

# La diversidad de los paisajes españoles

## Diversity of Spanish landscapes

**Helios Sainz Ollero<sup>1</sup> y Rut Sánchez de Dios<sup>2</sup>**

*1. Departamento de Biología (Botánica). UAM*

*2. Departamento de Biología Vegetal I (Botánica). UCM*

**Palabras clave: biodiversidad, paisajes vegetales, vegetación, sistemas naturales, fitosociología, clasificación.**

**Key words: biodiversity, vegetal landscape, vegetation, natural systems, phytosociology, classification.**

### RESUMEN

Se analizan las causas fitogeográficas de la diversidad de los paisajes vegetales españoles y su modelado espacial resaltando seis ejes o factores como principales responsables de la misma (latitud, continentalidad, atlanticidad/mediterraneidad, altitud, factores ambientales locales e influencia antrópica).

Un análisis basado en la sistemática fitosociológica permite una aproximación cuantitativa a la diversidad de la vegetación española y una valoración de los tipos que concentran mayor riqueza.

Se presenta una clasificación geobotánica ecofisonómica de los sistemas naturales españoles diferenciando entre tipos zonales y azonales. Los sistemas zonales se han agrupado de acuerdo con su estructura en sistemas forestales, sistemas supraforestales propios de la alta montaña ("supratimberline") y sistemas hiperxerófilos subdesérticos. Esta aproximación se completa con una tipificación de las principales etapas dinámicas de sustitución de los bosques (formaciones arbustivas, matorrales y pastizales). Las clasificaciones se presentan en forma de tablas y en ellas se aporta una referencia a la sistemática fitosociológica, correlacionada de forma prioritaria con la clasificación geobotánica ecofisonómica.

### ABSTRACT

The great diversity of the Spanish Vegetation is acknowledged by botanist since the 19<sup>th</sup> Century. One of the main reasons to explain this great diversity of "plant landscapes" is the richness of the Spanish Flora. As a consequence of both, the geographical position of the Spanish territories and their great diversity of habitats, Spain has historically had an extraordinary capacity to receive taxa from different Floras. The great heterogeneity of the Spanish territories provides multiple feasible and lasting combinations from an extremely rich Flora. Other factors affecting the diversity of the Spanish plant landscapes are the complexity of the Spanish geomorphology and lithologies and its varied climatology. Moreover, on the one hand, the Iberian Peninsula is placed at the southwestern border of the European continent, in a transitional area between the Circumboreal and the Mediterranean Regions. On the other hand, the Canary Islands belong to the

Macaronesian Region with important relict plant landscapes from the Tertiary Era, which are quite different to the Mediterranean ones.

Thus the causes of the diversity of the Spanish plant landscapes are shown. Six axis or factors are the main responsible: latitude, continentality, Atlantic/Mediterranean influences, altitude, local environmental factors and anthropic influence.

From the analysis of the phytosociological classification of the Spanish vegetation a quantitative approximation of the diversity of the Spanish plant communities can be obtained. The azonal communities are the most diverse ones (close to one half of the total diversity, 47%). They are followed by scrubland and grassland communities (30% of the total). These are considered as substitution stages of the climatic forests, which only count 20% of the total diversity.

An ecophysionomic geobotanic classification of the Spanish “natural systems” (sistemas naturales) is shown differentiating between zonal and azonal types. The formers are grouped in forestall systems, high mountain systems (“supra-timberline” systems) and hyper-xeric sub-desert systems. This classification is completed with the forests substitution stages (bushes and grasses). Everything is shown in tables with a reference to the phytosociological classification.

## 1. INTRODUCCIÓN

Puede considerarse ya un lugar común la mención a la diversidad de los paisajes españoles por parte de naturalistas, geógrafos, pintores, fotógrafos o literatos (MARTÍNEZ DE PISÓN & MOLINA HOLGADO, 2002). En concreto, la diversidad de los paisajes vegetales españoles viene siendo resaltada insistentemente por los botánicos, nacionales y extranjeros, desde hace más de dos siglos. Indudablemente una de las causas principales que explica esa elevada diversidad de nuestras comunidades vegetales descansa en la riqueza de la flora, consecuencia de una extraordinaria capacidad histórica de acogida del territorio que tiene que ver con su posición geográfica y su mosaico de hábitats (SAINZ OLLERO, 2003, SAINZ OLLERO *et al.* 2010). Como señala RUIZ DE LA TORRE (2002), la gran heterogeneidad del territorio español facilita múltiples posibilidades de combinaciones viables y perdurables a partir de una flora riquísima, lo cual genera una extraordinaria diversidad en las agrupaciones vegetales.

Sobre la flora, su riqueza y originalidad, y el origen de esa diversidad, pueden consultarse LÓPEZ GONZÁLEZ (2001), CASTROVIEJO (2002), SAINZ OLLERO Y MORENO (2002), GARCÍA-ANTÓN *et al.* (2002).

Entre los factores que explican esa elevada riqueza paisajística propia del territorio español merece resaltarse un relieve y una geomorfología de gran complejidad, una compartimentación geográfica y litológica muy notable y una contrastada climatología (Figura 1). Todo ello modulado por una historia original marcada por una localización privilegiada en el extremo suroccidental europeo, en un área de transición entre la región Circumboreal (Eurosiberiana), templado-fría, y la Mediterránea, sin olvidar la importante contribución derivada del territorio insular canario (Macaronésico). Esta última región, de extraordinaria originalidad, presenta paisajes que integran elementos florísticos relictos terciarios bien diferentes de los de la Península o Baleares, o de cualquier otra zona del entorno mediterráneo.

Buena parte del territorio español se localiza sobre la bisagra en la que contactan las placas africana y euroasiática que comprimen entre si a la placa de Alborán. Ello ha imprimido un carácter transicional a la flora y vegetación españolas. Dos conjuntos florísticos evolucionados independientemente (el Holártico y el Paleotropical, herederos de Laurasia y Gondwana) han entrado

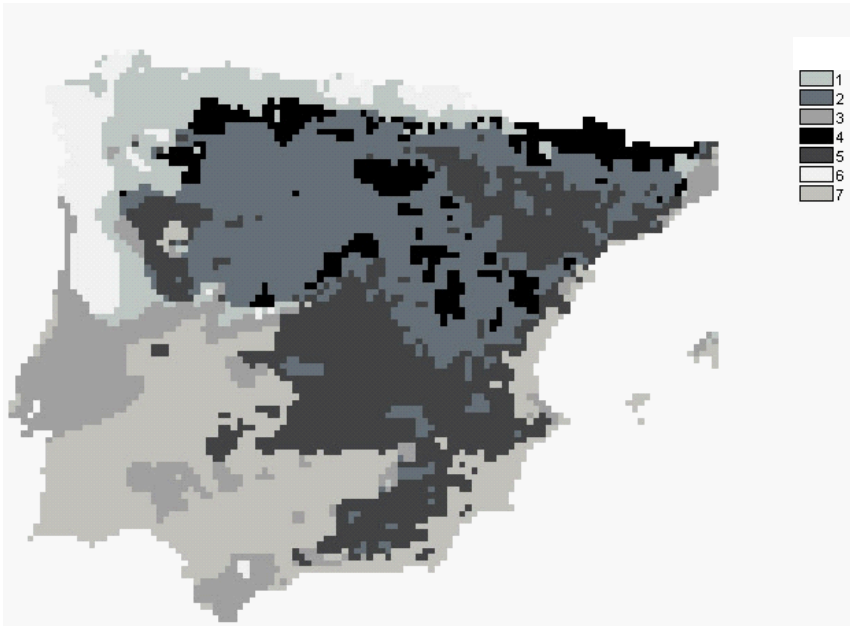


Figura 1. Sectorización climática original obtenida por el método de las K medias con 30 variables climáticas (insolación, continentalidad, temperaturas y precipitaciones), cuadrícula UTM 10x10 y un cluster basado en los ejes de máxima absorción de la varianza obtenidos por PCA (BENITO GARZÓN 2002). Se han diferenciado 7 grupos o territorios climáticos homogéneos en la Península Ibérica cuya interpretación climática puede ser: (1) Subatlántico litoral y montano; (2) Continental supramediterráneo (meseta norte y parameras del Sistema Ibérico); (3) Mediterráneo genuino subhúmedo (notese su reducida presencia al sur del Sistema Central, en el Centro de Portugal, Sierra Morena, sierras gaditanas y alicantinas, Gerona); (4) Climas de montaña alpinos, subalpinos y oromediterráneos (Cántabro-Pirenaico, Sistema Central e Ibérico); (5) Continental mesomediterráneo (meseta sur, Arribes del Duero y sierras béticas o alicantinas); (6) Atlántico termófilo y húmedo (relictico galaico portugués cantabro-euskaldún y aljibico, notable coincidencia con los restos de laurisilva); (7) Termomediterráneo seco y semiárido (cuencas inferiores del Tajo, Guadiana y Guadalquivir y una estrecha banda litoral mediterránea). Esta sectorización muestra evidentes afinidades con las clasificaciones propuestas por ALLUÉ (1966), ZALACAIN (1982), FONT TULLOT (1983) o ALLUÉ (1990).

- Climatic sectorization obtained through the K means method using 30 climatic variables (insolation, continentality, temperatures and rain fall), UTM 10x10 and a cluster based on a PCA (BENITO GARZÓN, 2002). 7 groups or homogeneous climatic territories has been differentiated within the Iberian Peninsula: (1) littoral and mountainous Subatlantic; (2) continental Supramediterranean; (3) genuine sub-humid Mediterranean; (4) Alpine, subalpine and Oromediterranean mountain climates; (5) continental Mesomediterranean; (6) Warm and humid Atlantic; (7) Dry and semi-arid Thermomediterranean. This classification shows similarities with those proposed by ALLUÉ (1966), ZALACAIN (1982), FONT TULLOT (1983) or ALLUÉ (1990).

en contacto en múltiples ocasiones interaccionando y sumando sus influencias (GARCÍA-ANTÓN *et al.*, 2002). El Mediterráneo se ha convertido así en un área ecotónica, territorio de especiación o refugio para diferentes grupos o especies, donde el paisaje alcanza una gran diversidad. El limitado efecto de las glaciaciones cuaternarias sobre estos territorios del sur de Europa ha permitido la conservación de tipos primitivos que aumentan la riqueza paisajística. A todo ello hay que sumar el aislamiento de los archipiélagos balear y canario, donde se mantienen elementos singulares de la primitiva flora que rodeaba en el Terciario el mar de Tethys (plantas tirrénicas, lauroides subtropicales como el laurel, el loro o el ojaranzo, el araar, el pino o el drago canarios, las tabaibas, los cardones y otros arbustos crasos relacionados con la *rand flora* de las sabanas africanas). El territorio continental español goza también de un notable aislamiento derivado del “efecto península” y señalado por múltiples naturalistas. Numerosas plantas y comunidades vegetales, en especial las menos resistentes al frío y/o la aridez propios de los periodos glaciares cuaternarios, migraron hacia el sur de Europa en los periodos glaciares y quedaron “encerradas” en el sur de la Península. Muchas especies y comunidades encontraron aquí enclaves en los que persistir, contribuyendo a aumentar la riqueza de nuestra flora y vegetación. El laurel (*Laurus nobilis*), el ojaranzo (*Rhododendron ponticum*), el quejigo moruno (*Quercus canariensis*), el loro (*Prunus lusitanica*) o un buen grupo de helechos subtropicales ibero-macaronésicos (*Davallia canariensis*, *Stegnogramma pozoi*, *Pteris vitatta*, *Vandenboschia speciosa*, *Christella dentata*, *Culcita macrocarpa*, *Woodwardia radicans*, etc) ilustran este conjunto de táxones relicticos.

Tradicionalmente se diferencian en la flora española actual tres grandes conjuntos de plantas (el **iberoatlántico**, propio de la porción suroccidental del dominio circumboreal o eurosiberiano, el **mediterráneo** y el **macaronésico**). El primero es predominante en el norte y noroeste peninsular (la Iberia verde) donde casi no existe déficit hídrico estival. El segundo ocupa alrededor del 80% de la Península y las islas Baleares y está adaptado a los veranos secos, el “doble estrés” térmico e hídrico característico de los climas mediterráneos. Es el más rico y complejo por adaptación a las variantes de continentalidad, subtropicalidad o hiperxerofilia que confieren singularidad a nuestros climas mediterráneos.

## 2. LOS SEIS EJES DE LA DIVERSIDAD DEL PAISAJE VEGETAL ESPAÑOL

Esa localización del territorio español en el contacto de varias regiones biogeográficas determina que sus paisajes vegetales sean sumamente variados y complejos. Es frecuente entre los botánicos diferenciar tres Españas (atlántica, mediterránea y macaronésica) aunque existan algunas áreas de transición muy evidentes, sobre todo entre los dos primeros tipos, pero además se pueden hacer algunas consideraciones espaciales sobre los principales factores que condicionan los paisajes.

Hay cinco factores naturales y uno antrópico que pueden considerarse como principales responsables del modelado espacial de nuestros paisajes vegetales (ver Figura 2).

1.- **Factor latitudinal**, se trata de un factor planetario que responde a la zonación climática general como consecuencia de la variación global norte-sur de las temperaturas de acuerdo con las diferencias de percepción energética. Da lugar a la aparición de “fajas latitudinales transversas *siguiendo los paralelos*”.

2.- **Factor continentalidad**, es característico de la Península y casi no afecta a los archipiélagos. Genera un marcado contraste entre el clima de la

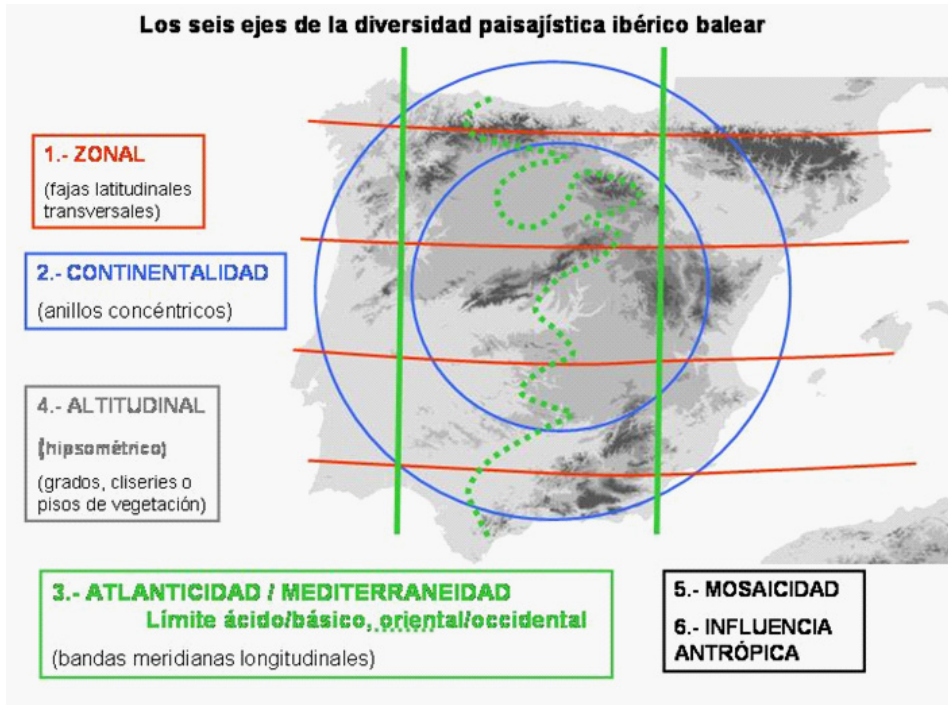


Figura 2: Los seis ejes de la diversidad paisajística Ibérico-balear (SAINZ OLLERO, 2003).

