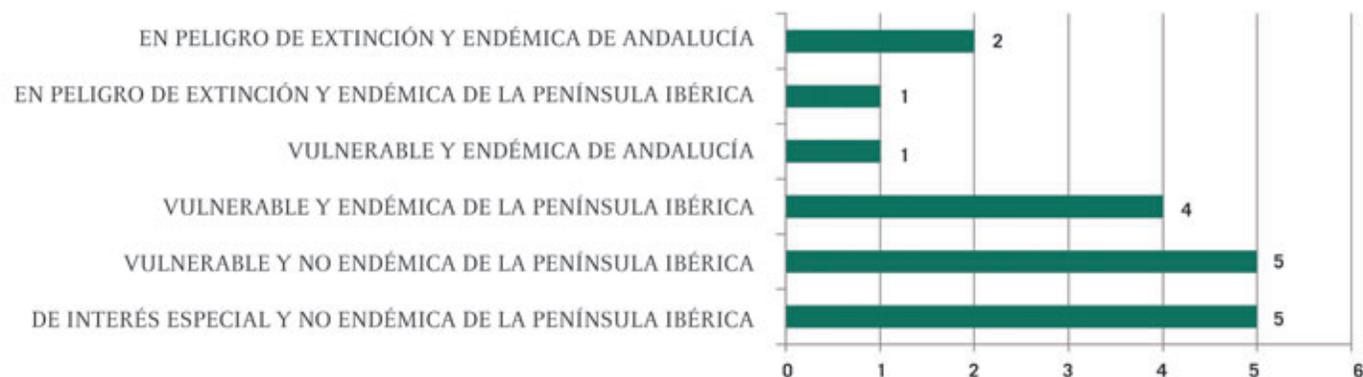


Figura 8.8. Número de especies amenazadas según grado de amenaza y nivel de endemidad.

za si no se corrigen los factores que están actuando sobre ellas. Finalmente, las denominadas «de interés especial», son las que sin tener un valor de amenaza elevado y no ser merecedoras, por tanto, de estar en otras categorías de mayor amenaza, sí poseen algún tipo de valor que las hace merecedoras de protección. En la Fig. 8.8 se muestra el número de especies amenazadas de Sierra Morena para cada grado de amenaza y nivel de endemidad. De las 18 especies de flora amenazada 10 no son endémicas de la Península Ibérica; 5 son endémicas de la Península Ibérica y 3 endémicas de Andalucía (aunque de una de ellas, *Centaurea citricolor*, presenta alguna población en Ciudad Real).

Tras la localización de los polígonos en los que aparecen estas especies se ha realizado una valoración de cada uno en función de la o las especies amenazadas que alberga. Los enclaves con mayor importancia en relación a las especies de flora amenazada presentes se corresponden con un curso de agua dentro del P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche y un melojar del P.N. Despeñaperros. En el primer caso aparecen las especies *Quercus pyrenaica* (roble melojo), *Quercus canariensis* (roble andaluz),

*Prunus avium* (cerezo), *Corylus avellana* (avellano) y *Frangula alnus* subsp. *baetica* (arraclán). Mientras que en el melojar se presentan *Centaurea citricolor*, *Quercus pyrenaica*, *Acer monspessulanum* (arce de Montpellier) y *Sorbus torminalis* (mostajo). En líneas generales, la Sierra de Aracena y el entorno de Despeñaperros son los territorios con una mayor concentración de poblaciones de especies amenazadas, mientras que en segundo lugar destacan algunas localidades del P.N. Sierra Norte de Sevilla.

A continuación se identificaron los **hábitats de interés comunitario** presentes en Sierra Morena. Un total de 116 comunidades quedan incluidas en alguno de los citados hábitats; entre otras todos los bosques, los matorrales riparios, numerosas comunidades rupícolas y acuáticas, las dehesas, los matorrales termófilos, los castañares, parte de los retamares, etc.

La valoración de los lugares donde aparecen hábitats de interés se ha llevado a cabo en función del número de hábitats presentes en cada polígono. Este número ha variado entre 7 como máximo (en casos extremos) y 1, que ha sido el valor más frecuente. La

Figura 8.9. Superficie relativa de los tipos de vegetación y usos con o sin hábitats de interés.



dehesa es el hábitat de interés que más superficie ocupa: aproximadamente dos terceras partes de las 314.000 ha que contienen hábitats de interés (fig. 8.9).

Los espacios naturales que presentan mayor superficie con hábitats de interés son aquellos en los que predomina la dehesa: los parques naturales Sierra de Aracena, Sierra Norte de Sevilla, Sierra de Hornachuelos y Sierra de Cardeña y Montoro y el LIC Río Guadalmez. Hay que considerar que además de que las dehesas sean un hábitat de interés comunitario, es frecuente que en las mismas crezcan comunidades herbáceas que pertenecen a su vez a otros tipos de hábitats de interés, como por ejemplo los vallizares (*Pulicario paludosae-Agrostietum pourretii*) y los majadales (*Poo bulbosae-Trifolietum subterranei*). A los citados espacios naturales hay que añadir el Paraje Natural Sierra Pelada y Rivera del Aserrador, donde crecen comunidades de matorral serial consideradas como hábitats de interés: los jarales-brezales de jara cervuna (*Erico australis-Cistetum populifolii*) y los nanobrezales con y sin tojos (*Ulici eriocladi-Ericetum umbellatae* y *Halimio ocymoidis-Ericetum umbellatae*, respectivamente). Estas comunidades se extienden por buena parte de este espacio protegido, lo que determina que sea el que posee una mayor superficie relativa con hábitats de interés comunitario.

De la consideración conjunta de los valores derivados de la presencia de especies de flora amenazada y de hábitats, deriva para cada polígono un valor de singularidad. La distribución de estos valores se muestra en el mapa 8.3, donde se puede apreciar como la mitad occidental presenta valores de singularidad más elevados que la oriental. La razón de este gradiente estriba en la representación más amplia de las dehesas en estos espacios naturales, al igual que sucede, ya en la parte oriental, en el P.N. Sierra de Cardeña y Montoro. En Despeñaperros los lugares de singularidad muy alta coinciden con las zonas en las que crecen los melojares (*Arbuta unedonis-Quercetum pyrenaicae*) y quejigares (*Pistacio terebinthi-Quercetum broteroi*), que son refugio además de un elevado número de especies de flora amenazada. En la figura 8.10 puede verse la superficie relativa de las zonas con distintos valores de singularidad.

Los territorios con una **singularidad muy alta** son aquellos que contienen hábitats de interés y especies amenazadas. Este es el caso de las zonas de Despeñaperros ya mencionadas. Existen también lugares de singularidad muy alta en el P.N. Sierra de Cardeña y Montoro, coincidiendo con dehesas de encinas, y en el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche, en donde corresponden a dehesas de alcornoque. Existen igualmente numerosas manchas riparias de pequeña extensión y dispersas por el territorio, que pertenecen a esta categoría.

## SINGULARIDAD

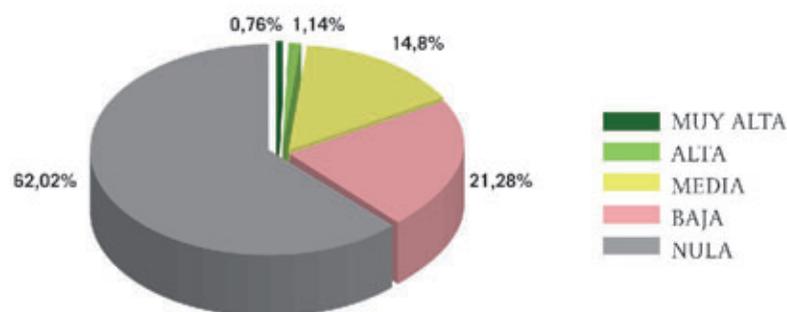


Figura 8.10. Superficie relativa del territorio estudiado correspondiente a cada valor de singularidad.

Las zonas de **singularidad alta** incluyen bien enclaves con un valor elevado por las especies amenazadas que presentan pero carentes de hábitats de interés, bien sitios con una presencia importante de hábitats pero sin especies amenazadas. Además de algunos lugares con vegetación riparia, los polígonos de mayor superficie incluidos en esta categoría coinciden con dehesas de los parques naturales Sierra de Hornachuelos y Sierra de Cardeña y Montoro, los castañares de Sierra de Aracena y Picos de Aroche y Sierra Norte de Sevilla, así como algunas dehesas dispersas de este último espacio protegido.

Con **singularidad media** aparecen lugares con un valor de importancia medio tanto en lo relativo a la presencia de especies amenazadas como de hábitats de interés. La superficie ocupada por estos lugares es relativamente elevada (fig. 8.10) pues en esta categoría se incluyen las dehesas que contienen al menos otro hábitat más (generalmente vallicares, majadales, etc.). De ahí su presencia en los parques naturales Sierra de Cardeña y Montoro, Sierra de Aracena y Picos de Aroche, Sierra Norte de Sevilla y Sierra de Hornachuelos. El Paraje Natural Sierra Pelada y Rivera del Aserrador pertenece también a esta categoría por los matorrales de interés que se presentan en él.

En la categoría de **singularidad baja** hay zonas que obtienen valores bajos por la presencia de especies amenazadas de menor

grado de amenaza y que no albergan hábitats de interés, o lugares que teniendo un único hábitat de interés no poseen ninguna especie amenazada. Las dehesas no incluidas en la categoría anterior son las dominantes en esta. Lugares con estos valores de singularidad se presentan en la mayor parte de los espacios protegidos.