- The six axis of the Iberian and Balearic landscape diversity (SAINZ OLLERO, 2003).

periferia y el centro (las mesetas) que genera “anillos concéntricos” en el modelo paisajístico ibérico.

3.- **Factor meridiano**, este gradiente de variación, muy patente en la península Ibérica, aúna aspectos climáticos y litoedáficos, tiene que ver con el contraste de la mitad oriental (mediterránea y de sustratos básicos) frente a la occidental (atlántica y ácida). Esta coincidencia de factores climáticos locales (atlánticidad/mediterraneidad) con la naturaleza de los sustratos predominantes tiene un gran peso en el modelado de nuestros paisajes dando lugar a “bandas meridianas longitudinales”.

4.- **Factor altitudinal**, su peso en el paisaje español es muy fuerte dado el carácter muy contrastado del relieve de la península Ibérica o Canarias. Genera “pisos de vegetación” que se manifiestan en la complejidad de las cliseries de los macizos montañosos de acuerdo con la conocida ley geobotánica de la compensación latitudinal-altitudinal.

5.- **Factores ambientales locales** o particulares que son determinantes de pequeñas singularidades, por ejemplo áreas microclimáticas o con sustratos peculiares (serpentinias, yesos, dunas, zonas salinas, etc.). Resultan muy frecuentes en nuestro país y son responsables de buena parte de la complejidad o **mosaicidad** del paisaje. Los relictos geomorfológicos, los roquedos verticales, las pedreras inestables o las singularidades litológicas (saladares, arenales, yesares, etc.) dan



lugar a edafosistemas. A todos esos hábitats se les considera a menudo azonales o intrazonales.

**6.- Factores antrópicos.** Este tipo de influencia antrozoogena es de gran trascendencia en nuestros paisajes debido a la antigüedad del asentamiento de las sociedades humanas (mas de un millón de años de los hombres de Orce o Atapuerca) en esta parte de la Tierra. Prácticamente se considera que no hay paisajes naturales y apenas seminaturales en esta zona del planeta. El modelado humano de los paisajes ha resultado progresivamente mas intenso a lo largo de los últimos 6000 años siendo responsable a través del pastoreo, la agricultura y el manejo del fuego de algunos de los procesos mas característicos de nuestros paisajes (deforestación, roturación y puesta en cultivo de los mejores suelos, frutalización, extensión de las dehesas, rejuvenecimiento de la sucesión, expansión de los pastos y matorralización).

De todo lo anterior se deduce que buena parte de la diversidad de los paisajes vegetales españoles deriva de la heterogeneidad biogeográfica, ambiental (edafoclimática) y antrópica de nuestros territorios. Aunque nuestros bosques son mas diversos que los centroeuropeos, afectados por la simplificación y uniformización provocada por las glaciaciones cuaternarias, las comunidades forestales resultan ser relativamente homogéneas si las comparamos con la riqueza de matorrales, pastizales y comunidades azonales, que están mas bien condicionadas por otros factores distintos a los climáticos propios de esta zona del planeta.

### 3. LA DIVERSIDAD SEGÚN LA SISTEMÁTICA FITOSOCIOLÓGICA DE LAS COMUNIDADES VEGETALES

La fitosociología ha sido una disciplina que ha contado con muchos seguidores en España desde que acabó la Guerra Civil y hasta el final del siglo XX. La mayor parte de la diversidad vegetal de nuestro país ha sido descrita siguiendo esta metodología que se apoya en la composición florística de las comunidades y la comparación de inventarios.

La fitosociología ha seguido un proceso descriptivo que a juicio de muchos naturalistas ha resultado excesivamente analítico (2500 asociaciones descritas a partir de una flora de unos 9000 taxones). No obstante, los datos de una síntesis recientemente publicada (RIVAS MARTÍNEZ *et al.*, 2001, 2002), en la que se delimitan y redennominan numerosas alianzas y asociaciones nuevas, permiten hacerse una idea más o menos clara y global de los tipos de vegetación que mas aportan a la diversidad de los paisajes vegetales españoles (Tabla I). Esta tabla pone de manifiesto la importancia en términos de biodiversidad de las comunidades pertenecientes al tipo azonal o intrazonal que representan cerca de la mitad de la diversidad total (47%), seguidas por los matorrales y pastizales (30% del total) considerados con carácter general etapas de sustitución de los bosques climáticos o potenciales. Estas últimas formaciones suponen sólo un 20% de la diversidad total, o algo menos si tenemos en cuenta que el cuadro incluye los bosques ribereños (71 asociaciones) que muchos autores consideran dentro de la vegetación azonal.

Merece resaltarse la extraordinaria contribución a la diversidad vegetal española de las comunidades antropozoógenas (373 asociaciones), la vegetación rupícola o glerícola (350 asociaciones), los matorrales (363 asociaciones) y los herbazales o pastizales (447 asociaciones).

Tabla I. Diversidad de comunidades vegetales españolas y portuguesas. Extraído de la base de datos de la sistemática fitosociológica (RIVAS MARTÍNEZ *et al.*, 2001).

- Diversity of the Spanish and Portuguese plant communities. From the systematic phytosociological data base (RIVAS MARTÍNEZ *et al.*, 2001).

Grandes hábitats	Hábitats	Clases fitosociológicas	Órdenes	Alianzas	Asociaciones
Vegetación acuática, flotante, sumergida o enraizada	Vegetación de aguas dulces	3	5	15	59
	Vegetación marina y de aguas saladas	4	4	6	12
Vegetación dulceacuicola fontinal, anfibia y turfófila	Vegetación primocolonizadora efimera	2	3	9	54
	Vegetación lacustre, fontinal y turfófila	6	11	23	138
Vegetación litoral y halófila	Vegetación de las dunas costeras	2	3	8	21
	Vegetación halófila costera y continental	6	11	29	172
Vegetación casmofítica, glerícola y epifítica	Vegetación casmofítica	4	9	29	194
	Vegetación casmocomofítica, epifítica y glerícola	4	8	28	156
Vegetación antropógena, de lindero de bosque y megafórbica	Vegetación antropógena (Elemento sinantrópico)	6	18	49	256
	Vegetación de lindero de bosque y megafórbica	4	7	19	117
<b>Total Azonal</b>	<b>Hidrófila, rupícola, glerícola, antrópica</b>	<b>41</b>	<b>79</b>	<b>215</b>	<b>1179</b>
Vegetación pratense y pascícola	Pastizales terofíticos	1	3	13	102
	Pastizales y prados vivaces xerofíticos y mesofíticos (incluye espartales, albardinares, matorrales almohadillado-espinosos, tomillares y gayubares)	7	12	33	192
	Vegetación de praderas antropizadas de siega y pastoreo	2	6	20	153
	Vegetación serial sufruticosa	3	8	27	268
Vegetación serial fruticosa y arbustiva	Vegetación serial arbustiva y de margen de bosque	2	4	13	95
	<b>Total serial</b>	<b>Matorrales y pastizales</b>	<b>15</b>	<b>33</b>	<b>106</b>

Grandes hábitats	Hábitats	Clases fitosociológicas	Órdenes	Alianzas	Asociaciones
Vegetación climatófila supraforestal criófila de suelos geliturbados	Vegetación circumártica y eurosiberiana	5	5	11	43
	Vegetación orófila silicícola mediterránea occidental	1	2	5	33
Vegetación potencial forestal, preforestal, semidesértica y desértica: bosques, arbustadas, semidesiertos y desiertos	Arbustadas y bosques palustres, quionófilos o colonizadores riparios	4	5	15	71
	Vegetación climatófila y edafófila potencial mediterránea y eurosiberiana	5	11	41	292
	Vegetación potencial y natural canariense y madeirense	5	8	18	72
<b>Tot. potencial climácico</b>		<b>20</b>	<b>31</b>	<b>90</b>	<b>511</b>
<b>Total</b>		<b>76</b>	<b>143</b>	<b>411</b>	<b>2500</b>

Tabla II. Diversidad de las clases fitosociológicas de los bosques españoles. Extraído de la base de datos de la sistemática fitosociológica (RIVAS MARTÍNEZ *et al.*, 2001).

- Diversity of the Spanish forests phytosociological classes (RIVAS MARTÍNEZ *et al.*, 2001).

Clases	Órdenes	Alianzas	Asociaciones
<i>Pino-Juniperetea</i> (aciculifolios –pinares y sabinares- oromediterráneos)	2	7	36
<i>Quercetea ilicis</i> (esclerófilos y subsclerófilos mediterráneos)	2	14	146
<i>Quercu-Fagetetea</i> (planocaducifolios y marcescentes eurosiberianos o submedit.)	4	14	91
<i>Vaccinio-Piceetea</i> (aciculifolios eurosiberianos)	2	3	11
<i>Cytiso-Pinetea canariensis</i> (pinares canarios)	1	2	11
<i>Kleinio-Euphorbieteae canariensis</i> (tabaibales y cardonales canarios)	1	1	16
<i>Oleo cerasiformis-Rhamneteae crenulatae</i> (bosque termófilo canario)	2	4	22
<i>Pruno hixae-Lauretea novocanariensis</i> (laurisilva y monteverde canario)	3	9	18
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>54</b>	<b>351</b>



Estas cifras contrastan con la relativamente limitada diversidad ligada a los principales bosques potenciales españoles pertenecientes a las clases fitosociológicas que se reúnen en la Tabla II.

Estimamos que los datos anteriores transmiten una idea más o menos clara sobre los tipos de vegetación que más aportan a la diversidad de nuestros paisajes vegetales. Como es lógico los bosques esclerófilos o subesclerófilos mediterráneos de la clase *Quercetea ilicis*, que ocupan la mayor parte del territorio, son los más variados (41% de la diversidad de bosques españoles), seguidos por los diferentes tipos de bosques planocaducifolios eurosiberianos o submediterráneos de la clase *Querceto-Fagetea* (26% del total) que incluye también a los quejigares y melojares marcescentes. Las cuatro clases canarias de la parte inferior de la tabla suponen aproximadamente un 19% de la diversidad de los bosques españoles. No obstante, hay que tener en cuenta dos aspectos metodológicos propios de esta disciplina descriptiva del paisaje vegetal que suponen efectos contrapuestos:

1.- la descriptiva fitosociológica ha obviado en general los bosques mixtos y no describe las formaciones transicionales. No hay que olvidar que se trata de una metodología que basa sus descripciones en un muestreo subjetivo y selectivo: (“emplazamiento de las parcelas de muestreo en base a la experiencia con objeto de asegurar la homogeneidad y evitar ecotonías”; “Los inventarios se hacen sobre *individuos de asociación* que son unidades abstractas que subyacen más o menos intuitivamente en la mente del fitosociólogo” (GUINOCHET, 1973)

2.- para la delimitación de las asociaciones se concede una gran importancia a las especies dominantes. Así por ejemplo abedulares, robledales albares, carballeiras, hayedos o melojares sobre sustratos ácidos del norte peninsular comparten buena parte del cortejo florístico acompañante constituido por especies nemorales propias del piso montano. Aunque se diferencian en poco más que la especie dominante han sido descritos como múltiples asociaciones diferentes (nótese las combinaciones de especies características y las sinonimias señaladas por los autores):

- *Linario triornithophorae-Quercetum pyrenaicae* RIVAS MARTÍNEZ, T.E.DÍAZ, F.PRIETO, LOIDI & PENAS 1984,
- *Linario triornithophorae-Quercetum petraea* (RIVAS MARTÍNEZ, IZCO & COSTA ex. F. NAVARRO 1974) F. PRIETO & VÁZQUEZ 1987,
- *Luzulo henriquesii-Quercetum petraea* (F. PRIETO & VÁZQUEZ 1987) T. E. DÍAZ & F. PRIETO 1994 (= *Linario triornithophorae-Quercetum petraea luzuletosum henriquesii* F. PRIETO & VÁZQUEZ 1987)
- *Luzulo cantabricae-Betuletum celtibericae* RIVAS MARTÍNEZ 1965 (= *Luzulo henriquesii- Betuletum celtibericae* RIVAS MARTÍNEZ 1964),
- *Saxifrago spathularis- Betuletum celtibericae* RIVAS MARTÍNEZ 1981,
- *Blechno-Fagetum sylvaticae* (TÜXEN & OBERDORFER 1958) RIVAS MARTÍNEZ 1963 (= *Saxifrago spathularis- Fagetum* (Tüxen y Oberdorfer 1958) RIVAS MARTÍNEZ 1975= *Luzulo henriquesii- Fagetum* RIVAS MARTÍNEZ, T.E.DÍAZ, F.PRIETO, LOIDI & PENAS 1984),
- *Omphalodo nitidae- Fagetum sylvaticae* (IZCO, AMIGO & GUITIAN 1986) RIVAS MARTÍNEZ, BÁSCONES, T.E.DÍAZ FERNÁNDEZ GONZÁLEZ & LOIDI 1991 (*Luzulo henriquesii- Fagetum mercurialetosum perennis* IZCO, AMIGO & GUITIAN 1986)
- *Blechno spicanti-Quercetum roboris* TÜXEN & OBERDORFER 1958,

#### 4. DIVERSIDAD DE LAS FORMACIONES VEGETALES ESPAÑOLAS: APROXIMACIÓN GEOBOTÁNICA

En los siguientes apartados se presentan aproximaciones a la clasificación geobotánica de las principales formaciones vegetales españolas. En primer lugar se aporta una relación de los principales tipos climáticos de vegetación (“Sistemas naturales zonales”), después se abordan aproximaciones a la diversidad de los matorrales y pastizales, que en la mayor parte de los casos constituyen etapas seriales de las formaciones potenciales climáticas, para terminar con una síntesis de los sistemas azonales.

Por “sistemas naturales” se entiende el conjunto de elementos y procesos naturales interdependientes que concurren regularmente en determinados espacios poco alterados por la actividad humana caracterizando su ecología y paisaje (SAINZ OLLERO *et al.*, 2006). Este concepto, próximo al de vegetación potencial, surge como una necesidad del proceso de cartografía e interpretación fitogeográfica de la vegetación española encaminado a la elaboración de un mapa de los paisajes vegetales potenciales (SAINZ OLLERO *et al.*, 2010). La definición de cada sistema incorpora rasgos geomorfológicos, climáticos, edáficos y biogeográficos. El sistema se designa por una formación vegetal estrechamente vinculada con las condiciones ecológicas propias del mismo que se interpreta como el nivel evolutivo superior de la dinámica ecológica. Pueden diferenciarse sistemas zonales, prioritariamente condicionados por los factores climáticos y azonales en los que algún factor ecológico local (microclima, geomorfología, litología, edafología) resulta predominante. Las distintas etapas de sustitución de las series dinámicas pueden considerarse incluidas en las unidades de la clasificación de sistemas naturales, no obstante en este trabajo se han individualizado en apartados dedicados a las formaciones arbustivas, los matorrales y pastizales para resaltar la elevada diversidad que caracteriza a los paisajes vegetales españoles.