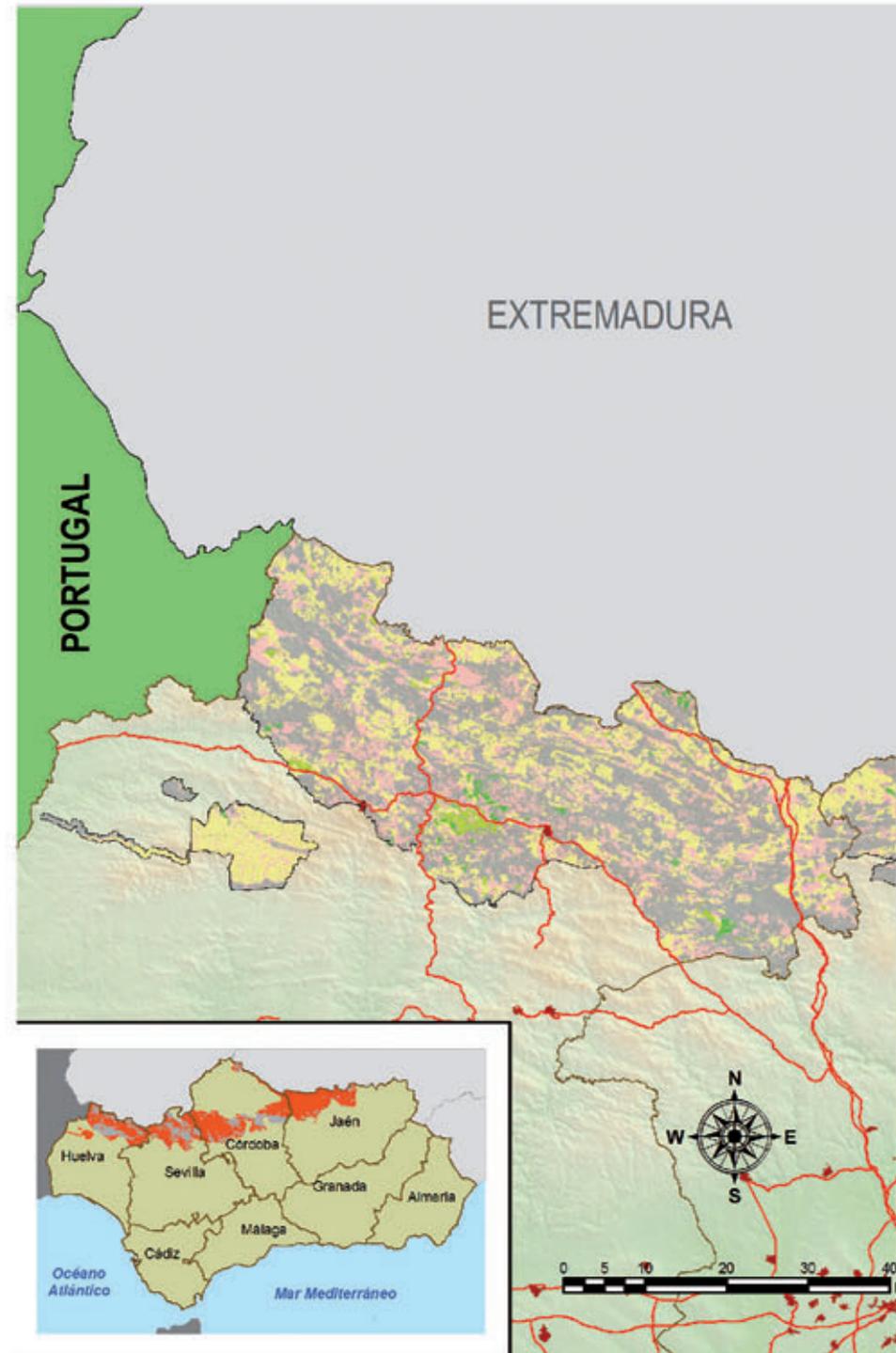
Finalmente un 62% del territorio se ha catalogado como de **singularidad nula**, por carecer de especies amenazadas y de hábitats de interés comunitario.

## Biodiversidad

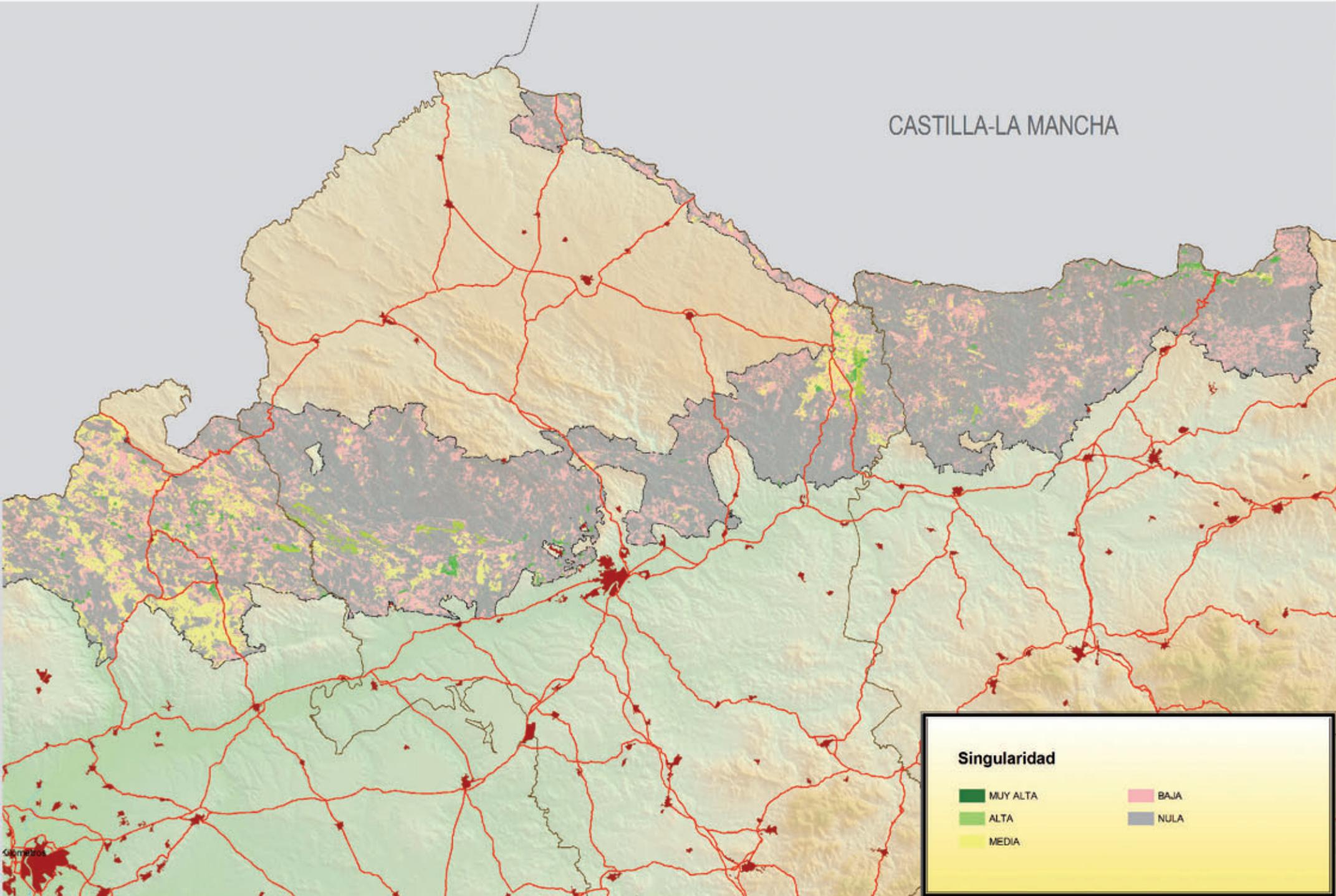
Uno de los principales fines de la biología de la conservación, y de buena parte de los estudios para la preservación de la fauna y flora silvestre que se realizan en la actualidad, es la preservación de la biodiversidad. En el marco de esta evaluación de la vegetación de Sierra Morena, la biodiversidad se ha valorado en términos de número de comunidades vegetales distintas presentes en cada una de las cuadrículas de 1 km<sup>2</sup> en que puede sectorizarse el territorio. El resultado se muestra en el mapa 8.4, donde puede

## Singularidad

Mapa 8.3. Distribución en el territorio de estudio de los distintos grados de singularidad diferenciados.



CASTILLA-LA MANCHA

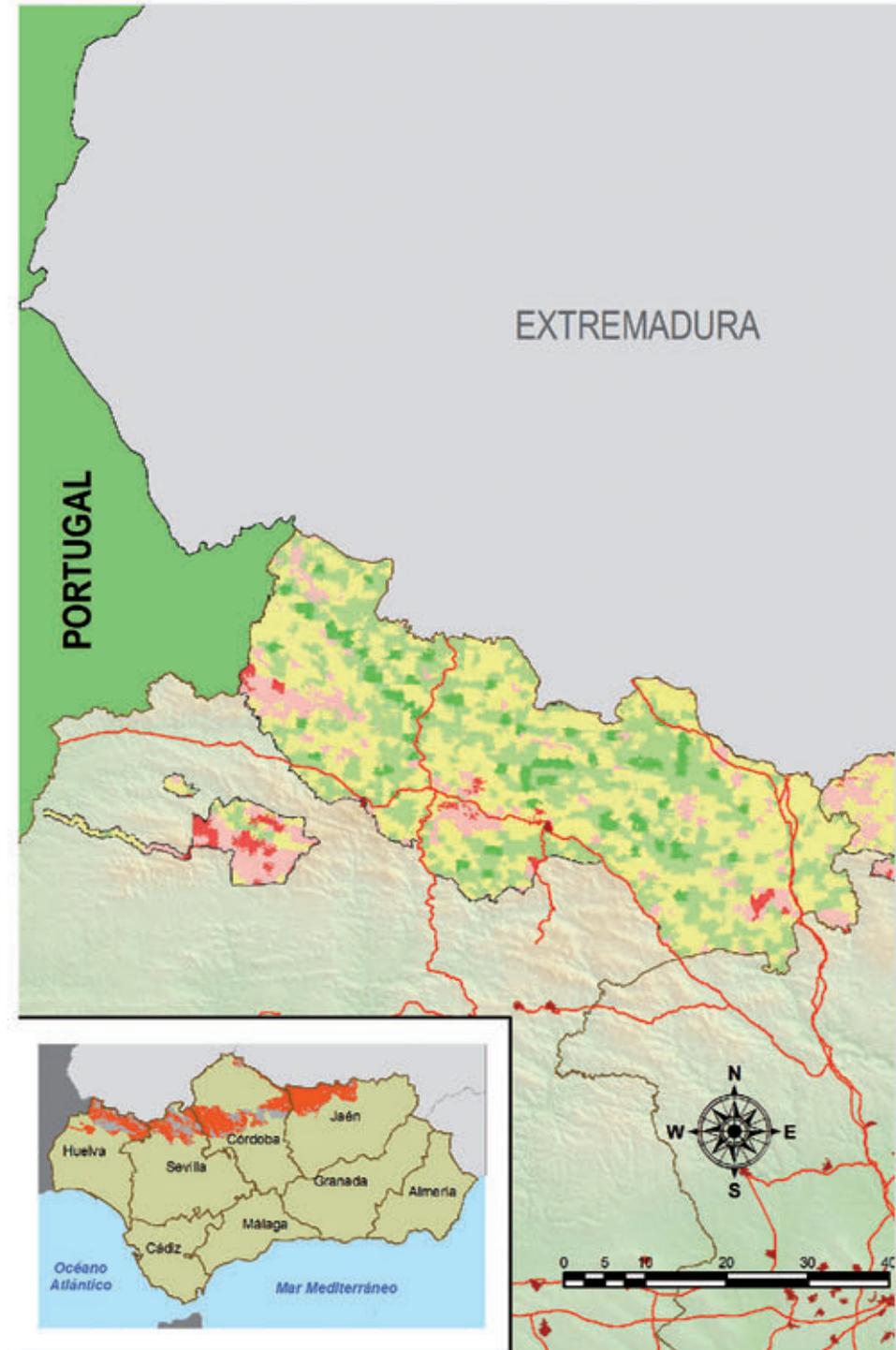


**Singularidad**

 MUY ALTA	 BAJA
 ALTA	 NULA
 MEDIA	

## Biodiversidad

Mapa 8.4. Distribución en el territorio de estudio de los distintos grados de biodiversidad diferenciados.