La clasificación se presenta en forma de tablas y en ellas se aporta una referencia a la sistemática fitosociológica, correlacionada de forma prioritaria con la clasificación geobotánica ecofisonómica. Esta correlación no debe entenderse como algo biunívoco o estricto. Tampoco se trata de una relación exhaustiva. Sólo se reflejan las unidades sintaxonómicas más significativas siguiendo RIVAS MARTÍNEZ *et al.* (2001, <http://www.globalbioclimatics.org/>), generalmente a nivel de alianza, por ser esta categoría la más relacionada con las unidades de la clasificación que se presenta. El nivel de alianza ha sido también el utilizado en el Inventario Nacional de Hábitats ([http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/banco\\_datos/info\\_disponible/atlas\\_manual\\_habitats\\_espanoles.htm](http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/banco_datos/info_disponible/atlas_manual_habitats_espanoles.htm)). En ocasiones un tipo de bosque o paisaje integra varias unidades fitosociológicas pertenecientes a niveles superiores distintos (por ejemplo los abetales montanos pirenaicos están descritos en *Quercus-Fagetea* o *Vaccinio-Piceetea*, los sabinars albares en *Pino-Juniperetea* o *Quercetea ilicis* o los pinsapares en *Pino-Juniperetea* o *Quercus-Fagetea*).

#### 5. LA DIVERSIDAD DE LOS “SISTEMAS ZONALES” ESPAÑOLES

Los sistemas zonales se han agrupado de acuerdo con su estructura en sistemas forestales, sistemas supraforestales propios de la alta montaña (“supratimberline”) y sistemas hiperxerófilos subdesérticos (SAINZ OLLERO *et al.*, 2010)

### 5.1. *Sistemas forestales*

La diversidad de los sistemas forestales españoles deriva de las diferentes estrategias biológicas o tipos estructurales (sensu RUIZ DE LA TORRE, 1990, MEMORIA GENERAL DEL MAPA FORESTAL DE ESPAÑA) que son capaces de coexistir en el territorio español, lo cual está relacionado con su localización en una zona de contacto de tres regiones biogeográficas bien diferenciadas. Dominan tres estrategias, la aciculifolia de hoja perenne, la planocaducifolia, en ocasiones transformada en marcescente (persistencia de la hoja seca en las ramas antes de caerse), y la esclerófila perennifolia. Pero hay además algunas variantes significativas como las formaciones lauroides canarias, las semideciduas y subesclerófilas de las áreas mediterráneas térmicas y húmedas (atlánticas) (*Q. canariensis*, *Q. faginea* subsp. *broteroi*), o las de hoja escuamiforme cupresoidea propias de áreas edafoxerófilas (arenales, parameras continentales). Son bastantes las especies arbóreas que caracterizan estas formaciones (unas veinte principales de un total que supera ligeramente el centenar), pero si nos fijamos en las especies umbrófilas, acompañantes del arbolado, la diversidad de estos bosques no es tan alta. Como ya se ha comentado, con ser alta la diversidad de bosques que aparecen en España, sobre todo en comparación con los países mucho más simples centroeuropeos uniformizados por las glaciaciones cuaternarias, no son estas formaciones las principales responsables de la diversidad de nuestro territorio. Sólo hay cinco cortejos bien diferenciados en los bosques españoles de la Península o Baleares: el colino iberoatlántico, el montano cántabro-pirenaico, el submediterráneo o supramediterráneo, el mesomediterráneo y el termomediterráneo, en el que cabe diferenciar una variante húmeda (alsinares, quejigares morunos...) y una seca ( pinares de pino carrasco, sabinas negrals, bosques de araar y maquias o coscojares levantinos). A menudo es posible diferenciar además variantes ácidas y básicas (carbonatadas) o continentales.

Pero, siendo la península Ibérica uno de los puntos calientes o "hot spots" de diversidad florística del mediterráneo (MÉDAIL & QUÉZEL, 1997, 1999), ¿qué ocurre con la singularidad de los bosques ibéricos?, ¿se pueden considerar originales en el contexto europeo? En este caso la respuesta sí parece afirmativa. Los bosques peninsulares reúnen una serie de características que hacen de estas comunidades formaciones únicas en el resto del Continente.

Por una parte la Península constituye el origen y centro de distribución de varios tipos de bosques que tan sólo aparecen de manera puntual fuera de su territorio. Es el caso de los pinares de *P. nigra* subsp. *salzmannii* (que fuera de la Península sólo aparece en pequeñas poblaciones en el macizo Central francés) y los quejigares (*Q. faginea* subsp. *faginea*). Los melojares (bosques de *Q. pyrenaica*) y los pinares de *Pinus pinaster*, se pueden incluir también en este grupo, aunque sus áreas de distribución son algo mayores y aparecen también localmente en el norte de Marruecos, en el sur de Francia, y en el caso de los pinos, incluso en Italia y las islas de Córcega y Cerdeña.

Por otra, su posición geográfica permite la presencia de bosques de distribución ibero-norteafricana de gran singularidad en el contexto europeo pues se trata del único país donde están presentes. Entre ellos podemos citar quejigares de *Q. faginea* subsp. *broteroi*, pinsapares (bosques de *Abies pinsapo*), quejigares de roble moruno (*Q. canariensis*) y sabinas albares (*Juniperus thurifera*) aunque esta especie presenta también pequeñas poblaciones en el sur de Francia y en la isla de Córcega. Además en este grupo se podría incluir el araar (*Tetraclinis*

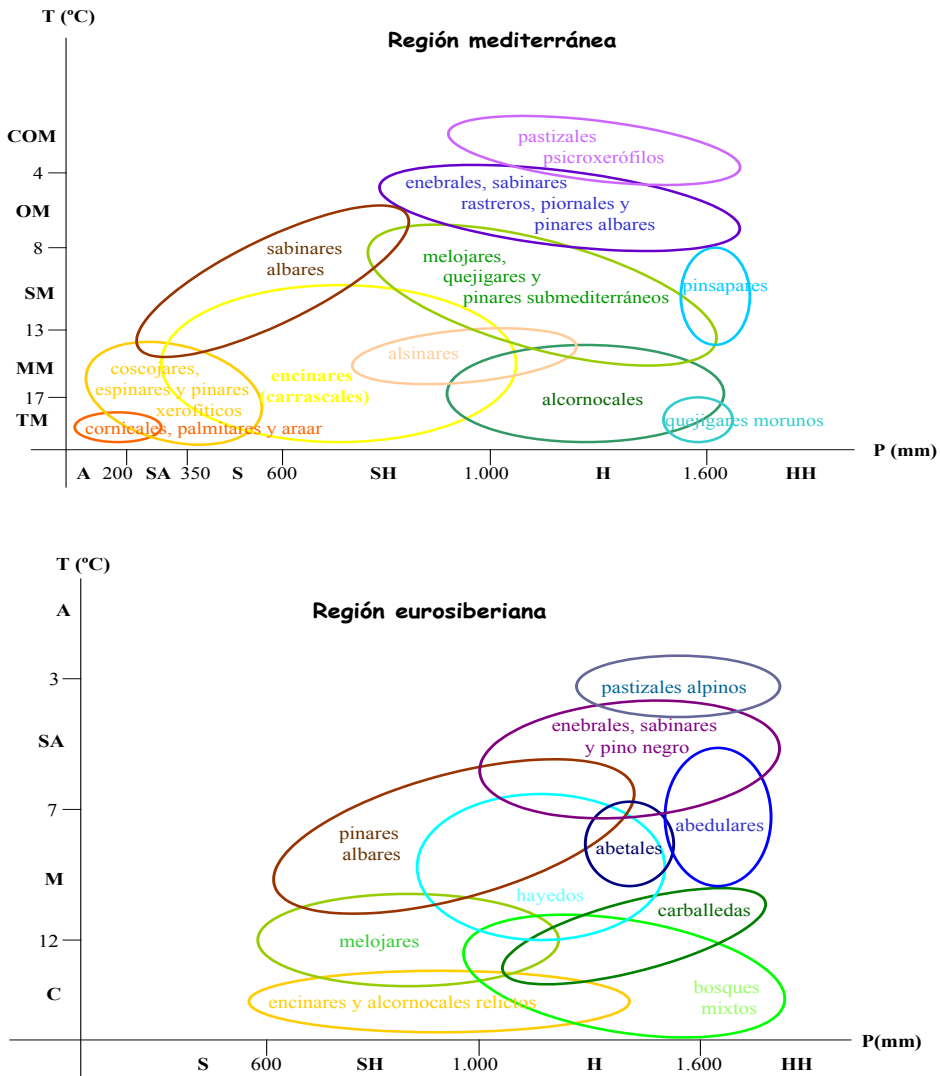


Figura 3: Ámbitos ombrotérmicos de los principales tipos de vegetación climática española: regiones **mediterránea y eurosiberiana** (SAINZ OLLERO, 2003).

Pisos bioclimáticos: A-alpino, SA-subalpino, M-montano, C-colino; COM-crioromediterráneo, OM-oromediterráneo, SM-supramediterráneo, MM-mesomediterráneo, TM-termomediterráneo. Ombroclimas: A-árido, SA-semiárido, S-seco, SH-subhúmedo, H-húmedo, HH-hiperhúmedo

- Ombrothermic fields of the main climatic vegetation types (SAINZ OLLERO, 2003).  
Bioclimatic belts: A-alpine, SA-subalpine, M, montane, C- coline, COM-crioromediterranean, OM-oromediterranean, SM-supramediterranean, MM-mesomediterranean, TM-termomediterranean

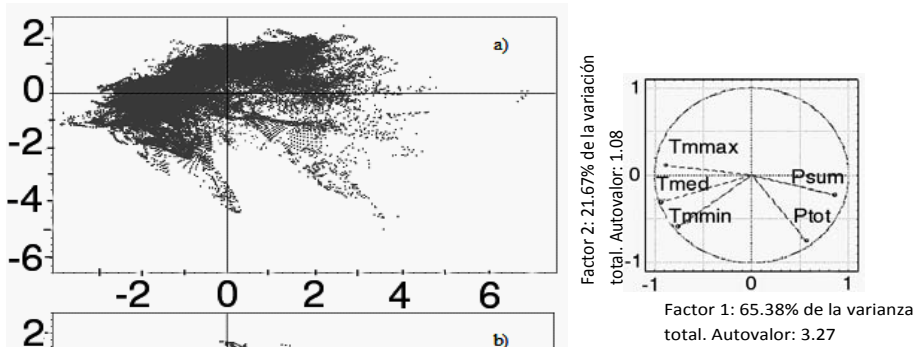


Figura 4: Diagramas ombrotérmicos de los distintos tipos de bosques planifolios españoles, obtenidos a partir de un Análisis de Componentes Principales (PCA), para las distintas estrategias biológicas o tipos estructurales: **a)** bosques esclerófilos: encinares (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), alcornoques (*Q. suber*) y alsinares (*Q. ilex* subsp. *ilex*); **b)** bosques semicaducifolios : quejigares de quejigo moruno (*Q. canariensis*) y de quejigo portugués (*Q. faginea* subsp. *broteroi*); **c)** marcescentes: melojares (*Q. pyrenaica*), quejigares (*Q. faginea* subsp. *faginea*) y robledales de roble peloso (*Q. humilis*); **d)** caducifolios: carballeiras (*Q. robur*), robledales albares (*Q. petraea*) y hayedos (*Fagus sylvatica*) (SANCHEZ DE DIOS *et. al.*, 2009).

- PCA ordination diagrams for the different Spanish ecophysiological groups of forests: (a) Sclerophyllous forests: *Q. ilex* subsp. *ballota*, *Q. ilex* subsp. *ilex* and *Q. suber* (b) Semideciduous forests: *Q. canariensis*, *Q. faginea* subsp. *broteroi*, (c) Marcescent forests: *Q. pyrenaica*, *Q. faginea* subsp. *faginea*, *Q. humilis*, (d) Deciduous forests: *Q. robur*, *Q. petraea*, *Fagus sylvatica*. (SANCHEZ DE DIOS *et. al.*, 2009).

Tmax: mean temperature of the maxima for the hottest month; Tmed: mean annual temperature; Tmin: mean temperature of the minima for the coldest month; Ptot: total annual precipitation; Psum: summertime precipitation.

*articulata*) muy frecuente en África y que aparece de manera puntual en la sierra de Cartagena (Murcia).

Pero además en la Península Ibérica penetran otras especies arbóreas de distribución eurosiberiana y que alcanzan en este territorio su límite de distribución meridional (o sudoccidental) (COSTA TENORIO *et al.*, 1997). Hablamos de hayedos (bosques de *Fagus sylvatica*), abedulares (*Betula* spp.) robledales albares (bosques de *Q. petraea*), carballeiras (*Q. robur*) y pinares de pino albar (*Pinus sylvestris*). En estos casos y aunque se trata de especies muy frecuentes en el resto del territorio europeo, el límite de área introduce diversidad y originalidad a estos bosques. Por un lado tanto *Q. robur* como *Q. petraea* e incluso *Pinus sylvestris* presentan variabilidad taxonómica en el sur de su distribución (*Q. extremadurensis* = *Q. robur* subsp. *broteroana*; *Q. mas* = *Q. petraea* subsp. *huguetiana* y *P. sylvestris* var. *nevadensis*). Pero además, los cortejos florísticos de estos bosques integran plantas de los ambientes donde se desarrollan, lo que otorga a estas formaciones una gran singularidad. Así, las carballeiras peninsulares se diferencian de las del resto del continente por presentar en su cortejo especies termófilas de origen paleomediterráneo (por ejemplo *Ruscus aculeatus*) y paleotropical con helechos como *Woodwardia radicans* o *Culcita macrocarpa*. Como indican los diagramas climáticos (ver Figura 4) los bosques caducifolios peninsulares se desarrollan en áreas que soportan temperaturas invernales relativamente suaves, más cálidas que las áreas donde habitan los bosques marcescentes (submediterráneos). De esta manera se puede pensar que en la Península no se justifica la estrategia planocaducifolia en la orla cantábrica, el motivo de la presencia de bosques de frondosas caducifolias en esta zona es esencialmente histórico y hay que relacionarlo con las glaciaciones cuaternarias (inercia postglaciar).

En lo referente a los robledales albares, al contrario que en el resto de Europa, ocupan situaciones más continentales en ambientes de montaña submediterráneos. Su cortejo florístico se enriquece con especies típicas de estos ambientes como *Acer opalus*, *Sorbus torminalis*, *Emerus major*, *Cytisophyllum sessilifolium*, *Buxus sempervirens*, que no aparecen o son raros en los robledales centroeuropeos.

Los pinares de pino albar forman bosques que se acompañan de plantas oromediterráneas como *Juniperus sabina* y de matorral almohadillado espinoso rico en especies endémicas de las montañas calizas ibero-norteafricanas como *Vella spinosa*, *Bupleurum spinosum*, *Erinacea anthyllis*, *Hormatophylla spinosa* o *Astragalus grex sempervirens* que confieren una gran singularidad a estos bosques en el contexto europeo.

Por su parte, los hayedos, todavía en expansión postglaciar, probablemente debido a su reciente llegada a nuestros territorios (COSTA TENORIO *et al.*, 1997), presentan una gran heterogeneidad florística que contrasta enormemente con la homogeneidad que caracteriza a estos bosques en el resto de Europa (POLUNIN & WALTERS, 1989). El haya alcanza en nuestro país uno de sus límites meridionales europeos por lo que sus bosques se desenvuelven a menudo en condiciones límite para la especie. En la Península Ibérica el haya se localiza en el piso montano, siempre en orientaciones de umbría y en el sur prefiere los sustratos ácidos mientras que en Europa se comporta como calcícola y llega a situarse al borde del mar en Escandinavia. Para explicar la singularidad de los hayedos ibéricos se han propuesto varias interpretaciones: i) juventud en términos paleoecológicos y escasa selección de los cortejos florísticos acompañantes, ii) diferencias entre la valencia ecológica del haya y su cortejo florístico que se agudizan en el límite meridional de sus áreas, iii) incremento de la competitividad (agua, luz



y nutrientes) en los hayedos meridionales ibéricos que condiciona el cortejo nemoral acompañante, y iii) la elevada diversidad microecológica que es propia de estos bosques (SAINZ OLLERO, 1992).

Sin embargo conviene tener en cuenta a la hora de hablar de la diversidad y la originalidad de los bosques peninsulares que, como ya se ha comentado, con bastante frecuencia, bosques fisionómicamente diferentes (pinares y quejigares, por ejemplo) comparten cortejo florístico de manera que, si se elimina la especie arbórea dominante, es imposible diferenciar una comunidad de otra (SANCHEZ DE DIOS, 2004; SÁNCHEZ DE DIOS *et al.*, 2006). Este fenómeno aparece en los tres ambientes peninsulares (mediterráneo, submediterráneo y eurosiberiano) y demuestra que la especie dominante no siempre determina la composición de su cortejo acompañante. Algunos ejemplos son los encinares y los alcornoques lusoextremadurenses; los pinares de pino salgareño y los quejigares de *Q. faginea* subsp. *faginea*, las carballeiras montanas y los hayedos acidófilos. Probablemente, la vegetación primitiva no estaba constituida por formaciones monoespecíficas (dominadas por un único taxon arbóreo) sino por bosques pluriespecíficos que formarían mosaicos donde, debido a la variación local de las condiciones ambientales (orientaciones de solana-umbría, afloramientos rocosos, etc...), pudieran dominar localmente unas especies sobre otras (SAINZ OLLERO *et al.*, 2010). Este aspecto aún se aprecia en la vegetación actual en las zonas mejor conservadas e incluso en zonas abandonadas donde se está recuperando el bosque. Se refleja muy bien en el mapa forestal de España (RUIZ DE LA TORRE, 1990-2000) en el que para cada tesela se indica el porcentaje de cobertura de las distintas especies arbóreas presentes.

**Singularidad y diversidad de los bosques canarios:** Los bosques canarios son absolutamente diferentes de los ibéricos o baleáricos y tampoco tienen homologías en la costa africana más cercana a las islas. Esa originalidad tiene que ver con la naturaleza volcánica de las islas y con el clima subtropical modulado por la circulación de los alisios que determina un piso de nieblas muy bien delimitado (MACHADO, 2002). Por encima y por debajo de dicho piso se disponen pisos de vegetación bien diferenciados a lo largo de una cliserie altitudinal. (RIVAS MARTÍNEZ *et al.*, 1993; SANTOS, 1990, 1999; ARCO 2006). Ésta viene siendo resaltada sistemáticamente por los naturalistas desde que fuera descrita por Humboldt cuando visitó Tenerife en 1799.

Se especula con la posibilidad de que algunos tipos de bosques canarios tuvieran similitudes con la vegetación que pudo existir en la cuenca mediterránea antes de las glaciaciones cuaternarias (arquetipos de los paisajes Terciarios). No en vano se han encontrado en la Península restos fósiles de algunas de las especies más características como el pino canario (sedimentos pliocenos de Murcia o Alicante, MORLA *et al.*, 2003), poblaciones relicticas de taxones relacionados (*Laurus nobilis*, *Prunus lusitánica*, *Myrica faya*, *Ilex perado* subsp. *iberica*, *Hedera maderensis* subsp. *iberica*) o comunes en la laurisilva como los helechos subtropicales ibero-macaronésicos antes mencionados.

En Canarias los bosques son muy singulares pero sólo aparecen tres tipos o estrategias: Los bosques termoxerófilos basales transformados por el hombre y muy mal conservados por lo que es difícil intuir la composición o diversidad original, la laurisilva y los pinares orocanarios. La diversidad es elevada en las manifestaciones de laurisilva que resultan heterogéneas debido al azar en la dispersión a media o larga distancia de sus integrantes en las distintas islas (Figura 5).

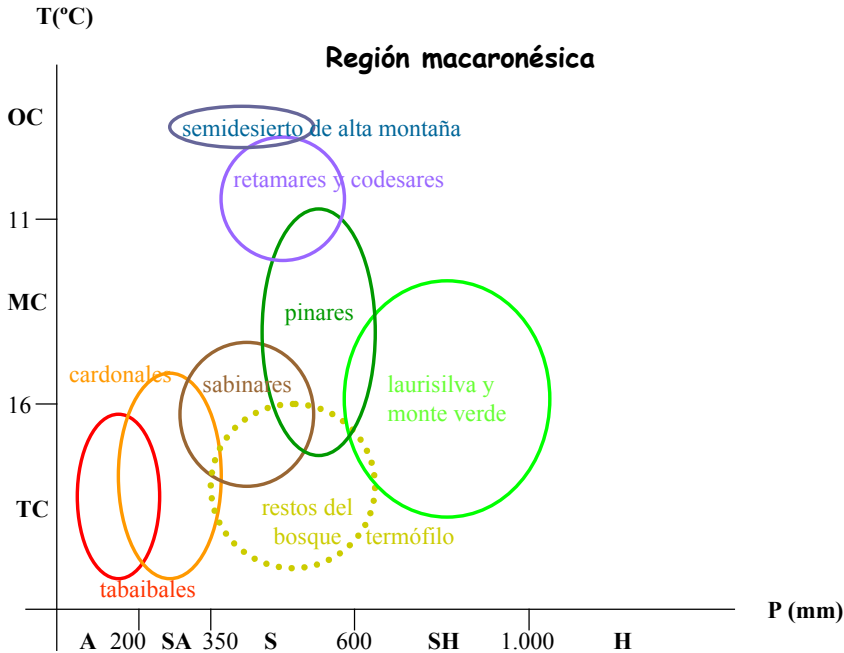


Figura 5: Ámbitos ombrotérmicos de los principales tipos de vegetación climácica española: región macaronésica (SAINZ OLLERO, 2003).

Pisos bioclimáticos: OC-orocanario, MC-mesocanario, TC-termocanario. Ombroclimas: A-árido, SA-semiárido, S-seco, SH-subhúmedo, H-húmedo

- Ombrotermic fields of the Spanish main climacic vegetation types: Macaronesic Region (SAINZ OLLERO, 2003).

Bioclimatic belts: OC-Orocanary, MC-Masocanary, TC-Thermocanary. Ombroclimates: A. Arid, SA-semiarid, S-dry, SH-subhumid, H-humid.

En Canarias, por encima del nivel del “mar de nubes” provocado por el “alisio” (1500m), se disponen los bosques monoespecíficos de pino canario (pinares supraalísicos). Este pino (*Pinus canariensis*) está muy bien adaptado a los fuegos y a los paisajes volcánicos gracias a su facultad rebrotadora que es muy poco frecuente en el género. En el sotobosque suelen aparecer escobones (*Chamaecytisus proliferus*), jaras (*Cistus symphytifolius*, *C. monspeliensis*, *C. osbaeckiaefolius*), chajoras (*Sideritis* spp.) o poleos de monte (*Bystropogon* spp.). Justo por encima del límite del arbolado se sitúan los retamares y codesares arbustivos orocanarios dominados por genisteas (*Spartocytisus supranubius*, *Adenocarpus* spp.). Presentan un altísimo índice de endemividad (>70%) y contactan con el semidesierto de la alta montaña canaria en el que se presentan notables coincidencias adaptativas (gigantismo, hojas imbricadas en el caso de los tajinastes *Echium wildpretii*, *E. auberianum*) con el piso de la alta montaña tropical.

Entre 700 y 1500 m, en las laderas afectadas por los vientos alisios, donde se registran importantes precipitaciones horizontales por condensación de las nieblas, se sitúa el “Monteverde”, que incluye las laurisilvas situadas en las zonas más húmedas. Se trata de bosques de alta diversidad (a nivel de familias, géneros...) con 15 a 20 especies diferentes de árboles de hoja perenne, coriacea, brillante y lauroide. Entre los árboles típicos de la laurisilva merecen citarse cuatro lauráceas, el laurel (*Laurus azorica*), el barbusano (*Apollonias barbusana*), el til (*Ocotea foetens*) y el viñátigo (*Persea indica*) y especies de los géneros *Ilex*, *Arbutus*, *Viburnum*, *Prunus* (sec. *laurocerasus*), *Heberdenia*, *Myrica*, *Pleiomeris*, *Visnea*, *Picconia* (SANTOS, 1990, 1999).

El fayal-brezaal caracterizado por *Myrica faya* y *Erica arborea*, ocupa en este mismo piso zonas algo más secas, con menor suelo, o áreas degradadas de la laurisilva en las que se comporta como etapa de sustitución. En el tránsito al piso basal aparece el Monteverde seco en el que son característicos el madroño (*Arbutus canariensis*), el follao (*Viburnum rigidum*) y el mocán (*Visnea mocanera*) alternando con retamones (*Teline* spp.), codesos (*Adenocarpus* spp.) y tagasastes o escobones (*Chamaecytisus proliferus*).

En el piso termocanario, por debajo de la zona de nieblas, la vegetación está extraordinariamente alterada debido a que esta zona es la más favorable para la agricultura. En ella se concentró la población desde la colonización de las islas por lo que persisten escasos restos de la vegetación original que se supone presentaría gran diversidad. Debía estar constituida por un bosque termófilo canario semiseco cuya composición se desconoce en el que aparecerían acebuches (*Olea europaea* subsp. *cerasiformis*), peralillos (*Maytenus canariensis*), almácigos (*Pistacia atlántica*), mocanes (*Visnea mocanera*), sanguinos (*Rhamnus glandulosa*), dragos (*Dracaena draco*), marmolanes (*Sideroxylon marmulano*), sabinas (*Juniperus phoenicea*). En las ramblas algo húmedas aparecerían palmeras (*Phoenix canariensis*), tarayes (*Tamarix* sp.) y balos (*Plocama pendula*). En los enclaves más secos y cálidos del piso basal, junto al litoral (piso infracanario árido), la climatología impide ya la presencia de bosques. No aparecen ni tan siquiera los subtropicales abiertos de tipo sabanoide. El paisaje está caracterizado por matorrales suculentos (tabaibales y cardonales) en los que predominan biotipos crasos de los géneros *Kleinia*, *Ceropegia*, *Aeonium*, y sobre todo *Euphorbia* (tabaibas y cardones). Las tabaibas presentan tallos crasos cilíndricos con hojas generalmente deciduas y los cardones tallos áfilos, estriados y muy espinosos.

## 5.1.1. Clasificación de los sistemas forestales iberobaleáricos

A continuación se enumeran los sistemas forestales iberobaleáricos y los diferentes subsistemas, tipos y, en algunos casos, variantes, que incluyen. Se indica también su correlación fitosociológica.

## 5.1.1.1. Sistemas ligados a los bosques aciculifolios (coníferas) suboreales y/o boreoalpinos y sus variantes oromediterráneas

Subsistemas	Tipos	Referencia fitosociológica
<b>Pinares de pino negro de montaña (<i>P. uncinata</i>)</b>	Boreoalpinos de umbrías, con rododendros y arándanos	<i>Seslerio caeruleae</i> - <i>Pinion uncinatae</i> , <i>Rhododendro-Vaccinion</i>
	Oromediterráneos, de solanas, con enebros y gayubas	<i>Arctostaphylo crassifoliae</i> - <i>Pinetum catalaunicae</i>
	Xerófilos oromediterráneos, pirenaicos y prepirenaicos centrales con abrinzón ( <i>Echinopartum horridum</i> ) y sisó ( <i>Festuca gautieri</i> )	<i>Junipero intermediae</i> - <i>Pinion catalaunici</i> ( <i>Festuco gautieri</i> - <i>Pinenion sylvestris</i> )
	Meridionales relictuales en el Sistema Ibérico (Castillo de Vinuesa y Gúdar)	<i>Avenello ibericae</i> - <i>Pinion ibericae</i> , <i>Avenello ibericae</i> - <i>Pinetum uncinatae</i>
<b>Pinares de pino silvestre o albar (<i>P. sylvestris</i>)</b>	Mesófilos montanos y subalpinos nemorales, generalmente herbosos y musgosos	
	Pirenaicos submediterráneos con abrinzón, boj o piornos	
	Carpetanos e ibéricos septentrionales, silicícolas, con enebros rastreros, piornos y cambriones	<i>Pino ibericae</i> - <i>Juniperion sabinae</i> , <i>Junipero intermediae</i> - <i>Pinion catalaunici</i> , <i>Avenello ibericae</i> - <i>Pinion ibericae</i>
	Ibérico-meridionales y Béticos, calcícolas, con sabina rastrera y almohadillado-espinosos	
	Ibéricos-meridionales acidófilos con cortejo de jara estepa	
Pinares relicticos cantábricos		
<b>Abetales (<i>Abies alba</i>) y formaciones mixtas con hayas, abedules o pinos,</b>	Montanos pirenaicos	<i>Fagion sylvaticae</i> ( <i>Scillo-Fagenion</i> , <i>Epipactido helleborines</i> - <i>Fagenion sylvaticae</i> ), <i>Galio rotundifolii</i> - <i>Abietion albae</i> ( <i>Saxifrago umbrosae</i> - <i>Abietenion albae</i> )
	Subalpinos pirenaicos	<i>Seslerio caeruleae</i> - <i>Pinion uncinatae</i> , <i>Rhododendro ferruginei</i> - <i>Pinenion uncinatae</i>