# CASTILLA-LA MANCHA

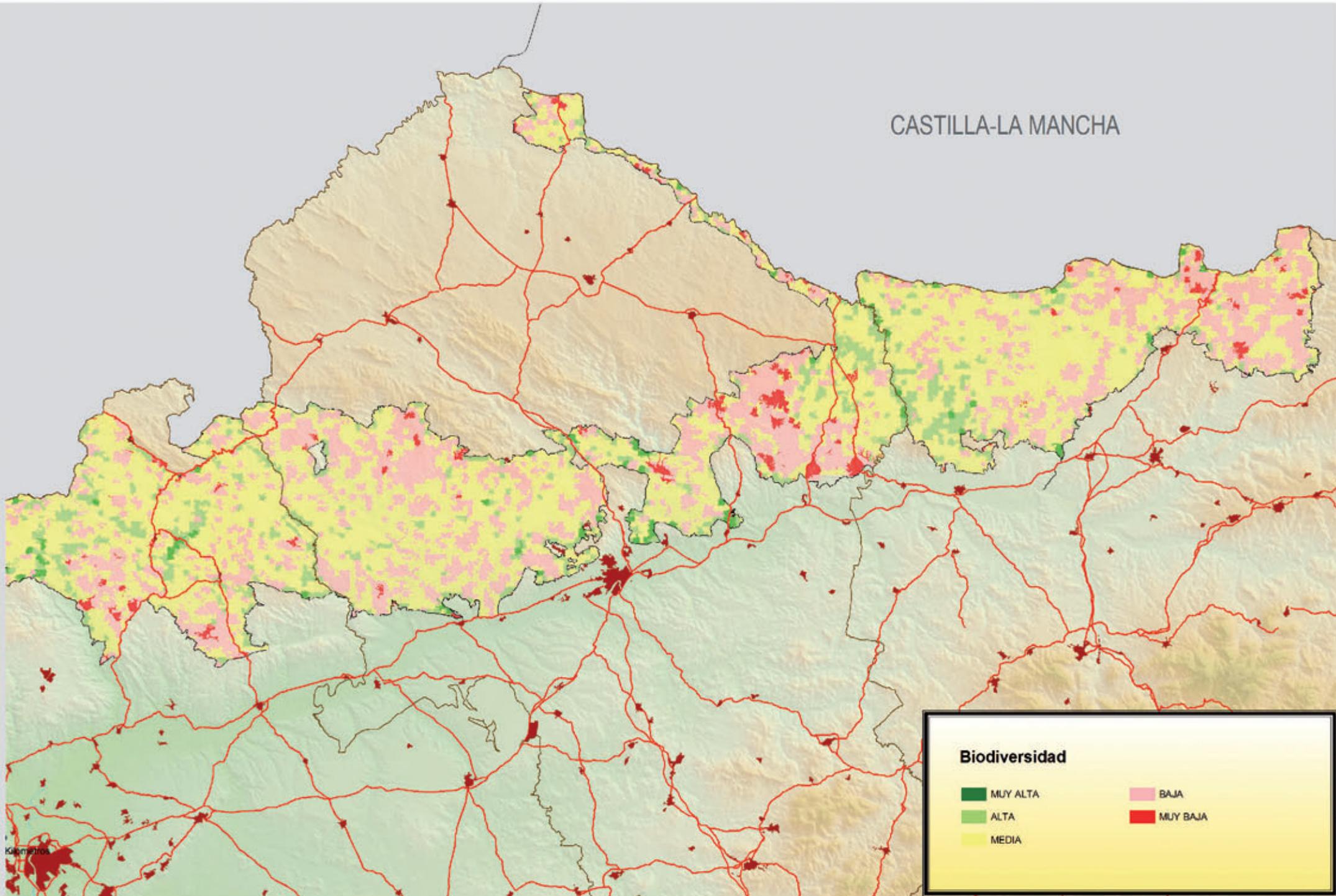


Figura 8.11. Comparación de la forma de un polígono con una relación superficie/perímetro alta (en azul) respecto a otro con una relación superficie/perímetro baja (en amarillo).



apreciarse que existe una tendencia a la disminución de la biodiversidad de oeste a este.

Así, el mayor número de cuadrículas con valores de biodiversidad altos y muy altos se presenta en el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche. Los parques naturales Sierra Norte de Sevilla y Sierra de Hornachuelos así como el LIC Sierra de Alanís poseen sobre todo valores medios. En la parte norte del LIC Guadiato-Bembézar y en el Paraje Natural Sierra Pelada y Rivera del Aserrador la ho-

mogeneidad que introducen las repoblaciones forestales puede explicar su bajo grado en diversidad de comunidades. La situación es aún más notable en el LIC Suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro, donde la abundancia de repoblaciones forestales y cultivos de olivar reducen aún más los valores de biodiversidad de este espacio. En los parques naturales Sierra de Cardeña y Montoro y Sierra de Andújar, donde aumenta la superficie adherada, se vuelve a incrementar el grado de diversidad, con numerosas zonas con valores medios y altos. A partir de aquí el gradiente descendente hacia el este se continúa por tierras del LIC Cuencas del Rumbiar, Guadalén y Guadalmena, del P.N. Despeñaperros y del Paraje Natural Cascada de la Cimbarra, en los que es mayor la representación que alcanzan los matorrales y las repoblaciones forestales.

## Fragmentación

El quinto criterio que se ha utilizado para evaluar la vegetación de Sierra Morena ha sido la fragmentación. Los tipos de vegetación de mayor interés desde el punto de vista de la conservación, presentan una distribución espacial claramente fragmentada: islas rodeadas de vegetación de menor o nulo interés.

En primer lugar se ha procedido a la selección de los enclaves de mayor interés, para lo que se ha obtenido el sumatorio de los valores de naturalidad, rareza, singularidad y diversidad para cada polígono. Sobre este gradiente de valores se ha establecido un valor de corte, que ha permitido diferenciar los polígonos de mayor interés. Este valor umbral se ha hecho coincidir con aquel valor que permitía mantener en el grupo de las zonas de interés elevado, a los bosques menos valorados. De esta manera se han seleccionado los polígonos con bosques climácicos y otros enclaves que por poseer especies amenazadas, hábitats de interés comunitario,

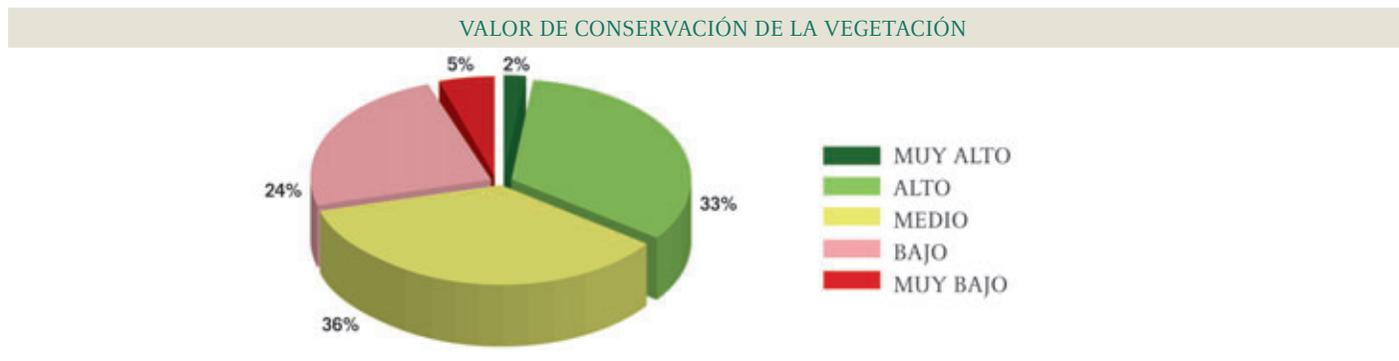


Figura 8.12. Superficie relativa del territorio estudiado correspondiente a cada valor de conservación.

comunidades raras o una alta biodiversidad presentan un valor similar al de aquellas zonas. A continuación se ha realizado una fusión de los enclaves de interés adyacentes en el espacio, con lo que se han obtenido territorios algo más extensos. Posteriormente se han eliminado aquellos enclaves con una superficie inferior a la superficie media de los polígonos de la cobertura original. Las zonas resultantes reflejan pues los ámbitos con una cubierta vegetal de mayor interés según los criterios previamente utilizados (naturalidad, rareza...).

Para cada una de estas zonas se ha calculado el tamaño y la forma. Para obtener el valor de la forma se ha utilizado la relación superficie/perímetro de la mancha. Cuanto más regular sea esta, mayor será el valor de esta relación, que, por el contrario, disminuirá en las manchas más sinuosas e irregulares (fig. 8.11). Asimismo, las manchas de menor tamaño tendrán una relación superficie/perímetro menor que las de tamaño más grande. Esta disminución de la relación superficie/perímetro conlleva una mayor permeabilidad a las condiciones ambientales de las zonas periféricas. Se genera un efecto de borde que suele ser perjudicial para la supervivencia de las poblaciones y comunidades acantonadas en los fragmentos más pequeños. De la suma de estos dos parámetros para cada mancha, se ha obtenido un gradiente de valores, correspondiéndose los más elevados con manchas de mayor tamaño y/o de forma más homogénea o regular. Posteriormente estos valores se han utilizado para asignar un

valor de fragmentación a los polígonos originales de los que se derivaron por fusión estas manchas.