## 5.1.1.2. Sistemas ligados a los bosques planocaducifolios templados eurosiberianos y excepcionalmente mediterráneos

Subsistemas	Tipos	Referencia fitosociológica
<b>Bosques mixtos atlánticos del piso colino o montano</b>	Colinos templado-atlánticos	<i>Tilio-Acerion</i> , <i>Pulmonario longifoliae-Quercion roboris</i>
	Montanos pirenaicos	<i>Tilio-Acerion</i>
<b>Robledales (<i>Q. robur</i>, <i>Q. petraea</i>) y carballeiras acidófilas</b>	Robledales y carballeiras colinas ( <i>Q. robur</i> ) termófilos, con perennifolios (laurel, alcornoque) zarzaparrilla y helechos	<i>Quercion roboris</i> , <i>Pulmonario longifoliae-Quercion roboris</i> , <i>Ilici-Fagion (Luzulo henriquesii-Quercenion petraeae)</i>
	Robledales montanos ( <i>Q. robur</i> ) con arándanos y brezos	
	Robledales albares submediterráneos o montanos ( <i>Q. petraea</i> ), cántabro-pirenaicos (enclaves en Guadarrama e Ibérico norte)	
<b>Castañares seminaturales eurosiberianos o submediterráneos (sotos)</b>		<i>Tilio-Acerion</i> , <i>Pulmonario longifoliae-Quercion roboris</i>
<b>Hayedos montanos o supramediterráneos</b>	Hayedos eutótrofos, atlánticos, montanos, muy umbrosos, con cortejo típico medioeuropeo	<i>Fagion sylvaticae (Scillo-Fagenion)</i>
	Hayedos oligotrofos, montanos, atlánticos o subatlánticos: cántabro-pirenaicos, ibérico-septentrionales y ayllonenses	<i>Luzulo-Fagion (Luzulo niveae-Fagenion)</i> , <i>Ilici-Fagion (Ilici-Fagenion)</i>
	Hayedos submediterráneos calcícolas: subrupícolas de la Cordillera Cantábrica y pirenaicos con boj	<i>Fagion sylvaticae (Epipactido helleborines-Fagenion sylvaticae)</i>
<b>Bosques mixtos de pie de cantil en cañones (gen. calcáreos) cántabro-pirenaicos o Ibérico septentrionales y otras formaciones excepcionales: acebedas, tilares, tejedas, temblares, acerales, bosquetes de almeces, avellanedas, serbales de cazadores, cornicales</b>		<i>Tilio-Acerion</i> , <i>Pulmonario longifoliae-Quercion roboris</i> , <i>Corylo-Populion tremulae (Corylo-Populion tremulae)</i>
<b>Abedulares</b>	Abedulares cántabro-pirenaicos altimontanos climácicos o pioneros seriales	<i>Corylo-Populion tremulae (Pulmonario affinis-Betulenion pendulae)</i> , <i>Betulion carpatico-pubescentis</i> ,
	Abedulares meridionales relictuales, con frecuencia riparios (Cabañeros, S <sup>a</sup> de Río Frío, Alayos de Dilar)	<i>Betulion fontqueri-celtibericae</i>

## 5.1.1.3. Sistemas ligados a los bosques subesclerófilos marcescentes o semi-decíduos submediterráneos

Subsistemas	Tipos	Referencia fitosociológica
<b>Quejigares de <i>Q. faginea</i>, <i>Q. humilis</i>, <i>Q. canariensis</i> y sus híbridos</b>	Submediterráneos pirenaicos de <i>Q. humilis</i>	<i>Quercion pubestenti-sessiliflorae</i> ( <i>Buxo-Quercenion pubescentis</i> ), <i>Aceri granatensis-Quercion fagineae</i> , <i>Quercion broteroi</i> ( <i>Quercenion broteroi</i> )
	Supramediterráneos calcícolas, ibéricos o béticos de <i>Q. faginea</i> subsp. <i>faginea</i>	
	Mesomediterráneos luso-extremadurenses, a menudo riparios o higrófilos, de <i>Q. faginea</i> subsp. <i>broteroi</i>	
	Enclaves gaditano-algarbienses y gerundenses de <i>Q. canariensis</i>	
	Poblaciones híbridógenas de <i>Q. faginea</i> y <i>Q. humilis</i> ( <i>Q. subpyrenaica</i> = <i>Q. xcerrioides</i> ).	
	Quejigares cantábricos ( <i>Q. faginea</i> ), con <i>Genista hispanica</i> , <i>Spiraea hypericifolia</i> ...	
<b>Melojares, robledales o rebollares de <i>Q. pyrenaica</i></b>	Quejigares maestracenses y prepirenaicos con boj ( <i>Q. faginea</i> )	<i>Quercion pyrenaicae</i> ( <i>Quercenion pyrenaicae</i> , <i>Quercenion robori-pyrenaicae</i> )
	Atlántico-montanos, cantábricos, a menudo seriales en expansión, y relicticos en el litoral	
	Subatlánticos galaico-leoneses y del Sistema Ibérico septentrional	
<b>Bosques mixtos submediterráneos: encinar-quejigar con melojos, alcornoques, fresnos, arces, serbales... Bosquetes de almeces (<i>Celtis australis</i>) y Cornicales de <i>Pistacia terebinthus</i></b>	Supramediterráneos carpetanos e ibérico-meridionales	<i>Quercion ilicis</i> ( <i>Quercenion rotundifoliae</i> ), <i>Paeonio broteroi-Quercenion rotundifoliae</i>
	Subtermófilos oretanos, de Sierra Morena y las Béticas, con madroños, serbales, arces, quejigos y alcornoques	



## 5.1.1.4. Sistemas ligados a los bosques esclerófilos mediterráneos

Subsistemas	Tipos	Referencia fitosociológica
	Montanos	
<b>Alsinares de <i>Q. ilex</i> subsp. <i>ilex</i></b>	Litorales, termófilos, con durillo, alcornoques, y un rico cortejo arbustivo (madroño, aladierno, olivillas, etc)	<i>Quercion ilicis</i> ( <i>Quercenion ilicis</i> )
	Encinares cantábricos con laureles y zarzaparrilla	
	Encinares y carrascales interiores silicícolas carpetano-leoneses, ibéricos-meridionales y lusoextremadurenses	
<b>Encinares o carrascales de <i>Q. ilex</i> subsp. <i>ballota</i>, incluyendo dehesas,</b>	Encinares y carrascales interiores calcícolas castellano-maestrazgo-manchegos, aragoneses y prepirenaicos	<i>Quercion ilicis</i> ( <i>Quercenion rotundifoliae</i> ), <i>Paeonio broteroi-Quercenion rotundifoliae</i> , <i>Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris</i>
	Carrascales béticos sobre sustratos básicos	
	Carrascales béticos sobre sustratos ácidos	
	Encinares rupícolas cantábricos	
	Luso-extremadurenses (a menudo constituyendo formaciones mixtas con encinas, quejigos e incluso melojos)	
<b>Alcornocales (<i>Q. suber</i>)</b>	Húmedos gaditanos (S <sup>a</sup> del Aljibe con <i>Q. canariensis</i> ) y malagueños (S <sup>a</sup> . Bermeja)	<i>Quercion broteroi</i> ( <i>Quercenion broteroi</i> )
	Catalanes (con alsinas)	
	Relicticos puntuales (Galicia, Espadán, S <sup>a</sup> Calderona, Liébana, S <sup>a</sup> de la Virgen, etc)	
<b>Maquias, Acebuchares (<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>) y restos de formaciones arbustivas termomediterráneas con lentiscos (<i>Pistacia lentiscus</i>), algarrobos (<i>Ceratonia siliqua</i>), coscojas, madroños, palmitos, etc</b>		<i>Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris</i>
<b>Lauredales (<i>Laurus nobilis</i>)</b>		<i>Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni</i> , <i>Arbuto unedonis-Laurion nobilis</i> (incl. <i>Rhododendrenion baetici</i> )

## 5.1.1.5. Sistemas ligados a los bosques de coníferas submediterráneas

Subsistemas	Tipos	Referencia fitosociológica
<b>Pinares supramediterráneos orófilos de pino salgareño o laricio (<i>P. nigra</i> subsp. <i>salzmannii</i>)</b>	Submediterráneos típicos a menudo en formación mixta con <i>Q. faginea</i> subsp. <i>faginea</i>	
	Oromediterráneos culminícolas con cortejo almohadillado espinoso (Prepirineo, Sistema Ibérico meridional y Alcarz-Segura-Cazorla)	<i>Pino ibericae</i> - <i>Juniperion sabinae</i> , <i>Junipero intermediae</i> - <i>Pinion catalaunici</i>
	Substeparios de las parameras continentales ibéricas (a menudo mixtos con sabina albar)	<i>Juniperion thuriferae</i>
	Relictos, acidófilos, del Sistema Central	
<b>Pinsapares béticos</b>	Calcícolas o dolomíticos de las serranías de Ronda y Grazalema	<i>Paeonio broteroi</i> - <i>Abietion pinsapo</i> , <i>Pruno prostratae</i> - <i>Juniperion sabinae</i>
	Pteridotíticos de S <sup>a</sup> Bermeja	

## 5.1.1.6. Sistemas ligados a los bosques de cupresáceas o coníferas mediterráneas xerófilas

Subsistemas	Tipos	Referencia fitosociológica
<b>Sabinares albares y negrales (<i>J. thurifera</i>, <i>J. phoenicea</i>) o enebrales de parameras y depresiones interiores continentales</b>	Relictos cantábricos con sabina rastrera	
	Altimontanos ibéricos con sabina rastrera, pino salgareño y cortejo calcícola almohadillado espinoso	<i>Juniperion thuriferae</i> <i>Quercion ilicis</i> ( <i>Quercenion rotundifoliae</i> )
	Típicos de parameras continentales supramediterráneas	
	Mesomediterráneas con sabina negral y frecuente competencia con encinas	<i>Asparago albi</i> - <i>Rhamnion oleoidis</i>
	Sabinares y enebrales litorales ( <i>J. phoenicea</i> subsp. <i>turbinata</i> , <i>J. oxycedrus</i> subsp. <i>macrocarpa</i> )	<i>Rhamno lycioidis</i> - <i>Quercion cocciferae</i> , <i>Juniperion turbinatae</i> (ex. <i>lyciae</i> )

Subsistemas	Tipos	Referencia fitosociológica
<b>Pinares de pino negral o resinero (<i>P. pinaster</i>) sobre rodenales. arenales continentales y calcoarenitas dolomíticas</b>	Dolomíticos del sector bético oriental (Almijara, Cazorra, el Trevenque)	<i>Pino acutisquamae-Juniperion phoeniceae</i>
	Pteridotíticos del sector occidental malacitano (S <sup>a</sup> Bermeja)	
	Tipo de rodenales (areniscas triásicas) del sistema Ibérico. También sobre arenas albenses, conglomerados y areniscas liásicas	
	Tipo de arenales cuaternarios continentales interiores de las mesetas (a menudo masas mixtas con pino piñonero)	
	Tipo de batolitos graníticos, rocas metamórficas y rañas interiores	
<b>Pinares de pino piñonero (<i>P. pinea</i>) sobre batolitos graníticos, arenales interiores y dunas litorales</b>	Tipo marítimo galaico- cantábrico	
	Tipo de dunas costeras onubenses	
	Tipo de arenales continentales interiores de ambas mesetas	
<b>Pinares de pino carrasco (<i>P. halepensis</i>) y maquias o garrigas termófilas</b>	Tipo de batolitos graníticos	
	Secos o semiáridos levantinos o baleares	<i>Pino acutisquamae-Juniperion phoeniceae</i>
	Edafoxerófilos en solanas rocosas térmicas de áreas submediterráneas	

## 5.1.1.7. Sistemas ligados a los bosques riparios mediterráneos o atlánticos y a las formaciones arbustivas freatófitas de ambientes semiáridos

Subsistemas	Tipos	Subtipos	Referencia fitosociológica
Bosques de ribera atlánticos	Alisedas ( <i>Alnus glutinosa</i> )		<i>Alnion glutinosae. Osmundo-Alnion. Alnion incanae</i>
	Fresnedas excelsas ( <i>Fraxinus excelsior</i> )		<i>Alnion incanae</i>
	Saucedas cantabro-pirenaicas ( <i>Salix cantabrica, S. purpurea, S. eleagnos</i> )		<i>Salicion incanae</i>
	Saucedas oceánicas	Saucedas de sauce negro ( <i>Salix atrocinerea</i> ) Saucedas mixtas	<i>Osmundo-Alnion</i>
	Galería arborea mixta atlántica		
Bosques de ribera y saucedas mediterráneas	Alisedas	variante subtropical con ojaranzos ( <i>Rhododendron ponticum</i> )	<i>Alnion glutinosae. Osmundo-Alnion. Alnion incanae</i> <i>Osmundo-Alnion (incl. Rhododendro pontici-Prunio lusitanicae)</i>
	Choperas y alamedas ( <i>Populus alba, P. nigra</i> )		<i>Populion albae (Populion albae)</i>
	Fresnedas angustifolias ( <i>Fraxinus angustifolia</i> )		<i>Populion albae (Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris)</i>
	Olmedas ( <i>Ulmus minor</i> )		<i>Populion albae (incl. Populion albae y Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris)</i>
	Abedulares parvibracteados o celtibéricos ribereños ( <i>Betula pendula</i> subsp. <i>fontqueri, B. alba</i> )		<i>Betulion fontqueri-celtibericae</i>
	Saucedas arbóreas blancas ( <i>Salix alba, S. fragilis</i> )		<i>Salicion albae</i>
	Galería arborea mixta mediterránea		

Subsistemas	Tipos	Subtipos	Referencia fitosociológica
<b>Bosques de ribera y saucedas mediterráneas</b>	Saucedas arbustivas mediterráneas	Saucedas neotricas ( <i>Salix neotricha</i> )	<i>Salicion triandro-neotrichae</i>
		Saucedas salvifolias ( <i>Salix salviifolia</i> ) y negras ( <i>Salix atrocinerea</i> )	<i>Salicion salviifoliae</i>
		Saucedas angustifolias ( <i>S. angustifolia</i> )	<i>Salicion albae</i>
		Saucedas purpuras y de <i>Salix eleagnos</i>	<i>Salicetalia purpureae</i>
		Saucedas pediceladas meridionales ( <i>S. pedicellata</i> ).	<i>Salicion pedicellatae</i>
<b>Tarayales</b>	Tarayales subhalofilos	Tarayales europeos ( <i>Tamarix gallica</i> ) y africanos ( <i>Tamarix africana</i> )	<i>Tamaricion africanae</i>
	Tarayales halofilos	<i>Tamarix canariensis</i> y <i>T. boveana</i>	<i>Tamaricion boveano-canariensis</i>
<b>Loreras (<i>Prunus lusitanica</i>)</b>			<i>Arbuto unedonis-Laurion nobilis (Arbuto unedonis-Laurenion)</i>
<b>Adelfares (<i>Nerium oleander</i>)</b>			<i>Rubo ulmifolii-Nerion oleandri</i>
<b>Alocares (<i>Vitex agnus-castus</i>)</b>			<i>Rubo ulmifolii-Nerion oleandri</i>
<b>Tamujares (<i>Flueggea tinctoria</i>)</b>			<i>Securinegion buxifoliae = Flueggeion tinctoriae</i>

### 5.1.2 Clasificación de los Sistemas forestales canarios

#### 5.1.2.1. Sistemas ligados a los bosques supraalísicos de pino canario con cistaceas y labiadas (*Cistus* spp., *Sideritis* spp., *Micromeria* spp.)