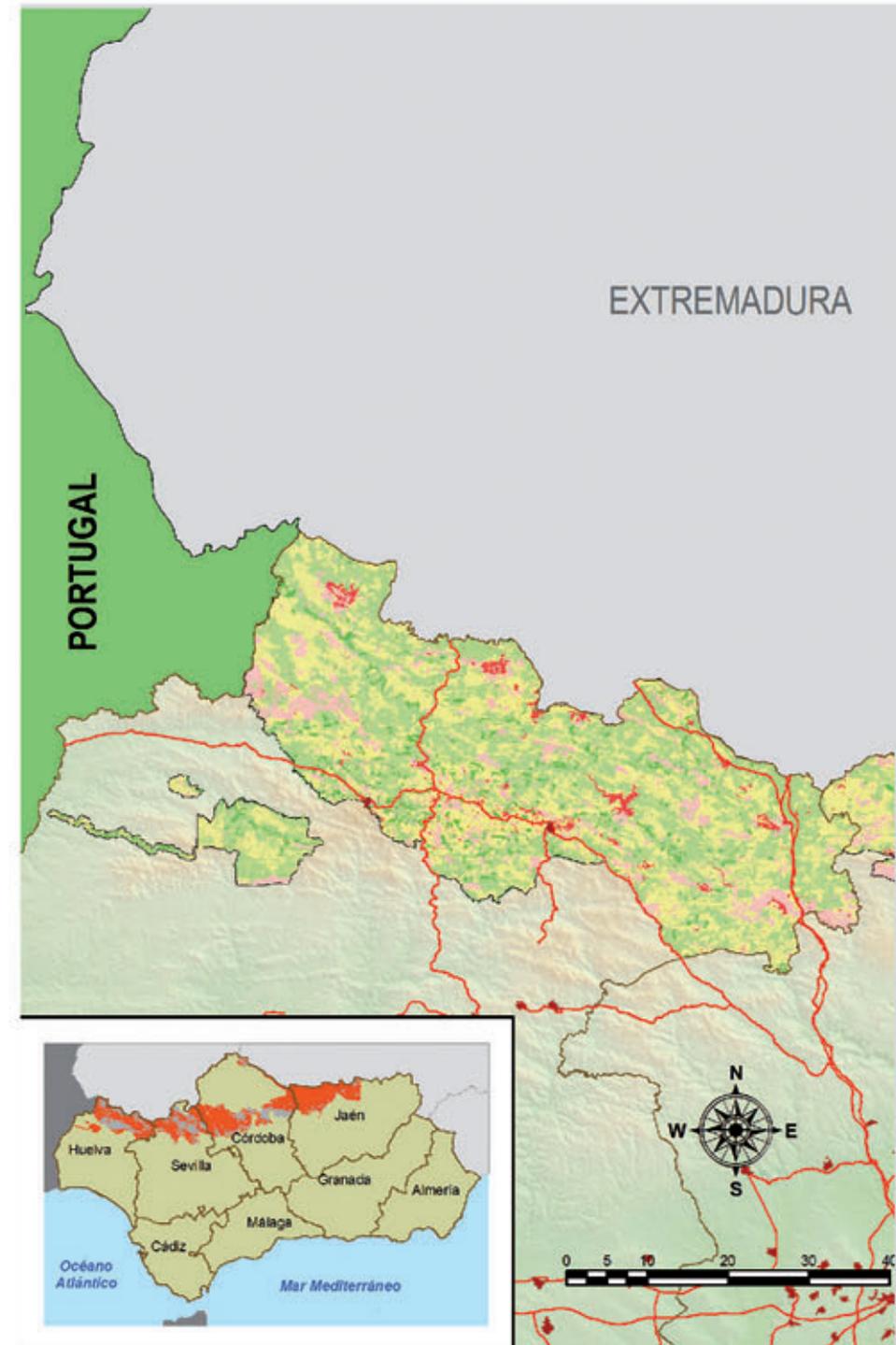
La inclusión de estos valores de fragmentación en la valoración global de la vegetación, ha redundado, por ejemplo, en un incremento de los valores finales de los enclaves con bosques climatófilos frente a aquellos con bosques edafohigrófilos. Ello se debe a que, en general, la forma que tienen las manchas climatófilas es más isodiamétrica, mientras que las riparias, presentan un diseño alargado, irregular, con un mayor perímetro y una relación superficie/perímetro más reducida. A su vez, las climatófilas suelen poseer un tamaño mayor que las riparias.

## Evaluación global

A partir de los resultados derivados de la aplicación de los cinco criterios utilizados, y una vez considerados conjuntamente, se ha obtenido un gradiente de valores que se ha segmentado en cinco tramos o categorías. Estas categorías reflejan el valor que desde el punto de vista de la conservación de la cubierta vegetal (a partir de ahora, valor de conservación), presentan los distintos lugares del territorio (mapa 8.5; fig. 8.12).

## Valor de conservación de la vegetación

Mapa 8.5. Distribución en el territorio de estudio de los distintos valores de conservación diferenciados.



CASTILLA-LA MANCHA

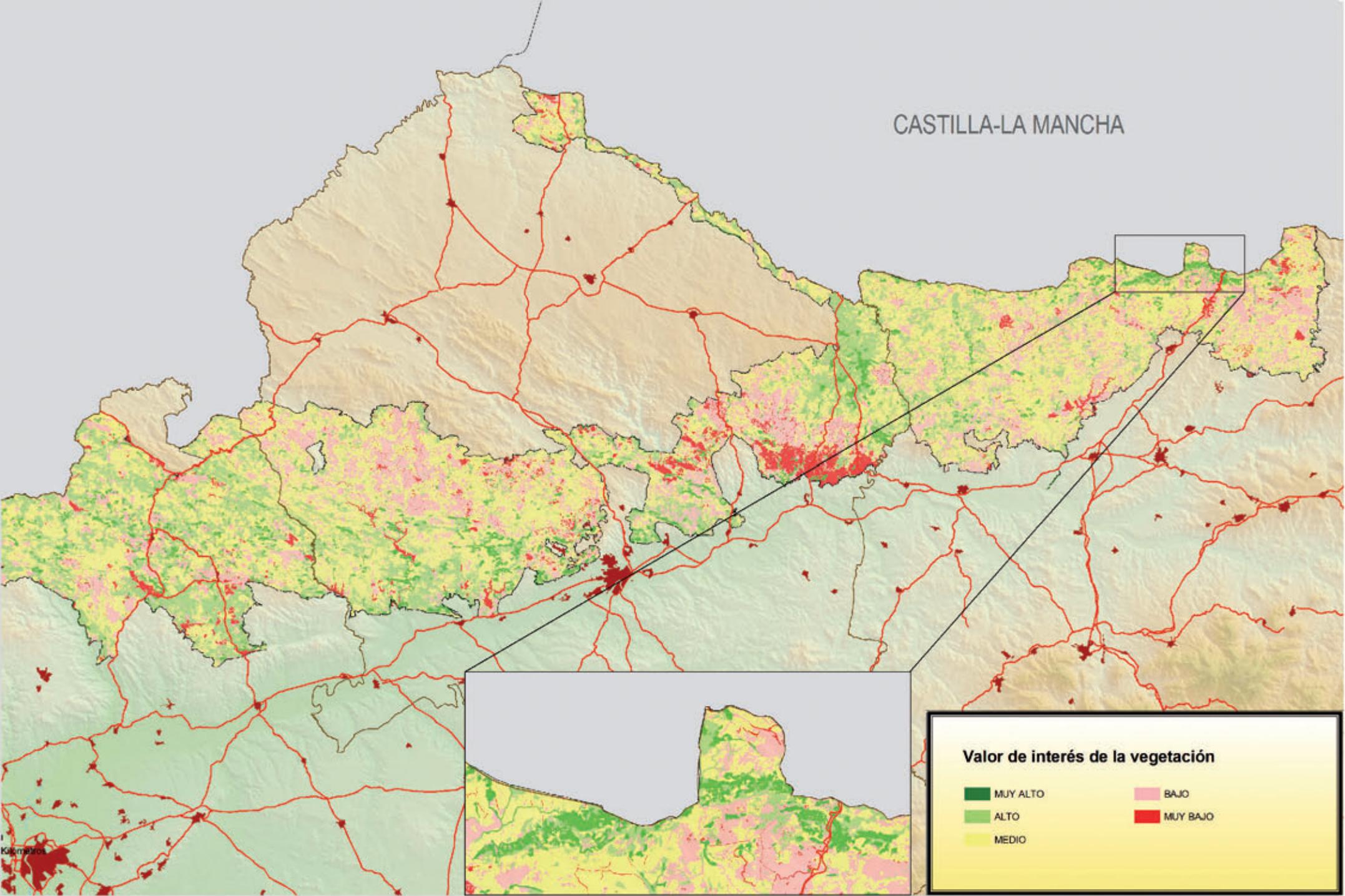


Figura 8.13. Superficie relativa de los tipos de vegetación y usos catalogados como de valor de conservación muy bajo, en relación a la superficie total de este valor de conservación.



Quedan catalogados como lugares de **valor de conservación muy bajo** aquellos que poseen valores muy bajos para los distintos criterios utilizados (fig. 8.13). Son terrenos intensamente intervenidos por el hombre y que carecen de recursos vegetales naturales a conservar. Su naturalidad es muy baja; no se presentan comunidades raras, especies de flora amenazada o hábitats de interés comunitario, a la vez que su biodiversidad es baja. Esta categoría tiene un núcleo muy extenso coincidiendo con los olivares de la sierra comprendida entre Adamuz y Montoro. Otros lugares son las láminas de agua (embalses, charcas ganaderas, etc.), algunas repoblaciones, roquedos y suelos desnudos que poseen escaso interés en cuanto a la vegetación y flora que presentan. Los núcleos urbanos y las zonas mineras se incluyen íntegramente en esta ca-

tegoría. Finalmente, entran también algunos pastizales y pastizales con arbolado que, en conjunto, no suponen más del 5% de la superficie total.

Las zonas de **valor de conservación bajo** representan casi la cuarta parte del total del territorio (fig. 8.12). Las unidades cartográficas predominantes (fig. 8.14) son los matorrales seriales con y sin arbolado (35%), las repoblaciones (18%) y los cultivos (17%). Aunque estos enclaves están muy distribuidos por todo el ámbito de estudio, muestran un cierto predominio en el LIC Guadiato-Bémbez y en parte de los LICs Suroeste de la Sierra de Cardaña y Montoro, Guadalmeñato y Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena. En estos lugares son las repoblaciones forestales,

Figura 8.14. Superficie relativa de los tipos de vegetación y usos catalogados como de valor de conservación bajo, en relación a la superficie total de este valor de conservación.



### VALOR DE CONSERVACIÓN MEDIO



frecuentes, las que juegan un papel más determinante en la valoración de su cubierta vegetal. En la mitad occidental, en cambio, son los cultivos los que predominan e influyen en su valoración. A diferencia de los cultivos incluidos en la categoría de valor de conservación muy bajo, estos alcanzan un valor superior por hallarse en entornos de mayor biodiversidad o por estar acompañados de vegetación natural.

La categoría más frecuentes es la de **valor de conservación medio** (fig. 8.12). Las unidades cartográficas mayoritarias (fig. 8.15) son los matorrales seriales con y sin arbolado (45%), las dehesas (18%), las formaciones arboladas densas (13%) y las replantaciones (7%). Las dehesas incluidas en esta categoría poseen un

valor inferior al valor medio de las dehesas —en su mayor parte consideradas de valor de conservación alto (fig. 8.16)— por carecer de pastizales pertenecientes a algún hábitat de interés comunitario; en definitiva por tener valores inferiores de singularidad. En cambio, las replantaciones de esta categoría presentan un valor de conservación por encima de la media, al encontrarse enriquecidas en matorral o estar acompañadas por un arbolado natural (la mayor parte de las replantaciones quedan incluidas en las zonas de valor de conservación bajo: ver figura 8.14). Las formaciones arboladas densas se encuentran representadas en todas las categorías, excepto en la de valor de conservación muy bajo. Esta variabilidad de catalogación depende de la presencia de estrato herbáceo y/o arbustivo por debajo del dosel arbóreo y de la co-

Figura 8.15. Superficie relativa de los tipos de vegetación y usos catalogados como de valor de conservación medio, en relación a la superficie total de este valor de conservación.

### VALOR DE CONSERVACIÓN ALTO



Figura 8.16. Superficie relativa de los tipos de vegetación y usos catalogados como de valor de conservación alto, en relación a la superficie total de este valor de conservación.

Figura 8.17. Superficie relativa de los tipos de vegetación y usos catalogados como de valor de conservación muy alto, en relación a la superficie total de este valor de conservación.



bertura de los mismos. De manera análoga el matorral preforestal aparece repartido entre zonas de valor de conservación desde bajo a muy alto. En este caso la variabilidad depende de la presencia o no de matorral serial acompañante y/o de arbolado natural, con un rango u otro de cobertura, de la presencia de hábitats de interés comunitario, de especies de flora amenazada, etc.

El predominio de esta categoría en cuanto a superficie ocupada (fig. 8.12) no se refleja en una distribución homogénea por el territorio: es más frecuente en la mitad oriental del mismo debido, sobre todo, al predominio en la misma de los matorrales seriales.

En cuarto lugar se sitúan las zonas de **valor de conservación alto** (fig. 8.16). Algo más de la mitad del territorio así considerado está ocupado por dehesas (54%). Entre las demás unidades cartográficas destacan los matorrales seriales (16%, con y sin arbolado asociado) y las formaciones arboladas densas (11%). Las dehesas incluidas en esta categoría derivan su alto valor de conservación de elevados valores de singularidad y biodiversidad. El predominio de las dehesas es nítido en los parques naturales de la mitad occidental, que constituyen la Reserva de la Biosfera Dehesas de Sierra Morena. En el P.N. Sierra de Cardeña y Montoro la abundancia de dehesas con presencia de comunidades herbáceas que son hábitats de interés comunitario, ha sido determinante para

que la mayor parte de este espacio natural posea un valor de conservación alto. En consecuencia este espacio natural aparece por esta razón, como una especie de isla en un contexto en el que predominan valores inferiores.

Las zonas de **valor de conservación muy alto** (fig. 8.12) representan el 2% del ámbito de Sierra Morena estudiado. Es notable el predominio entre las mismas (fig. 8.17) de los bosques: representan el 59% del territorio incluido en esta categoría. Entre el resto de unidades cartográficas destacan las dehesas (9%) y otras comunidades riparias (10%) que, por sus elevados valores en varios de los criterios utilizados, obtienen un valor final muy elevado. Pueden destacarse los quejigares y melojares del entorno de Despeñaperros, los bosquetes de los barrancos de los ríos Bembézar y Guadiato, comunidades similares en Sierra Norte y Aracena y algunas dehesas de Cardeña y Montoro.

La zona de mayor interés atendiendo a su grado de conservación es la que queda situada en el entorno del paso de Despeñaperros. Este lugar forma parte de una serie de laderas con orientación a umbría y que caen desde las mayores cotas del territorio, como son el Pico Estrella (1300 m), Montón de Trigo (1211 m) y Malabrigo (1160 m). Esta línea de picos constituye una pequeña cordillera que de oeste a este recorre las umbrías de El Puntal,

Navamartina, Collado de la Estrella, Valdeazores y Collado de los Jardines. El abrupto relieve y la inaccesibilidad han permitido la conservación de extensos bosques, raros en el resto del territorio. Asociado al gradiente altitudinal se presenta un gradiente en la vegetación (una cliserie): las cotas más bajas corresponden al dominio del encinar (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*); este contacta catenalmente por encima con el dominio del quejigar (*Pistacio terebinthi-Quercetum broteroi*), para, a su vez, al seguir ascendiendo, entrar ya en el dominio del melojar (*Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae*) (mapa 4.1 y foto 8.1). Estas umbrías se extienden por parte del P.N. Despeñaperros y del LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena. Además en este lugar crecen las poblaciones de *Centaurea citricolor*, especie endémica de Andalucía y en peligro de extinción.

En Sierra Morena Central, dentro del P.N. Sierra de Hornachuelos y del LIC Guadiato-Bembézar se localiza otra zona interesante en la que son frecuentes manchas dispersas de encinares junto a alisedas, acebuchales, alcornoques y quejigares.

En el P.N. Sierra Norte de Sevilla las zonas de valor de conservación muy alto coinciden fundamentalmente con bosques riparios (alisedas, olmedas...) y bosques climatófilos: encinares y alcornoques.

Del estudio realizado, y desde una consideración global, puede destacarse la elevada coincidencia de aquellos lugares de valor de conservación más elevado (alto y muy alto) con los parques naturales. Las excepciones a esta tendencia son las umbrías aladañas al P.N. Despeñaperros, incluidas en el LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena; los barrancos del valle inferior del río Guadiato a su paso por el LIC Guadiato-Bembézar; los acebuchales y encinares termófilos del sur del LIC Guadalmellato y las dehesas del LIC Sierra de Alanís. A estos lugares hay que añadir asimismo el Paraje Natural Sierra Pelada y Rivera del Aserrador, con una importante representación de comunidades de jarales-brezales y riparias, valoradas sobre todo por su singularidad y rareza.



Foto 8.1. Interior de un melojar (*Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae*), en la zona de mayor valoración del ámbito de estudio.

Otra conclusión que puede extraerse es que existe una fuerte correspondencia entre las principales repoblaciones forestales y las zonas de valor de conservación bajo. Se puede apreciar claramente en las sierras más septentrionales del LIC Guadiato-Bembézar, en la parte central del LIC Suroeste de la Sierra de Cardena y Montoro y en la mitad oriental del LIC Cuencas del Rumblar, Guadalén y Guadalmena (mapas 4.12 y 8.5). Una excepción a



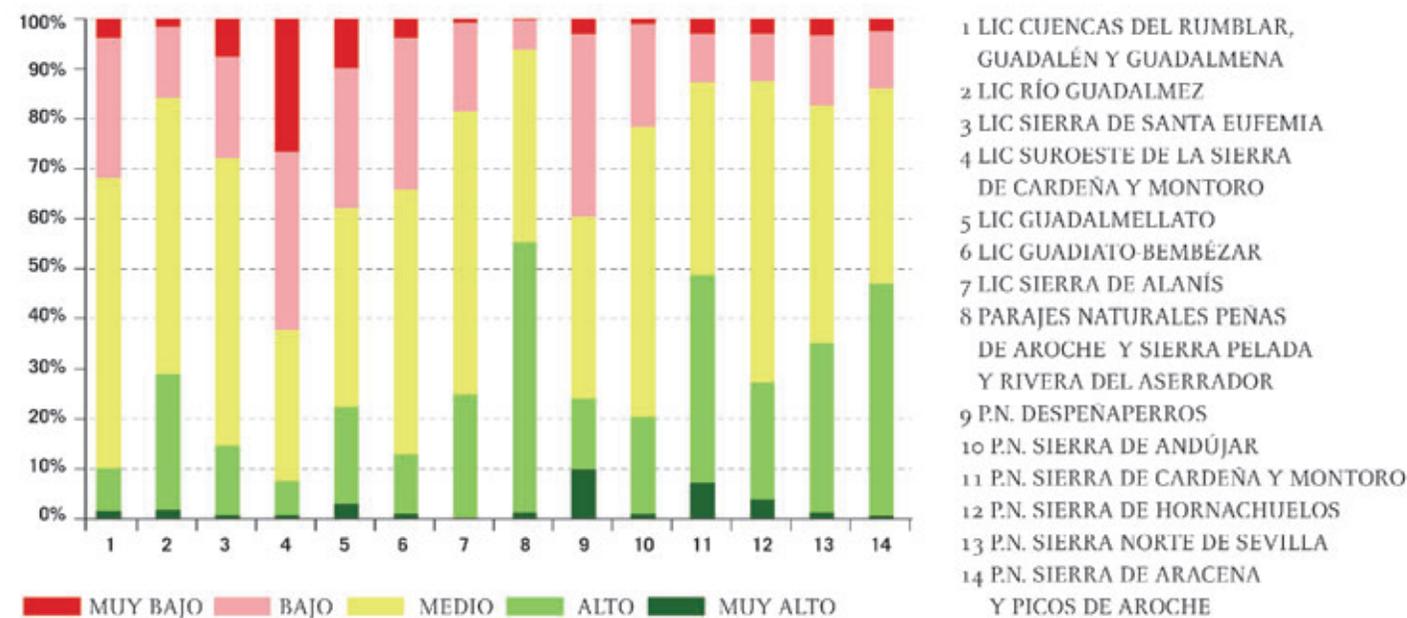


Figura 8.18. Comparación de los valores de conservación de la vegetación entre los distintos espacios protegidos de Sierra Morena.

esta tendencia es el Paraje Natural Sierra Pelada y Rivera del Aserrador, donde la singularidad y rareza del matorral asociado a las repoblaciones, ha posibilitado la catalogación de buena parte del mismo como zonas de valor de conservación alto. Puede destacarse también la situación final en la que han quedado los castaños. Aunque su valor de naturalidad es muy bajo, en tanto que han sido considerados como cultivos, la coincidencia con un horizonte bioclimático y una serie de vegetación poco frecuentes, los valores altos de biodiversidad y, sobre todo, su pertenencia a un hábitat de interés comunitario, han incrementado su valor de conservación final hasta la categoría de valor medio.

Una comparación de la superficie relativa que cada categoría de conservación posee en cada uno de los espacios Naturales Protegidos (fig. 8.18), permite constatar que:

1. El P.N. Despeñaperros es el que posee mayor superficie relativa de zonas con valor de conservación muy alto.
2. Si se consideran simultáneamente los lugares de valores de conservación alto y muy alto, hay tres espacios naturales que presentan una mayor superficie relativa de estas dos categorías, que es además superior al 50% de la superficie total: el Paraje Natural Sierra Pelada y Rivera del Aserrador, el P.N. Sierra de Cardeña y Montoro y el P.N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche.
3. En el extremo opuesto, los LICs Río Guadalmez y Suroeste de la Sierra de Cardeña y Montoro poseen en más de la mitad de su extensión una cubierta vegetal con valores de conservación bajos o muy bajos.