Subsistemas	Tipos	Referencia fitosociológica
<b>Pinares de pino canario con cistaceas y labiadas (<i>Cistus</i> spp., <i>Sideritis</i> spp., <i>Micromeria</i> spp., <i>Bystropogon</i> spp.)</b>		<i>Cisto-Pinion canariensis</i>

## 5.1.2.2. Sistemas ligados al Monteverde: la laurisilva canaria y a los fayal-brezales del piso montano de nieblas

Subsistemas	Tipos	Referencia fitosociológica
Laurisilvas con viñátigos, hijas, acebiños, laureles, barbusanos, tiles, madroños, follaos, etc		<i>Ixantho viscosae</i> - <i>Laurion novocanariensis</i> (= <i>Laurion macaronesticum</i> ) <i>Visneo mocanerae</i> - <i>Apollonion barbujanae</i>
Fayal-Brezales ( <i>Myrica faya</i> , <i>Erica arborea</i> y <i>E. scoparia</i> subsp. <i>platycodon</i> )		<i>Myrico fayae</i> - <i>Ericion arboreae</i>

## 5.1.2.3. Sistemas ligados a los sabinares y los bosques termoxerófilos canarios

Subsistemas	Tipos	Referencia fitosociológica
Bosques relictos termocanarios con acebuches ( <i>Olea cerasiformis</i> ), almácigos ( <i>Pistacia atlántica</i> ), Mocanes ( <i>Visnea mocanera</i> ), marmolanes ( <i>Sideroxylon marmulano</i> ), espinos ( <i>Rhamnus crenulata</i> , <i>Maytenus canariensis</i> ), dragos ( <i>Dracaena draco</i> ) y sabinares negrales	Restos de formaciones relicticas	
	Sabinares ( <i>Juniperus phoenicea</i> subsp. <i>turbinata</i> var. <i>canariensis</i> )	<i>Mayteno-Juniperion canariensis</i>
	Formaciones de dragos ( <i>Dracaena draco</i> )	

## 5.1.2.4. Sistemas ligados a los bosques riparios canarios y las formaciones arbustivas freatófitas semiáridas

Subsistemas	Tipos	Referencia fitosociológica
Bosques edafohigrófilos canarios	Bosques de tiles ( <i>Ocotea foetens</i> ) con helechos	<i>Ixantho viscosae</i> - <i>Laurion novocanariensis</i> (= <i>Laurion macaronesticum</i> ) <i>Diplazio caudati</i> - <i>Ocoteetum foetentis</i>
	Palmerales de <i>Phoenix canariensis</i>	<i>Mayteno-Juniperion canariensis</i>
	Sauzales canarios ( <i>Salix canariensis</i> )	<i>Salicion canariensis</i>
Sauzales y formaciones de ramblas canarias	Tarajales macaronésicos ( <i>Tamarix canariensis</i> )	<i>Tamaricion boveano-canariensis</i>
	Baleras de las ramblas canarias con balos ( <i>Plocama pendula</i> ) y zarzas	<i>Rubio periclymeni</i> - <i>Rubion ulmifolii</i>



## 5.2. Sistemas supraforestales de alta montaña (subalpinos, alpinos y oromediterráneos)

### 5.2.1. Sistemas de la alta montaña ibérica

#### 5.2.1.1. Matorrales subalpinos u oromediterráneos culminícolas (suelen aparecer en mosaico con pastizales)

Tipos	Subtipos	Variantes	Referencia fitosociológica
<b>Tipo de las montañas calizas</b>	Sabinares y enebrales rastreros ( <i>Juniperus sabina</i> , <i>Juniperus communis</i> subsp. <i>hemisphaerica</i> )		<i>Pino ibericae</i> - <i>Juniperion sabinae</i> , <i>Pruno prostratae</i> - <i>Juniperion sabinae</i>
		Aulagares y pionales pulviniformes cantábricos ( <i>Genista hispanica occidentalis</i> , <i>G. legionensis</i> , <i>G. obtusiramea</i> ) con <i>Lithodora difusa</i> y <i>Erica vagans</i>	<i>Genistion lobelii</i> , <i>Ononidion striatae</i> , <i>Genistion occidentalis</i> <i>Sideritido fontqueriana</i> - <i>Arenarion aggregatae</i> (= <i>Festuco hystricis</i> - <i>Poion ligulatae</i> ), <i>Festucion burnatii</i> , <i>Plantagini discoloris</i> - <i>Thymion mastigophori</i>
	Matorrales almohadillado-espinosos y tomillares pradera	Matorrales pulviniformes bético-ibéricos con <i>Erinacea anthyllis</i> , <i>Vella spinosa</i> , <i>Bupleurum spinosum</i> , <i>Astragalus grex sempervirens</i> , <i>Echinopartum boissieri</i>	<i>Lavandulo</i> - <i>Genistion boissieri</i> <i>Xeroacantho</i> - <i>Erinaceion Andryalion agardhii</i> , <i>Lavandulion lanatae</i>
		Erizones pirenaicos ( <i>Echinopartum horridum</i> )	<i>Echinopartion horridi</i>
<b>Tipo de las montañas silíceas</b>	Enebrales rastreros ( <i>Juniperus alpina</i> )		<i>Cytision oromediterranei</i> <i>Juniperion nanae</i>
	Pionales ( <i>Cytisus purgans</i> = <i>C. oromediterraneus</i> ) y cambrales ( <i>Echinopartum grex lusitanicus</i> )	Variante del Sistema Central e Ibérico Norte con irradiaciones a la Cordillera Cantábrica y Pirineos: <i>Cytisus purgans</i> , <i>Genista cinerascens</i> , <i>Echinopartum barnadesii</i>	<i>Cytision oromediterranei</i> ; <i>Genistion polygaliphyllae</i> , <i>Cytision oromediterraneo-scoparii</i>
		Variante de Sierra Nevada con <i>Genista baetica</i> = <i>G. versicolor</i> y <i>Adenocarpus decorticans</i>	<i>Genisto versicoloris</i> - <i>Juniperion hemisphaericae</i> <i>Adenocarpion decorticantis</i>

Tipos	Subtipos	Variantes	Referencia fitosociológica
Tipo de las montañas silíceas	Brezales-gayubares ( <i>Erica</i> spp., <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> ) y brezales higroturbosos de montaña		<i>Genisto pilosae-Vaccinion</i> , <i>Ericion umbellatae</i> ( <i>Ericenion aragonensis</i> y <i>E. umbellatae</i> ), <i>Daboecion cantabricae</i> , <i>Genistion micrantho-anglicae</i> , <i>Juniperion nanae</i>
	Rododendros y arándanos ( <i>Rhododendron ferrugineum</i> , <i>Vaccinium</i> spp.)		<i>Rhododendro-Vaccinion</i> , <i>Juniperion nanae</i>

5.2.1.2 Pastizales circumárticos y eurosiberianos (tasca alpinizada pirenaico-cantábrica). Vegetación climatófila supraforestal criófila de suelos geliturbados

Tipos	Subtipos	Variantes	Referencia fitosociológica
Tasca alpina pirenaica	vegetación saxícola de los peñascos y cingleras		<i>Asplenietea trichomanis</i> , <i>Petrocoptido pyrenaicae-Sarcocapnetea enneaphyllae</i>
	vegetación glerícola de los pedregales móviles o semifijos		<i>Thlaspietea rotundifolii</i>
	pasto duro y punzante, invasor y pionero en las pedreras silíceas algo fijadas, dominado por el "Gispet" ( <i>Festuca eskia</i> )		<i>Caricetea curvulae</i> , <i>Caricetalia curvulae</i> , <i>Festucion eskiae</i>
	pasto estepario amarillento de los ambientes oromediterráneos sobre sustratos calcáreos, caracterizado por <i>Festuca scoparia</i>		<i>Festucion scopariae</i> ( <i>Festucenion gautieri</i> y <i>Saponarion caespitosae</i> )
	pastos finos de la Tasca alpina propiamente dicha, que ocupan los mejores suelos		<i>Festucion supinae</i>
	cervunales de suelos ácidos, y mas o menos húmedos, donde <i>Nardus stricta</i> suele ir también acompañado por el regaliz ( <i>Trifolium alpinum</i> )		<i>Nardion strictae</i> , <i>Violion caninae</i>
	landas subalpinas y formaciones de sauces rastreros de los ventisqueros		<i>Salicion herbaceae en suelos ácidos</i> , <i>Arabidion coeruleae en suelos básicos</i> , <i>Loiseleurio-Vaccinion</i>
	pastos turbosos del borde de los ibones o los tremedales		<i>Littorellion uniflorae</i> , <i>Hyperico eloidis-Sparganion</i> , <i>Eleocharition acicularis</i> , <i>Scheuzerio-Caricetea fuscae</i>

Tipos	Subtipos	Variantes	Referencia fitosociológica	
Pastos alpinizados/ oromediterráneos cantábricos <sup>1</sup>	Vegetación saxícola de los cantiles calcáreos ( <i>Saxifraga trifurcata</i> , <i>S. canaliculata</i> , <i>Petrocoptis glaucifolia</i> , etc)	variantes en zonas húmedas de pie de cantil o áreas rezumantes	Petrocoptidion glaucifoliae <i>Saxifragion trifurcato-canaliculatae</i> <i>Adiantion capilli-veneris</i>	
	Vegetación glerícola de los pedregales móviles o semifijos ( <i>Crepis pigmaea</i> , <i>Linaria filicaulis</i> , etc) y las comunidades de helechos propias de los canchales de grandes bloques ( <i>Polystichum lonchitis</i> , <i>Dryopteris submontana</i> , <i>D. oreades</i> , <i>Cryptogramma crispa</i> , )			<i>Linarion filicaulis</i> <i>Saxifragion praetermissae</i> <i>Dryopteridion submontanae</i> <i>Dryopteridion oreadis</i>
	Pasto amacollado basófilo y quionófilo que ocupa los suelos mas profundos con <i>Armeria cantábrica</i>			<i>Armerion cantabricae</i> ( <i>Pediculari fallaci-Armerietum cantabrici</i> )
	Pasto alpino de crestas y collados sobre suelos calcáreos de tipo moder, dominado por <i>Elyna myosuroides</i>			<i>Oxytropido-Elynion</i>
	Pasto alpino silicícola con <i>Juncus trifidus</i> y <i>Oreochloa blanka</i>			<i>Festucion supinae</i>
	Pastos psicroxerófilos oromediterráneos de <i>Festuca burnatii</i> , <i>F. hystrix</i> , <i>F. indigesta</i> y <i>Oreochloa confusa</i>			<i>Festucion burnatii</i>
	Pastos silicícolas duros de <i>Festuca eskia</i>			<i>Teesdaliopsio-Luzulion caespitosae</i>
	Cervunales y turberas que son propios de las zonas con menor pendiente en las que se acumula la nieve			<i>Nardion strictae</i> <i>Caricion davallianae</i> <i>Caricion fuscae</i>

1. Mosaico complejo con influencias oromediterráneas y fuertemente condicionado por la litología y la geomorfología. Los enebrales rastreros con gayuba y/o sabinas rastreras o los pironales pulviniformes (*Genista hispanica occidentalis*, *G. legionensis*) con *Lithodora difusa* y *Erica vagans*, alternan con pastizales diversos, cervunales, turberas y comunidades rupícolas. Muy bien representadas las variantes carbonatadas en los Picos de Europa o Peña Ubiña y las silíceas en la montaña palentina (Peña Prieta, Curavacas) o el Castro Valnera.

5.2.1.3. Pastizales psicroxerófilos y cervunales oromediterráneos (dominio de *Festuca* spp.) en mosaico con estepa leñosa de altura (ver matorrales oromediterráneos)

Tipos	Subtipos	Variantes	Referencia fitosociológica
Pastizales psicroxerófilos silíceos	Pastizales psicroxerófilos silíceos		<i>Minuartio-Festucion curvifoliae</i> , <i>Teesdaliopsio-Luzulion caespitosae</i> , <i>Armerion eriophyllae</i> , <i>Hieracio castellani-Plantaginion radicatae</i>
	Variante de Sierra Nevada con alta endemividad		<i>Ptilotrichion purpurei</i>
Cervunales y borreguiles			<i>Nardion strictae</i> , <i>Violion caninae</i> , <i>Plantaginion thalackeri</i> , <i>Campanulo heminii-Nardion strictae</i>
Pastizales psicroxerófilos basófilos			<i>Xeroacantho-Erinaceion</i> , <i>Lavandulo-Echinospartion boissieri</i> . <i>Festucion scariosae</i>

### 5.2.2. Sistemas de la alta montaña canaria

Subsistemas	Tipos	Referencia fitosociológica
Piornales, retamares ( <i>Spartocytisus</i> spp.) y codesares ( <i>Adenocarpus</i> spp.)		<i>Spartocytision nubigeni</i> ( <i>Spartocytision supranubii</i> )
Vegetación de las coladas volcánicas orocanarias		<i>Violetum cheiranthifoliae</i>

### 5.3. Sistemas hiperxerófilos subdesérticos

5.3.1. Sistemas ligados a la vegetación arbustiva esteparia-árida del piso "infrailicino" de la península Ibérica (a menudo son sistemas seminaturales o antrópicos)

Subsistemas	Tipos	Subtipos	Referencia fitosociológica
<b>Garrigas hiperxerófilas con coscojas, lentiscos, espinos negros, pino carrasco y araar, en mosaico con áreas de matorral</b>	Coscojares continentales del interior		<i>Genisto spartioidis-Phlomidion almeriensis</i> , <i>Asparago albi-Rhamnion oleoidis</i> , <i>Oleo-Ceratonion siliquae</i> , <i>Rhamno lycioidis-Quercion cocciferae</i> , <i>Periplocion angustifoliae</i>
	Tipo termófilo murciano-almeriense con pinos carrascos dispersos	variante con <i>Tetraclinis articulata</i>	

Subsistemas	Tipos	Subtipos	Referencia fitosociológica
<b>Espinales, cambronales y cornicales murciano-almerienses: con espinos (<i>Rhamnus lycioides</i>, <i>Lycium intricatum</i>, cornical (<i>Periploca laevigata</i>), arto (<i>Maytenus senegalensis</i>), azufaifo (<i>Ziziphus lotus</i>), palmito (<i>Chamaerops humilis</i>), orobal (<i>Whitania frutescens</i>), <i>Asparagus spp.</i>)</b>			<i>Genisto spartioidis-Phlomidion almeriensis</i> , <i>Asparago albi-Rhamnion oleoidis</i> , <i>Oleo-Ceratonion siliquae</i> , <i>Periplocion angustifoliae</i>

### 5.3.2. Sistemas ligados a los tabaibales-cardonales termoxerófilos del piso infracanario

Subsistemas	Tipos	Referencia fitosociológica
<b>Tabaibales y cardonales hiperxerófilos (<i>Euphorbia spp.</i>)</b>	Tabaibales dulces ( <i>Euphorbia balsamifera</i> ), de tolda ( <i>E. aphylla</i> ), mejoreros ( <i>E. atropurpurea</i> )	Aeonio-Euphorbion canariensis
	Cardonales ( <i>Euphorbia canariensis</i> , <i>E. handiensis</i> )	
<b>Retamares (<i>Retama monosperma</i> subsp. <i>rodorhizoides</i>, <i>R. raetam</i>)</b>		Mayteno-Juniperion canariensis ( <i>Retamion rhodorhizoidis</i> )

## 6. MATORRALES Y FORMACIONES ARBUSTIVAS

Los matorrales juegan dos papeles fundamentales en la vegetación española, bien como acompañantes de los bosques formando parte de su cortejo florístico u ocupando el espacio cuando estos desaparecen (matorrales de sustitución), bien como vegetación permanente en zonas donde las condiciones ambientales no permiten el desarrollo de bosques (por ejemplo escasez de precipitaciones, determinados sustratos o veranos demasiado cortos, etc).