# Bibliografía

---

- Aguilera, L., González, J., López, J., Mañani, M., Moreno, M., Murcia, E., Pardo, A. M., Pérez-Cacho, J. M., Porras, R. & Muñoz, J. M. (2007). *Cartografía y evaluación de la vegetación y flora a escala de detalle 1:10000 de los ecosistemas forestales de las comarcas de los Pedroches, Guadiato-Bembézar y Piedemonte de Sierra Morena. LIC Río Guadalquivir*. Memoria.
- Aguilera, L., González, J., López, J., Mañani, M., Moreno, M., Murcia, E., Pardo, A. M., Pérez-Cacho, J. M., Porras, R. & Muñoz, J. M. (2007). *Cartografía y evaluación de la vegetación y flora a escala de detalle 1:10000 de los ecosistemas forestales de las comarcas de los Pedroches, Guadiato-Bembézar y Piedemonte de Sierra Morena. LIC Guadiato-Bembézar*. Memoria.
- Aguilera, L., González, J., López, J., Mañani, M., Moreno, M., Murcia, E., Pardo, A. M., Pérez-Cacho, J. M., Porras, R. & Muñoz, J. M. (2007). *Cartografía y evaluación de la vegetación y flora a escala de detalle 1:10000 de los ecosistemas forestales de las comarcas de los Pedroches, Guadiato-Bembézar y Piedemonte de Sierra Morena. LIC Sierra de Alanís*. Memoria.
- Aguilera, L., González, J., López, J., Mañani, M., Moreno, M., Murcia, E., Pardo, A. M., Pérez-Cacho, J. M., Porras, R. & Muñoz, J. M. (2007). *Cartografía y evaluación de la vegetación y flora a escala de detalle 1:10000 de los ecosistemas forestales de las comarcas de los Pedroches, Guadiato-Bembézar y Piedemonte de Sierra Morena. LIC Sierra de Santa Eufemia*. Memoria.
- Aguilera, L., González, J., López, J., Mañani, M., Moreno, M., Murcia, E., Pardo, A. M., Pérez-Cacho, J. M., Porras, R. & Muñoz, J. M. (2007). *Cartografía y evaluación de la vegetación y flora a escala de detalle 1:10000 de los ecosistemas forestales de las comarcas de los Pedroches, Guadiato-Bembézar y Piedemonte de Sierra Morena. LIC Suroeste de la Sierra de Cardeña-Montoro*. Memoria.
- Alcahud, M., Martínez, J. J. & Orozco, E. (1997). *Influencia de los incendios forestales sobre la regeneración y distribución de la sabina negral (Juniperus phoenicea L.) en las provincias de Albacete y Murcia*. Actas del Segundo Congreso Forestal Español 5: 27-28.
- Alcaraz, F. (1996). *Fitosociología integrada, paisaje y biogeografía*. En: Loidi, J. (coord.). *Avances en Fitosociología*. Universidad del País Vasco. Bilbao, pp. 59-94.
- Alcaraz, F., Ríos, S. & Robledo, A. (1987). *Sobre el geosigmetum de ribera de la cuenca media y baja del río Segura*. V Jornadas de Fitosociología. Vegetación de riberas de agua dulce. II. Univ. de la Laguna. Secretariado de Publicaciones. Ser. Informes 22: 277-284.
- Ariatnoutsou, M. (1998). *Aspects of demography in Post-Fire Mediterranean plant communities of Greece*. En: Rundel, P. W., Montenegro, G. & Jaksic, F. M. (eds.). *Landscape Degradation and Biodiversity in Mediterranean-Type Ecosystems*. Springer-Verlag. Berlin, pp. 274-294.
- Arnáiz, C. & Molina, J. M. (1985). *Vegetación acuática y helofítica de la cuenca alta del río Guadarrama (Madrid, España)*. Lazaroa 8: 221-240.
- Aumente, J., Leiva, A., Pinilla, R. & Sarazá, J. (1996). *Guía de la naturaleza de Córdoba*. Ed. Diario Córdoba. Córdoba.

- Axelrod, D. (1975). *Evolution and biogeography of Madrean-Tethyan sclerophyll vegetation*. Annals of the Missouri Botanical Garden 62: 280-334.
- Ayanz, A. (1995). *Aprovechamiento sostenible del monte mediterráneo*. Ecosistemas 14: 40-47.
- Azcón-Bieto, J. & Talón, M. (2000). *Fundamentos de Fisiología Vegetal*. McGraw-Hill-Interamericana. Madrid.
- Barbero, M., Bonin, G., Loisel, R. & Quézel, P. (1990). *Changes and disturbances of forest ecosystems caused by human activities in the western part of the Mediterranean Basin*. Vegetatio 98: 151-173.
- Bartolomé, C., Álvarez, J., Costa, M., Casermeiro, M. A., Girado, J. & Zamora, J. (2005). *Los tipos de Habitats de Interés Comunitario en España*. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Begon, M., Harper, J. L. & Townsend, C. R. (1990). *Ecology. Individuals, Populations and Communities*. 2nd ed. Blackwell Scientific Publications. Cambridge.
- Benabid, A. (1984). *Etude phytocologique des peuplements forestiers et préforestiers du Rif centro-occidental (Maroc)*. Travaux de l'Institut Scientifique, Série Botanique n° 34. Rabat.
- Blanca, G., Cabezudo, B., Hernández-Bermejo, J. E., Herrera, C. M., Molero, J., Muñoz, J. & Valdés, B. (1999). *Libro rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía. Tomo I: Especies en peligro de extinción*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Blanca, G., Cabezudo, B., Hernández-Bermejo, J. E., Herrera, C. M., Muñoz, J. & Valdés, B. (2000). *Libro rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía. Tomo II: Especies vulnerables*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Bolòs, O. (1989). *Bioclimatología y Geografía Botánica*. Mem. R. Acad. Ciencias y Arte de Barcelona 867 (48): 422-444.
- Braun-Blanquet, J. (1979). *Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. H. Blume. Madrid.
- Braun-Blanquet, J. & Pavillard, J. 1928. *Vocabulaire de sociologie végétale*. 3rd ed. Montpellier.
- Brown, J. H. & Lomolino, M. V. (1998). *Biogeography (Second edition)*. Sinauer Associates, INC. Publishers. Sunderland.
- Bueno, A., García, G. & Palero, F. J. (2002). *Santa Eufemia. Las Minas Viejas*. Bocamina 9: 12-35.
- Cabezudo, B. & Nieto, J. M. (1992). *Ecosistemas forestales de Andalucía: situación potencial y actual*. En: Domínguez, E., González, A. J. & Navarro, M. (eds.). *Medio Ambiente: un ensayo integrado desde distintos puntos de vista*. Enresa/Universidad de Córdoba. Córdoba.
- Cano, E. (1988). *Estudio fitosociológico de la Sierra de Quintana (Sierra Morena, Jaén)*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. Granada.
- Cano, E., García, A., Torres, J.A., Cano, A., Montilla, R.J., Muñoz, J.J., Ruíz, L. & Rodríguez, A. 2004. *Estudio de los quejigares de Sierra Morena oriental*. Lagasalia 24: 51-61.
- Cano, E. & Valle, F. (1988). *Dinámica de los pastizales en la Sierra de Andújar (Sierra Morena, Jaén)*. En: Anom. (ed.). *Homenaje a Pedro Montserrat*. Instituto de Estudios Aragoneses. Jaca (Huesca), pp. 463-468.
- Cano, E. & Valle, F. (1989). *Factores ecológicos de la Sierra de Quintana. I. Andújar (Jaén)*. Naturalia Baetica 1: 19-44.
- Cano, E. & Valle, F. (1989). *Pastizales subhigrófilos en Andalucía oriental. Sierra Morena (Jaén)*. Actas II Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes, pp. 45-53.

- Cano, G. (coord.). (1998). *Naturaleza de Andalucía. Tomo I. Naturaleza y Paisajes Andaluces*. Ediciones Giralda S. L. Sevilla.
- Casado, S., & Ortega, A. (1991). *El bosque mediterráneo*. Ed. Acción Divulgativa, S. L. Fuenlabrada (Madrid).
- Castillo, P. A. & Castillo, A. (2004). *Caracterización de las poblaciones de roble melojo (Quercus pyrenaica Willd.) en el Parque Natural de la Sierra de Cardeña y Montoro. Determinación de su área potencial a través de SIG*. Foresta 25: 46-51.
- Chaney, R. W. (1947). *Tertiary Centers and Migration Routes*. Ecological Monographs 17 (2): 139-148.
- Charco, J. (coord.). (2002). *La regeneración natural del bosque mediterráneo en la Península Ibérica*. Asociación para la Recuperación del Bosque Autóctono. Madrid.
- Ceballos, A. (1998). *Diccionario ilustrado de los nombres vernáculos de las plantas en España*. Andriala S. L. Madrid.
- Clemente, A. S. (2005). *Growth, water relations and photosynthesis of seedlings and resprouts after fire*. Acta Oecológica 27: 233-243.
- Consejería Medio Ambiente. (2003). *Formulario Natura 2000. Espacio ES6130003 (LIC Sierra de Santa Eufemia)*. Junta Andalucía. Sevilla.
- Consejería Medio Ambiente. (2003). *Formulario Natura 2000. Espacio ES6130004 (LIC Río Guadalmez)*. Junta Andalucía. Sevilla.
- Consejería Medio Ambiente. (2003). *Formulario Natura 2000. Espacio ES6130006 (LIC Guadalquivir)*. Junta Andalucía. Sevilla.
- Consejería Medio Ambiente. (2003). *Formulario Natura 2000. Espacio ES6130008 (LIC Tramo inferior del río Guadajoz)*. Junta Andalucía. Sevilla.
- Consejería de Medio Ambiente. (2003). *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del P. N. Sierra de Cardeña y Montoro*. Junta Andalucía. Sevilla.
- Consejería de Medio Ambiente. (2003). *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del P. N. Sierra de Andújar*. Junta Andalucía. Sevilla.
- Consejería de Medio Ambiente. (2003). *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del P. N. Sierra de Aracena y Picos de Aroche*. Junta Andalucía. Sevilla.
- Consejería de Medio Ambiente. (2003). *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del P. N. Sierra de Hornachuelos*. Junta Andalucía. Sevilla.
- Consejería de Medio Ambiente. (2004). *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del P. N. Despeñaperros*. Junta Andalucía. Sevilla.
- Consejería de Medio Ambiente. (2004). *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del P. N. Sierra Norte de Sevilla*. Junta Andalucía. Sevilla.
- Consejería de Obras Públicas y Transportes & Consejería de Medio Ambiente. (2005). *Atlas de Andalucía. Tomo III. Cartografía ecológica y territorial. Escala 1:400.000*. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Costa, M., Morla, C. & Sainz, H. (eds.). (2001). *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica. (2ª ed.)*. Planeta. Barcelona.
- De las Heras, M. A. (1997). *Cartografía y evaluación de la vegetación del término municipal de Cala (Huelva, Parque Natural de la Sierra de Aracena y Picos de Aroche)*. Tesis de Maestría. Universidad Internacional de Andalucía.
- Delgado, J. M. (2001). *Vegetación y Flora de la Sierra Norte de Sevilla*. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. Córdoba.
- Díaz, T. E. (1998). *Síntesis de la vegetación arbustiva de Europa occidental. I: Brezales (Calluno-Ulicetea)*. Itinera Geobotanica 11: 7-30.

- Du Rietz, G. E., 1930. *Vegetationsforschung auf soziatonsanalytischer Grundlage. Abderhalden, Handb. Biol. Arbeitmeth.*, **11**, 293-480. *relativa a la vegetación y hábitats naturales de las sierras de la Cuenca del Rumblar. Memoria.*
- Edlund, S. A. (1987). *Plants: living weather stations*. Geos 16: 9-13.
- Egler, F. E. (1954). *Vegetation science concepts I. Initial floristic composition, a factor in old-field vegetation development*. Vegetatio 4: 412-417.
- Fernández, F. & Jurado, V. (1997). *Los Bosques de Ribera*. En: Jurado, V. (coord.). *Naturaleza de Andalucía. Tomo VII. El Medio Forestal*. Ediciones Giralda S. L. Sevilla, pp. 75-124.
- Fernández, R. & Arrizaleta, J. A. (1981). *Los bosques de ribera de la Rioja*. Zulia monográfico 3: 9-40.
- Ferreras, C. (1986). *Los tarayales españoles y su significación paisajística*. Anales de Geografía de la Universidad Complutense 6: 185-201.
- Font Quer, P. (1970). *Diccionario de Botánica*. Ediciones Península. Barcelona.
- García, M., Maldonado, J., Morla, C. & Sainz, H. (2002). *Fitogeografía histórica de la Península Ibérica*. En: Pineda, F. D., de Miguel, J. M., Casado, M. A. & Montalvo, J. (coord.). *La diversidad biológica de España*. Prentice Hall-Pearson Educación. Madrid, pp. 45-63.
- Garrido, R. & Romero, E. (2004). *La potencialidad turística del patrimonio geológico-minero del Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche*. Pasos. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural 2: 215-232.
- González, F. (1991). *La dehesa, el ganado y el paisaje*. Quercus 68: 28-30.
- González, J., Mañani, M., Moreno, M., Murcia, E., Pardo, A. M., Pérez-Cacho, J. M., Porras, R., Sánchez, A. & Muñoz, J. M. (2005). *Información ecológica básica*
- Gregor, H. J. (1990). *Contributions to the Late Neogene and Early Quaternary floral History of the Mediterranean*. Review of Palaeobotany and Palynology 62: 309-338.
- Guerrero, I. & Foronda, C. (1997). *Impactos medioambientales en un espacio protegido andaluz: el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla*. I Congreso de Ciencia Regional de Andalucía: Andalucía en el umbral del siglo XXI, pp. 481-487.
- Habrouk, A. (2001). *Regeneración natural y restauración de la zona afectada por el gran incendio del Bages y Berguedà de 1994*. Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona.
- Hanes, T. L. (1971). *Sucession after fire in the chaparral of southern California*. Ecological Monographs 41:27-52.
- Holdridge, L. R. (1967). *Life Zone Ecology. Edición revisada*. CCT. San José.
- Holling, C. S. (1992). *Cross-scales in ecosystems*. Ecological Monographs 62: 447-502.
- Ibáñez, J. J. & Retana, J. (1997). *La regeneración en un gran incendio forestal*. V Jornadas Asociación Española de Ecología Terrestre. Córdoba.
- Izco, J. (coord.). (1997). *Botánica*. McGraw-Hill-Interamericana. Madrid.
- Jurado, V. (1992). *Presente y futuro del monte en Andalucía a través del Plan Forestal Andaluz*. Agricultura y Sociedad 65: 453-465.
- Jurado, V. (coord.). (1997). *Naturaleza de Andalucía. Tomo VII. El Medio Forestal*. Ediciones Giralda S. L. Sevilla.

- Jurado, V. & Borrero, L. (1992). *Plan Forestal Andaluz, monografía 2: La Dehesa*. Ed. Dirección General de Desarrollo Forestal. Consejería Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Kandus, P. (2000). *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*. Ed. Malvárez, A. I. MAB - UNESCO. Montevideo.
- Keeley, J. E. (1986). *Resilience of mediterranean shrub communities to fires*. En: Dell, B., Hopkins, A. J. M. & Lamont, B. B. (eds.). *Resilience in Mediterranean-type Ecosystems*. Dr W. Junk Publishers. Dordrecht, pp. 95-112.
- Kent, M. & Coker, P. (1992). *Vegetation description and analysis. A Practical Approach*. CRS Press. Boca Raton.
- Küchler, A. W. (1969). *Natural and cultural vegetation*. The Professional Geographer 21: 383-385.
- Küchler, A. W. & Zonneveld, I. S. (1988). *Vegetation mapping*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- Lambers, H., Chapin III, F. S. & Pons, T. L. (2000). *Plant physiological ecology*. Springer. Berlin.
- Larcher, W. (1994). *Oekophysiologie der Pflanzen*. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- López, G. (2001). *Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares. Especies silvestres y las principales cultivadas*. Ed. Mundi Prensa Libros S. A. Madrid.
- Loveless, A. R. (1962). *Further evidence to support a nutritional interpretation of sclerophylly*. Annals of Botany 26: 551-561.
- Mai, D. H. (1989). *Development and regional differentiation of the European vegetation during the Tertiary*. Plant Systematics and Evolution 162: 79-91.
- Marañón, T. (1985). *Diversidad florística y heterogeneidad ambiental en una dehesa de Sierra Morena*. Anales de Edafología y Agrobiología 44: 1183-1197.
- Marañón, T. (1997). *El bosque mediterráneo*. En: Jurado, V. (coord.). *El Naturaleza de Andalucía. Tomo VII. Medio Forestal*. Ediciones Giralda S. L. Sevilla, pp. 17-50.
- Margalef, R. (1998). *Ecología*. Ediciones Omega. Barcelona.
- Marquínez, J., Lastra, J. & García, P. (2003). *Estimation models for precipitation in mountainous regions: the use of GIS and multivariate analysis*. Journal of Hydrology 270: 1-11.
- Martín, M. (1943). *Consideraciones sobre los encinares de España*. Instituto de Investigaciones Forestales y Experiencias. Madrid.
- Martínez, J. M. & Molero, J. (1982). *Ecología y fitosociología de Quercus pyrenaica Willd. en la provincia Bética. Los melojares béticos y sus etapas de sustitución*. Lazaroa 4: 91-104.
- Martínez, A., Pedrol, N. & Alperi, J. (2003). *La ecofisiología vegetal: una ciencia de síntesis*. Paraninfo. Oviedo.
- Melendo, M. (1998). *Cartografía y ordenación vegetal de Sierra Morena. Parque Natural de las Sierras de Cardeña y Montoro*. Tesis Doctoral. Departamento de Biología Animal, Vegetal y Ecología. Universidad de Jaén. Jaén.
- Melendo, M., Cano, E. & Valle, F. (1996). *Aportaciones al conocimiento de los pastizales mediterráneo-iberoatlánticos (Sierra Morena, España)*. Ecología Mediterránea 12: 25-37.
- Melendo, M. & Cano, E. (1998). *Flora del Parque Natural de las Sierras de Cardeña y Montoro*. Universidad de Jaén. Servicio de Publicaciones. Jaén.

- Mena, Y. & Molera, M. (1997). *Bases biológicas y gestión de especies cinegéticas en Andalucía*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. Córdoba.
- Moglia, M. (2001). *Estudio de la vegetación de Sierra Morena (sector central) en la provincia de Córdoba*. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. Córdoba.
- Molina, J. A. (1993). *Resumen sintaxonómico de las comunidades vegetales de Francia y España hasta el rango de alianza*. Colloques phytosociologiques 22: 55-110.
- Morales, M., Delgado, J. M., Tamajón, R. & Muñoz, J. M. (1999). *Cartografía y evaluación de la vegetación del Parque Natural Sierra de Aracena*. Memoria.
- Moreira, J. M. (coord.). (1995). *Reconocimiento biofísico de Espacios Naturales Protegidos. Parque Natural Sierra de Hornachuelos*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Mueller, D. & Ellenberg, H. (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons. New York.
- Mulero, A. (2003). *Protección y gran propiedad en Sierra Morena: El Parque Natural de la Sierra de Hornachuelos (Córdoba) como caso emblemático*. Papeles de Geografía de la Universidad de Murcia 8: 115-136.
- Naiman, R. J., Décamps, H. & McClain, M. E. (2005). *Riparia. Ecology, conservation, and management of streamside communities*. Elsevier. San Diego.
- Navarro, F., González, M. A., Gallego, F., Elena, J. A., Sánchez, M. A., & López, L. (1986). *Alisedas salmantinas y zamoranas*. Studia Botanica 5: 39-52.
- Ojeda, F., Marañón, T. & Arroyo, J. (1996). *Postfire regeneration of a Mediterranean heathland in Southern Spain*. International Journal of Wildland Fire 6:191-198.
- Orozco, E. (2001). *Recursos Forestales*. En: Pillet, F. & Plaza, J. (coord.). *Lecciones de desarrollo rural: una aproximación formativa desde y para Castilla-La Mancha*. Universidad de Castilla-La Mancha - CEDERCAM. Ciudad Real, pp. 345-358.
- Ozenda, P. (1975). *Sur les étages de végétation dans les montagnes du bassin méditerranéen*. Doc. Cartogr. Écol. 16:1-32.
- Consejería Agricultura y Pesca. (2006). *Pacto Andaluz por la Dehesa*. Junta Andalucía. Sevilla.
- Palamarev, E. (1989). *Paleobotanical evidences of the Tertiary history and origin of the Mediterranean sclerophyll dendroflora*. Plant Systematics and Evolution 162: 93-107.
- Peinado, M. & Bartolomé, C. (1987). *La vegetación del río Henares*. V Jornadas de Fitosociología. Vegetación de riberas de agua dulce. II. Univ. de la Laguna. Secretariado de Publicaciones. Ser. Informes 22:285-296.
- Pérez, A. V., Nieto, J. M. & Cabezudo, B. (1993). *Contribución al conocimiento de la vegetación de Andalucía II. Los Alcornocales*. Acta Botánica Malacitana 18: 223-258.
- Pérez, A. V., Galán, A., Deil, U. & Cabezudo B. (1996). *Fitogeografía y vegetación del sector Aljibico (Cádiz-Málaga, España)*. Acta Botánica Malacitana 21: 241-167.
- Pérez, A. V., Navas, P., Nieto, J. M. & Cabezudo, B. (1997). *Los jarales de la clase Cisto-Lavanduletea en el sur de la Península Ibérica (Andalucía, España)*. Acta Botanica Malacitana 22: 171-185.
- Pérez, J. L. (1994). *Los adelfares en la provincia corológica Luso-Extremadurensis (Península Ibérica)*. Studia Botanica 12: 203-218.