La diferenciación de las distintas comunidades de matorrales obedece a criterios ambientales, sobre todo edáficos y climáticos (ya hemos comentado en el apartado de los bosques como distintos bosques bajo similares condiciones ambientales presentan cortejos florísticos similares). La gran diversidad de ambientes y sustratos presentes en la Península (6 EJES) provoca la aparición de una gran variedad de matorrales, desde los brezales atlánticos hasta los tomillares murciano-almerienses pasando por los matorrales gipsícolas, serpentínícolas, dolomíticos o halófilos. Esto unido a los factores biogeográficos e históricos que, como ya hemos visto, introducen diversidad en nuestra Flora dan lugar a que los matorrales ibéricos posean también una gran originalidad en el contexto

Europeo. En Canarias los matorrales también alcanzan gran diversidad (abundan las variantes propias de cada isla) y sus comunidades muestran un alto grado de endemidad (ARCO 2006).

Comenzaremos pasando revista a las principales formaciones arbustivas o constituidas por arbolillos de pequeña talla (espinares y rosaledas, madroñales, bojedas, enebrales y sabinares negrales, coscojares, espinares y lentiscares) para continuar con los matorrales propiamente dichos. Estos se diferencian en principio por regiones biogeográficas y luego se organizan en función de los sustratos (contraste ácido/básico), las peculiaridades litológicas: calizas, dolomías, serpentinas, yesos, areniscas, cuarzitas, granitos y gneises. esquistos, pizarras, etc. y la climatología local (termicidad, xericidad, continentalidad). Como en el caso de los bosques la denominación es fisionómica aunque se señalan correlaciones con la sistemática fitosociológica.

### 6.1. Formaciones arbustivas

Tipos	Referencia fitosociológica
<b>Espinares, rosaledas, con majuelos (como etapa de sustitución de bosques en suelos profundos y húmedos, eurosiberianos o mediterráneos y ácidos o básicos - más frecuentes-</b>	<i>Berberidion vulgaris</i> (incl. <i>Berberidenion seroi</i> y <i>Amelanchiero-Buxion</i> ), <i>Pruno-Rubion ulmifolii</i> , <i>Lonicero-Berberidion hispanicae</i> , <i>Frangulo alni-Pyrion cordatae</i> , <i>Sambuco-Salicion capreae</i> , <i>Pruno-Rubion radulae</i>
<b>Madroñales con olivillas y aladiernos (<i>Phillyreo-Arbutetum</i>). Formaciones tipo “maquis” o “mancha” arbustivas (generalmente como etapa de sustitución de alcornocales)</b>	<i>Ericion arborea</i> , <i>Arbuto unedonis-Laurion nobilis</i>
<b>Enebrales de <i>J. oxycedrus</i> sobre sustratos ácidos (generalmente etapa de sustitución de encinares, a veces potenciales en zonas rocosas)</b>	<i>Quercion ilicis</i> ( <i>Quercenion rotundifoliae</i> )
<b>Coscojares, espinares, lentiscares o palmitares de sustitución de bosques esclerófilos, pinares de pino carrasco y garrigas densas,</b>	<i>Asparago albi-Rhamnion oleoidis</i> , <i>Oleo-Ceratonion siliquae</i> , <i>Rhamno lycioidis-Quercion cocciferae</i>
<b>Sabinares negrales (<i>Juniperus phoenicea</i>) iberobaleáricos y canarios (<i>Juniperus phoenicea</i> subsp. <i>turbinata</i> var. <i>canariensis</i>). (Ver también sistemas zonales)</b>	<i>Asparago albi-Rhamnion oleoidis</i> , <i>Rhamno lycioidis-Quercion cocciferae</i> , <i>Juniperion turbinatae</i> (ex. <i>lyciae</i> )
<b>Bojedas (<i>Buxus sempervirens</i>) y formaciones de agracejos</b>	<i>Berberidion vulgaris</i> (incl. <i>Berberidenion seroi</i> y <i>Amelanchiero-Buxion</i> )
<b>Granadillales o espinares canarios de sustitución de los bosques termoxerófilos esclerófilos (<i>Rhamnus crenulata</i>, <i>Hypericum canariensis</i>)</b>	<i>Mayteno- Juniperion canariensis</i> ( <i>Oleo cerasiformis- Rhamnetea crenulatae</i> )
<b>Retamares blancos (<i>Retama rhodorhizoides</i>) canarios. (Ver también sistemas zonales)</b>	<i>Retamion rhodorhizoides</i> ( <i>Oleo cerasiformis- Rhamnetea crenulatae</i> )

6.2. *Matorrales*

## 6.2.1. Matorrales mediterráneos iberobaleáricos

## 6.2.1.1. Matorrales mediterráneos acidófilos

Tipos	Subtipos	Variantes	Relación fitosociológica
<b>Retamares, escobonales y piornales (principalmente <i>Cytisus multiflorus</i>, <i>C. scoparius</i>, <i>C. villosus</i>, <i>Retama sphaerocarpa</i>, <i>Genista</i> grex <i>cinerea</i>, <i>G. grex hystrix</i>, <i>G. falcata</i>, <i>Echinopartum grex lusitanicus</i>, <i>Adenocarpus grex complicatus</i>, <i>A. decorticans</i>)<sup>2</sup></b>	Jaguarzales-aulagares psamófilos con matiz atlántico, del suroeste	Variante psamofila continental con <i>Adenocarpus complicatus aureus</i> y <i>Salix repens</i> y pastos terofíticos con <i>Corynephorus canescens</i>	<i>Genistion floridae</i> , <i>Retamion sphaerocarphae</i> , <i>Genistion polygaliphyllae</i> , <i>Ulici europaei</i> - <i>Cytision striati</i> , <i>Adenocarpion decorticans</i> , <i>Cytision oromediterraneo-scoparii</i> , <i>Telinion monspesulano-linifoliae</i>  <i>Stauracanthion boivinii</i> <i>Stauracantho genistoidis</i> - <i>Halimietalia commutati</i> , <i>Coremation albi</i>
	Jarales continentales dominados por jara estepa	Variante psamofila continental con <i>Adenocarpus complicatus aureus</i> y <i>Salix repens</i> y pastos terofíticos con <i>Corynephorus canescens</i>	<i>Cistion laurifolii</i>
<b>Jarales y maquis</b>	Jarales luso-extremadurenses dominados por jara pringosa		<i>Cistion ladaniferi</i> pp., <i>Ulici argentei</i> - <i>Cistion ladaniferi</i>
	Jaral-Brezales luso-extremadurenses y del sur de Portugal		<i>Ericion umbellatae</i> ( <i>Ericenion aragonensis</i> y <i>E. umbellatae</i> )
	Jarales-Tojales béticos		<i>Staehelino-Ulicion baetici</i>
	“Maquis” levantinos y catalanes		<i>Cistion ladaniferi</i> = <i>Calicotomo</i> - <i>Cistion ladaniferi</i>



Tipos	Subtipos	Variantes	Relación fitosociológica
<b>Tomillares (<i>Thymus mastichina</i>, <i>T. zygis</i>) y cantuesares (<i>Lavandula grex stoechas</i>)</b>			<i>Lavanduletalia stoechas</i>
		Variante ruderalizada con <i>Artemisia campestris</i> , <i>Santolina rosmarinifolia</i> , <i>Helychrisum stoechas</i> ...)	

<sup>2</sup> Mayoritariamente son etapas de sustitución de bosques aunque algunos pueden ser comunidades permanentes en zonas rocosas venteadas.

### 6.2.1.2. Matorrales mediterráneos basófilos

Tipos	Subtipos	Variantes	Relación fitosociológica
<b>Retamares xerotérmicos de <i>Retama sphaerocarpa</i></b>			<i>Sideritido incanae-Salvion lavandulifoliae</i> (incl. <i>Xero-Aphyllanthenion</i> , <i>Saturejo gracilis-Erinaceion anthyllidis</i> y <i>Sideritido ilicifoliae-Thymenion loscosii</i> ), <i>Lavandulo-Genistion boissieri</i> pp.
	Aulagares, salviares y tomillares continentales		
<b>Romerales, tomillares y garrigas</b>		Garrigas levantinas, romerales, tomillares	<i>Rosmarinion officinalis</i> (=Rosmarino- <i>Ericion</i> ), <i>Hypericion ericoidis</i> , <i>Helianthemum italicum-Aphyllanthon monspeliensis</i> , <i>Hypericion balearicum</i>
	Romerales y tomillares térmicos	Garrigas y tomillares meridionales, Tomillares y albaidales hiperxerófilos murciano-almerienses	<i>Thymo moroderi-Sideritidion leucanthae</i> , <i>Anthyllido terniflorae-Salsolion papillosae</i> , <i>Sideritidion bourgaeanae</i>
		Garrigas y tomillares meridionales, andaluces: Tomillares húmedos occidentales con matagallos y aulagares en peridotitas o serpentinas	<i>Saturejo-Coridothymion Staehelino-Ulicion baetici</i>

Tipos	Subtipos	Variantes	Relación fitosociológica
<b>Matorrales subdesérticos nitrófilos de las Depresiones terciarias semiáridas margoso yesosas o del sudeste semiárido</b>	Sisallares ( <i>Salsola vermiculata</i> ), ontinares ( <i>Artemisia herba-alba</i> ), saladillares ( <i>Atriplex halimus</i> ) y otros matorrales hiperxerófilos y subnitrófilos		<i>Salsola vermiculatae</i> - <i>Peganion harmalae</i> , <i>Carthamo arborescentis</i> - <i>Salsolion oppositifoliae</i> , <i>Hammado articulatae</i> - <i>Atriplicion glaucae</i> , <i>Medicagini citrinae</i> - <i>Lavaterion alboreae</i> , <i>Lycio europaei</i> - <i>Ipomoeion purpureae</i> ; <i>Artemisia glutinosa</i> - <i>Santolinion squarrosae</i> , <i>Santolinion pectinato- canescentis</i>

6.2.2. Matorrales atlánticos ibéricos

Tipos	Subtipos	Relación fitosociológica
<b>Landas pulvinulares (Brezales-Tojales) del litoral cántabro-atlántico</b>	Landas pulvinulares (Brezales-Tojales) del litoral cántabro-atlántico	<i>Daboecion cantabricae</i>
	Variantes de acantilados	<i>Dactylido maritimae</i> - <i>Ulicion maritimi</i>
<b>Xesteiras y Tojales galaicos o norportugueses</b>		<i>Ulici europaei</i> - <i>Cytision striati</i> )
<b>Retamares-Escobonales montanos cántabros</b>		<i>Genistion polygaliphyllae</i>
<b>Brezales montanos subatlánticos silicícolas del arco hercínico</b>		<i>Ericion umbellatae</i> - <i>Ericenion aragonensis</i> <i>Daboecion cantabricae</i>
<b>Brezales-argomales submediterráneos sobre sustratos carbonatados, cántabro-orientales, pirenaicos y del ibérico norte (ver sistemas zonales, a menudo son formaciones climácicas)</b>	Brezales-argomales submediterráneos sobre sustratos carbonatados, cántabro-orientales, pirenaicos y del ibérico norte	<i>Genistion lobelii</i> , <i>Ononidion striatae</i> , <i>Genistion occidentalis</i> , <i>Echinospartion horridi</i> <i>Sideritido fontquerianae</i> - <i>Arenarion aggregatae</i> (= <i>Festuco hystricis</i> - <i>Poion ligulatae</i> ), <i>Festucion burnatii</i> , <i>Plantagini discoloris</i> - <i>Thymion mastigophori</i>
	Variante picoeuropeana con <i>Genista legionensis</i> , <i>G. hispanica occidentalis</i> , <i>Erica vagans</i> , <i>E. cinerea</i> , <i>E. tetralix</i> , <i>Lithodora prostrata</i>	

6.2.3. *Matorrales canarios*

Tipos	Subtipos	Relación fitosociológica
<b>Tabaibales amargos</b> ( <i>Euphorbia regis-jubae</i> , <i>E. berthelotii</i> , <i>E. lamarckii</i> )	Además ver “Sistemas zonales” 5.3.2. para otros tabaibales climácicos	<i>Aeonio-Euphorbion canariensis</i> (Kleinio-Euphorbieteae canariensis)
<b>Cardonales</b> ( <i>Euphorbia canariensis</i> , <i>E. handiensis</i> )	Ver “Sistemas zonales” 5.3.2.	<i>Aeonio-Euphorbion canariensis</i>
<b>Matorrales halonitrófilos subdesérticos canarios</b>	Aulagares ( <i>Launaea arborescens</i> ) y saladares blancos subdesérticos ( <i>Schizogine sericea</i> )	<i>Launaeo-Schizogynion sericeae</i> (Pegano-Salsoletea)
	Incienales, vinagrerales y magarzales ( <i>Artemisia thuscula</i> , <i>Rumex lunaria</i> , <i>Argyranthemum frutescens</i> )	<i>Artemisio thusculae-Rumicion lunariae</i> (Pegano-Salsoletea)
	Tartaguerales ( <i>Ricinus communis</i> ) y veneneros ( <i>Nicotiana glauca</i> )	<i>Nicotiano glaucae-Ricinion communis</i> (Pegano-Salsoletea)
	Sisallares ( <i>Salsola vermiculata</i> ) con algoaera ( <i>Chenoleoides tomentosa</i> ) y brusquilla ( <i>Suaeda mollis</i> )	<i>Chenoleoidion tomentosae</i> (Pegano-Salsoletea)
<b>Jarales</b> ( <i>Cistus spp.</i> ) y <b>tomillares</b> ( <i>Micromeria spp.</i> )		<i>Cisto monspeliensis-Micromerion hyssopifoliae</i> (Oleo cerasiformis-Rhamneteae crenulatae)

## 7. PASTIZALES

Este apartado contiene tres capítulos. El primero aborda la clasificación de los **pastizales mediterráneos** de la Iberia seca (oligotrofos y eutrofos, o acidófilos -silicícolas- frente a basófilos -carbonatados o calcófilos-); el segundo recoge los principales **pastizales atlánticos**, de la Iberia húmeda. En ambos casos se consideran las formaciones correspondientes a las zonas forestales (basales y montanas, pisos termo, meso y supramediterráneos, colino y montano), dado que los **pastizales de la alta montaña ibérica** (zonas supraforestales de los pisos subalpino, alpino, oro y crioromediterráneo) han sido ya descritos entre los sistemas zonales. En el tercero una pequeña tabla recoge los tipos de pastizales descritos en las Islas Canarias.

7.1. *Pastizales mediterráneos*

## 7.1.1. Pastizales oligótrofos mediterráneos

Constituyen el mosaico de pastizales característico de las dehesas ibéricas, de los claros de matorrales silicícolas (jarales, escobonales) o del sotobosque de los pinares de *Pinus pinaster* o *P. pinea*. Integran un mosaico condicionado geomorfológicamente en el que suelen poder diferenciarse al menos cuatro tipos

de pastos (RIVAS GODAY & RIVAS MARTÍNEZ, 1963), que aparecen en mosaico, constituyendo a menudo etapas de una misma serie evolutiva: pastos terofíticos (efímeros, anuales), berceales, vallicares y majadales sobre sustratos silíceos.