- Pignatti, S. (1978). *Evolutionary trends in Mediterranean flora and vegetation*. Vegetatio 37: 175-185.
- Pignatti, S. (1983). *Human impact in the vegetation of the Mediterranean basin*. En: Holzner, W., Werger, M. J. A. & Ikusima, I. (eds). *Man's Impact on Vegetation*. Dr W. Junk Publishers. The Hague, pp. 151-161.
- Pineda, F. D., de Miguel, J. M., Casado, M. A. & Montalvo, J. (coord.). (2002). *La Diversidad Biológica de España*. Prentice Hall. Madrid.
- Piussi, P. (1992). *Environmental changes in forests. Examples of the south of Europe*. En: Teller, A., Mathy, P. & Jeffers. J. N. R. (eds.). *Response of forest ecosystems to environmental changes*. Elsevier Applied Science. London, pp. 298-309.
- Prentice, I. C. & van der Maarel, E. (1987). *Theory and models in vegetation science*. Proceedings of a Symposium. Uppsala, July 8-13, 1985.
- Puerto, A. (1997). *La dehesa*. Investigación y Ciencia 253: 66-73.
- Quero, J. M. (2007). *Parque Natural Sierra de Cardeña y Montoro. 1989-2005*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba - Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Córdoba.
- Quijada, J., Sánchez, A. & Muñoz, J. M. (1999). *Cartografía y evaluación de la vegetación del Parque Natural de las Sierras de Cardeña y Montoro*. Memoria.
- Ricklefs, R. E. & Matthew, K. K. (1982). *Chemical characteristics of the foliage of some deciduous trees in southeastern Ontario*. Canadian Journal of Botany 60: 2037-2045.
- Riera, J. & Castell, C. (1997). *Efectes dels incendis forestals recurrents sobre la distribució de dues espècies del Parc Natural del Garraf: el pi blanc (Pinus halepensis) i la savina (Juniperus phoenicea)*. Butll. Inst. Cat. Hist. Nat. 65: 105-117.
- Rivas Goday, S. (1964). *Vegetación y flórua de la cuenca extremeña del Guadiana*. Publicaciones de la Excm. Diputación Provincial de Badajoz.
- Rivas-Goday, S. (1967). *Los Montes adhesados*. VII Reunión Ci. Soc. Esp. Estud. Pastos: 17-40.
- Rivas Goday, S. & Bellot, F. 1942. *Valdeazores, el interesante valle de Despeñaperros*. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural 40. 57-69.
- Rivas Goday, S. & Bellot, F. 1945. *Estudio sobre la vegetación y flora de la comarca de Despeñaperros-Santa Elena*. Anales del Instituto Botánico A.J. Cavanilles 5: 377-503.
- Rivas Goday, S. & Bellot, F. 1946. *Estudio sobre la vegetación y flora de la comarca de Despeñaperros-Santa Elena (continuación)*. Anales del Instituto Botánico A.J. Cavanilles 6(2): 93-215.
- Rivas-Martínez, S. (1979). *Brezales y jarales de Europa occidental (Revisión Fitosociológica de las clases Calluno-Ulicetea y Cisto-Lavanduletea)*. Lazaroa 1: 5-127.
- Rivas-Martínez, S. (1987). *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA. Madrid.
- Rivas-Martínez, S. (1988). *Bioclimatología, biogeografía y series de vegetación de Andalucía occidental*. Lagasalia 15 (Extra): 91-119.
- Rivas-Martínez, S. (1994). *Dynamic-zonal phytosociology as landscape science*. Phytocoenologia 24:23-25.
- Rivas-Martínez, S. (2005). *Avances en geobotánica*. Discurso de Apertura del Curso Académico de la Real Academia Nacional de Farmacia del año 2005. Madrid.
- Rivas-Martínez, S. (2007). *Mapa de series, geoserias y geopermaseries de vegetación de España*. Itinera Geobotánica 17.

- Rivas-Martínez, S., Fuente, V. & Sánchez, D. (1986). *Alisedas mediterráneo-iberoatlánticas de la Península Ibérica*. Studia Botanica 5: 9-38.
- Rivas-Martínez, S., Fernández, F., Loidi, J., Lousã, M. & Penas, A. (2001). *Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level*. Itinera Geobotánica 14: 5-341.
- Rivas-Martínez, S., Díaz, T. E., Fernández, F., Izco, J., Loidi, J., Lousã, M. & Penas, A. (2002). *Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. Tomos I y II*. Itinera Geobotánica 15: 5-922.
- Rodríguez, C. (coord.) (1997). *Naturaleza de Andalucía. Tomo III. La Flora*. Ediciones Giralda S. L. Sevilla.
- Rundel, P. W. (1988). *Leaf structure and nutrition in mediterranean climate sclerophylls*. En: Specht, R. L. (ed.). *Mediterranean-type Ecosystems*. Kluwer Academic. Dordrecht, pp. 157-167.
- Salazar, C. & Valle, F. (2004). *Modelos de restauración forestal, Vol. IV. Series de vegetación edafohigrófilas*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Salisbury, F. B. & Ross, C. W. (2000). *Fisiología de las plantas. Tomo III*. ITES-Paraninfo. Madrid.
- Salleo, S. & Lo Gullo, M. A. (1990). *Sclerophylly and plant water relations in three Mediterranean Quercus species*. Annals of Botany 65: 259-270.
- Salleo, S., Nardini, A., Lo Gullo, M. A. (1997). *Is sclerophylly of Mediterranean evergreens an adaptation to drought?* New Phytologist 133: 603-612.
- Sánchez, A. J. (2003). *Estudio y Cartografía de la vegetación en los Parajes Naturales Sierra Pelada y Rivera del Aserrador y Peñas de Aroche (Huelva)*. Tesis de Licenciatura (inéd.). Universidad de Córdoba. Córdoba.
- Sánchez, A., Porras, R., Murcia, E. & Muñoz, J. M. (2002). *Cartografía y evaluación de los hábitats presentes en el LIC Sierra de Córdoba (Córdoba)*. Memoria.
- Sánchez, A., Porras, R., Murcia, E. & Muñoz, J. M. (2003). *Cartografía y evaluación de la vegetación de Espacios Naturales Protegidos de Sierra Morena Oriental (P. N. Despeñaperros)*. Memoria.
- Sánchez, A., Porras, R., Alcántara, J., Pérez-Cacho, J. M., Martínez, R. & Muñoz, J. M. (2003). *Cartografía y evaluación de la vegetación de Espacios Naturales Protegidos de Sierra Morena Oriental (P. N. S<sup>a</sup> Andújar)*. Memoria.
- Sánchez, J. D. & Araque, E. (2005). *El Parque de Despeñaperros: caracterización territorial y perspectivas inmediatas*. Cuadernos Geográficos 37: 7-39.
- Sánchez, M. J. (2002). *Comparative growth and water relations of Cistus albidus and Cistus monspeliensis plants during water deficit conditions and recovery*. Plant science 162:107-113.
- Sánchez, N. (1994). *Estudio fitosociológico y cartográfico de la comarca de Despeñaperros (Jaén)*. Tesis doctoral, Universidad de Granada. Granada.
- Sánchez, O., Sánchez, F. & Carretero, M. P. (1999). *Modelos y cartografías de estimaciones climáticas termoplumiométricas para España*. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Madrid.
- Schröder, C. (2005). *Dinámica de las dehesa de Sierra Morena*. Ed. Dirección General de la Red de Espacios Naturales Protegidos y Servicios Ambientales. Consejería Medio Ambiente. Junta Andalucía. Sevilla.
- Silva, R., & Ojeda, F. J. (2001). *La Sierra Morena sevillana, a la sombra de la urbe y el mercado*. Eria 56: 255-275.
- Sitte, P. (ed. lit.). (2004). *Strasburger. Tratado de Botánica (35<sup>a</sup> edición)*. Omega. Barcelona.

- Souto, C. & Monteiro, A. A. (1987). *Ecological Fire influences on Quercus suber forest ecosystems*. *Ecología Mediterránea* 13: 69-78.
- Suc, J. P. (1984). *Origin and evolution of the Mediterranean vegetation and climate in Europe*. *Nature* 307 (2): 429-432.
- Terradas, J. (2001). *Ecología de la vegetación. De la ecofisiología de las plantas a la dinámica de comunidades y paisajes*. Omega. Barcelona
- Tornero, J. (2005). *Lugar Nuevo*. O. A. Parques Nacionales. Madrid.
- Torres, J. A., García-Fuentes, A., Salazar, C., Ruiz, L. & Cano, E. (1998). *Formaciones boscosas en el Parque Natural de Despeñaperros (Jaén)*. *Boletín del Inst. de Estudios Giennenses* 168: 367-376.
- Trabaud, L. (1987). *Dynamics after fire of sclerophyllous plant communities in the mediterranean basin*. *Ecología Mediterránea* 13:25-37.
- Turner, I. M. (1994). *Sclerophylly: primarily protective?* *Functional Ecology* 8: 669-675.
- Turner, I. M., Choong, M. F., Tan, H. T. W. & Lucas, P. W. (1993). *How tough are sclerophylls?* *Annals of Botany* 71: 343-345.
- Valle, F. (2004). *Modelos de restauración forestal. Vol. II. Series de vegetación*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Valle, F. & Cano, E. (1990-1991). *Bases para la mejora de pastizales en Sierra Morena oriental*. *Pastos* 10-11: 89-106.
- Valle, F., Díaz, C. & Cano, E. (1988). *Apuntes sobre la vegetación de Sierra Morena*. *Bol. Inst. Estudios Giennenses* 134: 77-94.
- Valle, F., Navarro, F. B. & Jiménez, M. N. (2004). *Modelos de restauración forestal. Vol. I. Bioclimatología y biogeografía*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Verdú, M. (2000). *Ecological and evolutionary differences between Mediterranean seeders and resprouters*. *Journal of Vegetation Science* 11: 265-268.
- Villa, A. & Hernández, J. (2003). *Dehesas de Sierra Morena. Reserva de la Biosfera. Consejería de Medio Ambiente*. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Wagner, R. (2001). *Recursos Naturales de Córdoba. Fósiles Vegetales*. Diputación Provincial de Córdoba. Córdoba.
- Whittaker, R. (1978). *Classification of plant communities*. W. Junk bv Publishers The Hague. Boston.
- Woodward, F. I. & Williams, B. G. (1987). *Climate and plant distribution at global and local scales*. *Plant Ecology* 69 (1-3):189-197.
- WWF/Adena. (2005). *Proyecto sur Iberia II para hábitats forestales. Estudio de caso: Parque Natural Sierra Norte de Sevilla*.
- WWF/Adena. (2006). *La dehesa en los Programas de Desarrollo Rural 2007-13*. Propuesta.
- Zamora, R. & Ortuño, S. F. (2003). *La economía de la dehesa y el desarrollo rural. La Sierra Morena sevillana*. *Observatorio Medioambiental* 6: 253-275.
- <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/>
- <http://www.puertoaroche.com/ParqueNatural.htm>











**Unión Europea**

Fondo Europeo  
de Desarrollo Regional



**JUNTA DE ANDALUCÍA**  
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

ISBN: 978-84-92807-61-1



9 788492 807611