Tipos	Subtipos	Variantes	Relación fitosociológica
<b>Pastos terofíticos</b>	Pioneros, típicos de suelos arenosos sueltos muy poco evolucionados, sobre sustratos ácidos, básicos o yesosos		<i>Sedion anglici</i> , <i>Sedion pyrenaici</i> , <i>Alysso-Sedion albi</i> , <i>Sedion micrantho-sediformis</i> <i>Corynephoro-Malcolmion patulae</i> , <i>Anthyllido hamosae-Malcolmion lacerae</i> , <i>Alkanno-Maresion nanae</i> , <i>Linarion pedunculatae</i> , <i>Ononidion tournefortii</i> , <i>Stipion retortae</i> , <i>Sedo-Ctenoposion gypsophilae</i> , <i>Omphalodion commutatae</i> , <i>Trachynion distachyae</i>
		Variantes de pastos duros típicos de los arenales fijados del interior peninsular	<i>Corynephorion canescentis</i> , <i>Koelerion albescentis</i> <i>Hieracio castellani-Plantaginion radicatae</i> (= <i>Plantago-Corynephorion canescentis</i> )
	Típicos de suelos arenoso-limosos compactos <sup>3</sup>	Variantes compactadas por pisoteo, y más o menos antropizadas	<i>Helianthemion guttati</i> , <i>Thero-Airion</i> , <i>Molinerion laevis</i> , <i>Sedion pedicellato-andegavensis</i> <i>Saginion procumbentis</i> , <i>Matricario-Polygonion arenastris</i> , <i>Sclerochloa durae-Coronopodion squamati</i> , <i>Polycarpcion tetraphylli</i> , <i>Euphorbion prostratae</i>
<b>Berceales silicícolas de <i>Stipa gigantea</i> y cerrillares de <i>Festuca elegans</i></b>			<i>Festucion elegantis</i> , <i>Agrostio castellanae-Stipion giganteae</i>
<b>Vallicares de <i>Agrostis castellana</i></b>			<i>Agrostion castellanae</i>
<b>Majadales (<i>Poa bulbosa</i>) sobre sustratos silíceos</b>			<i>Trifolio subterranei-Periballion</i> , <i>Plantaginion serrariae</i>

<sup>3</sup> Pueden aparecer en ambientes submediterráneos y subatlánticos siempre que los suelos sean muy someros.

<b>Tipos</b>	<b>Subtipos</b>	<b>Variantes</b>	<b>Relación fitosociológica</b>
<b>Bonales de invierno, pastizales inundados agostantes<sup>4</sup></b>			<i>Isoeto-Nanojuncetea</i> , <i>Isoetalia</i> , <i>Nanocyperetalia</i>
<b>Praderas juncuales mediterráneas no salinas</b>			<i>Juncion acutiflori</i> <i>Molinio-Holoschoenion vulgaris</i> <i>Mentho-Juncion inflexi</i>

<sup>4</sup> Se trata de comunidades de pastos húmedos en el entorno de charcas o turberas por lo que suelen englobar una sucesión compleja de comunidades diversas: brezales de *Erica tetralix* (*Genisto anglicae-Ericetum tetralicis*); herbazales o mansiegares de *Molinia caerulea* (*Molinion caeruleae*); juncuales o pastos dominados por *Eleocharis multicaulis*, *Carex spp.*, *Juncu spp...* (*Hyperico eloidis- Sparganion*); nacederos (*Sibthorpio europaea-Pinguiculetum lusitanicae*); zonas turbosas con musgos, esfagnos droseras ...; comunidades de aguas libre con *Potamogeton polygonifolius* (*Charetum fragilis*, *Hyperico eloidis-Potamogeton oblongi*).

### 7.1.2. Pastizales eutrofos mediterráneos

Pastizales secos, agostantes, propios de la España carbonatada o caliza. Incluye tanto comunidades dominadas por especies anuales, terofíticas, como herbazales perennes denominados fenalares, lastonares, cerrillares, o espartales-albardinares en función de las especies dominantes. Son dominantes gramíneas y leguminosas, en especial *Medicago* y *Astragalus*. Pueden diferenciarse al menos seis tipos:

<b>Tipos</b>	<b>Subtipos</b>	<b>Relación fitosociológica</b>
<b>Pastizales terofíticos basófilos o lastonares anuales</b>		<i>Thero-Brachypodium ramosi</i> , <i>Stipion parviflorae</i> , <i>Trisetum velutini-Brachypodium boissieri</i>
<b>Lastonares o Fenalares</b> ( <i>Brachypodium spp.</i> )		<i>Brachypodium phoenicoidis</i>
<b>Cerrillares</b> ( <i>Hyparrhenia hirta</i> )		<i>Hyparrhenion hirtae</i>
<b>Espartales o albardinares sobre sustratos carbonatados o margas yesíferas en ambientes áridos o semiáridos</b>	Variantes halófilas de tránsito hacia los saladares	<i>Agropyro pectinati-Lygeion sparti</i> , <i>Stipion tenacissimae</i>
<b>Majadales basófilos</b> ( <i>Poa bulbosa</i> )		<i>Poa bulbosae-Astragalion sesamei</i>
<b>Tagardinales o cardales subnitrófilos</b> ( <i>Scolymus spp.</i> , <i>Onopordum spp.</i> , <i>Cynara spp.</i> , <i>Sylibum marianum...</i> ) <sup>5</sup>		<i>Onopordion acanthii</i> , <i>Cirsion richteriano-chodati</i> , <i>Carduo carpetani-Cirsion odontolepidis</i> , <i>Onopordion castellani</i> , <i>Silybo-Urticion</i>

<sup>5</sup> Pueden aparecer en ambientes submediterráneos y subatlánticos siempre que los suelos sean muy someros

## 7.2 Pastizales atlánticos

Pueden diferenciarse cinco tipos principales y una serie de variantes locales en función de la altitud, la pendiente y el encharcamiento.

Tipos	Subtipos	Relación fitosociológica
<b>Praderas o prados de siega</b>		<i>Arrhenatherion</i> , <i>Trisetio-Polygonion bistortae</i>
		<i>Cynosurion cristati</i> ; <i>Deschampsion mediae</i>
<b>Pastizales de diente</b>	Variantes encharcadas con <i>Gaudinia fragilis</i> , <i>Carex</i> spp., <i>Carum verticillatum</i> , <i>Ranunculus repens</i>	<i>Gaudinio fragilis-Hordeion bulbosii</i>
<b>Cervunales (<i>Nardus stricta</i>)</b>		<i>Nardion strictae</i> , <i>Violion caninae</i>
<b>Pastizales meso-eutrofos basófilos submediterráneos</b>	Variante seca con fuerte influencia mediterránea ( <i>Xero-Bromion</i> )	<i>Teucro pyrenaici-Bromion erecti</i> (= <i>Xerobromion pirenaico</i> ) <i>Artemisio albae-Dichanthon ischaemi</i> (= <i>Xerobromion</i> )
	Variante húmeda montana ( <i>Meso-Bromion</i> , “Tasca montana” sensu Montserrat)	<i>Potentillo montanae-Brachypodium rupestris</i> (= <i>Bromion erecti</i> = <i>Mesobromion</i> )
	Lastonares montanos de <i>Brachypodium pinnatum</i> (= <i>B. rupestris</i> )	<i>Potentillo montanae-Brachypodium rupestris</i>
<b>Herbazales megafórbicos de borde de bosque (<i>Alliaria petiolata</i>, <i>Smyrniololus atrum</i>, <i>Conium maculatum</i>, <i>Sambucus ebulus</i>, <i>Convolvulus sepium</i>, <i>Filipendula ulmaria</i>, <i>Calamagrostis arundinacea</i>, <i>Urtica</i> spp. <i>Geranium</i> spp.)</b>		<i>Artemisietea vulgaris</i> ( <i>Artemisietalia vulgaris</i> ); <i>Galio-Urticetea</i> ( <i>Galio aparines-Alliarietalia petiolatae</i> , <i>Convolvuletalia sepium</i> ); <i>Geranio purpurei-Cardaminetea hirsutae</i> ; <i>Mulgedio-Aconitetea</i> ( <i>Adenostyletalia</i> , <i>Calamagrostietalia</i> ); <i>Trifolio-Geranietea sanguinei</i> ( <i>Origanetalia vulgaris</i> , <i>Melampyro-Holcetalia</i> ); <i>Epilobietea angustifolii</i> ( <i>Atropion belladonae</i> , <i>Carici piluliferae-Epilobion angustifolii</i> , <i>Linarion niveae</i> )

Tipos	Subtipos	Relación fitosociológica
<b>Praderas húmedas atlántico-centroeuropeas</b>	Variantes calcícolas	<i>Molinio caeruleae</i> , <i>Juncion acutiflori</i>
	Variantes silicícolas	<i>Calthion palustris</i> (= <i>Bromion racemosi</i> )
	Variantes nitrificadas y/o pisoteadas de paso a las praderas juncuales	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i> , <i>Holoschoenetalia vulgaris</i> , <i>Paspalo-Holoschoenetalia</i> , <i>Plantaginetalia majoris</i>

### 7.3. Pastizales canarios

Los pastizales presentan escaso desarrollo y diversidad en las islas Canarias, y los tipos descritos hasta el momento muestran notable semejanza o relación con otros ibéricos, no obstante hemos preferido agruparlos en una tabla específica dada la originalidad de los sustratos y las condiciones climáticas. En la mayor parte de los casos parecen comunidades condicionadas en su composición por los taxones disponibles (“azares de la colonización insular”) que en algunos casos pueden ser más o menos alóctonos, o “recientemente” llegados a las islas.

Tipos	Subtipos	Relación fitosociológica
<b>Pastos terofíticos</b>	Pastos efímeros típicos mediterráneos	<i>Helianthemion guttati</i> ( <i>Helianthemetea guttati</i> )
	Pasto de fumarolas del Teide con <i>Gnaphalium teydeum</i>	
	Pastizales desérticos dunares comunes con la costa africana	<i>Ononidion tournefortii</i> ( <i>Helianthemetea guttati</i> )
<b>Majadales</b>		<i>Periballio-Trifolion subterranei</i> ( <i>Poetea bulbosae</i> )
<b>Cerrillares-Panascales</b> ( <i>Hyparrhenia sinaica</i> , <i>Cenchrus ciliaris</i> , <i>Aristida adscensionis</i> )	Variantes dominadas por el rabogato, especie introducida, <i>Pennisetum setaceum</i>	<i>Hyparrhenion hirtae</i> ( <i>Lygeo-Stipetea</i> )
<b>Pastizales húmedos de gramón</b> ( <i>Arrhenatherum elatius</i> ) vallico ( <i>Agrostis castellana</i> ) y lastón ( <i>Brachypodium sylvaticum</i> )		<i>Arrhenatherion</i> ( <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> )
<b>Comunidades de <i>Paspalum distichum</i> y <i>Polypogonatum viridis</i></b>		<i>Paspalo-Polypogonion viridis</i> ( <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> )
<b>Juncuales no salinos</b> ( <i>Juncus acutus</i> y <i>Scirpus holoschoenus</i> )		<i>Molino-Holoschoenion vulgaris</i> ( <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> )



## 8. SISTEMAS AZONALES

Separar claramente lo azonal no siempre es fácil y a veces resulta poco práctico o didáctico. El límite entre lo estrictamente climático (“climácico”) y lo que está condicionado por humedad edáfica, litología o caracteres estructurales de los sustratos es a menudo gradual, difuso y difícil de precisar. Con frecuencia es extraordinariamente discutible dada la dificultad para determinar cuál es el factor predominante que explica la presencia de cada una de las comunidades.

Incluimos aquí las principales formaciones azonales españolas ordenadas de acuerdo con los hábitat o factores que condicionan de forma prioritaria su presencia en los paisajes. En este caso la vegetación azonal canaria se incluye en las mismas tablas dada la fuerte relación que presenta con sus tipos homólogos peninsulares.

8.1. *Hábitat costeros*

Tipos	Subtipos	Relación fitosociológica
<b>Aguas marinas y medios afectados por la marea: Praderas de <i>Posidonia</i>, estuarios, vegetación de las playas de guijarros</b>	Praderas de algas y fanerógamas marinas ( <i>Posidonia</i> spp. <i>Ruppia</i> spp. <i>Zostera</i> spp., <i>Cymodocea nodosa</i> en Canarias),	<i>Halodulo wrightii</i> - <i>Thalassietea testudinum</i> , <i>Posidonietea</i> , <i>Ruppiaetea</i> , <i>Zosteretea marinae</i>
	Vegetación de estuarios	
	Vegetación de las playas de guijarros	
<b>Acantilados marinos. Vegetación de los roquedos marítimos</b>	Variantes atlánticas	<i>Crithmo-Staticetea</i>
	Variantes mediterráneas	
	Variantes canarias con <i>Astidamia latifolia</i> o <i>Zygophyllum fontanesii</i>	
<b>Lagunas costeras, marismas y pastizales salinos</b>	Espartinales marítimos, desembocaduras y estuarios	<i>Spartinion maritimae</i>
	Saladares litorales (También en Canarias)	<i>Thero-Suadetalia</i> . <i>Thero-Salicornietalia</i> , <i>Salicornietalia fruticosae</i> , <i>Limonietalia</i> , <i>Saginetalia maritimae</i> , <i>Frankinetalia pulverulentae</i>
	Albuferas y lagunas costeras	
	Praderas juncuales litorales subsalinas	<i>Juncetalia maritimi</i> , <i>Glaucopuccinellietalia</i> , <i>Crithmo-Armerietalia</i>

8.2 *Dunas marítimas y arenales continentales*

Tipos	Subtipos	Relación fitosociológica
<b>Dunas litorales</b>	Vegetación dispersa de la playa con <i>Cakile marítima</i> . (También en Canarias)	<i>Cakiletea marítimae</i>
	Dunas embrionarias, móviles y salinas, caracterizadas por <i>Elymus pungens</i>	<i>Agropyro-Minuartion peploidis</i> , <i>Sporobolion arenarii</i>
	Dunas fijadas, menos salinas, donde destaca el barrón ( <i>Ammophila arenaria</i> ),	<i>Ammophilion australis</i>
	Dunas fijadas o estabilizadas, ocupadas por una maquia mediterráneo-termófila de alta diversidad	<i>Crucianellion marítimae</i>
<b>Arenales o dunas fósiles continentales</b>	Dunas Canarias fijadas por balancón ( <i>Traganum moquini</i> ), uva de mar ( <i>Zigophyllum fontanesii</i> ) y lechetreznas ( <i>Euphorbia paralias</i> )	<i>Polycarpaeo niveae-Traganetea moquini</i> , <i>Traganion moquini</i> , <i>Polycarpaeo niveae-Euphorbion paraliae</i>
		<i>Corynephorion canescentis</i> , <i>Koelerion albescentis</i>

8.3 *Vegetación halófila continental*

Tipos	Subtipos	Relación fitosociológica
<b>Praderas juncuales salinas</b> (ver hábitat costeros)		
<b>Saladares sobre suelos salinos (Solonchak, Solonetz)</b>	Pastizales terofíticos pioneros de <i>Salicornia</i> gr. <i>europaea</i>	<i>Thero-Suaedetea</i> , <i>Thero-Suadetalia</i> , <i>Thero-Salicornietalia</i>
	Saladares dominados por <i>Suaeda fruticosa</i>	<i>Thero-Suaedetea</i> , <i>Thero-Suadetalia</i> , <i>Thero-Salicornietalia</i>

## 8.4 Vegetación hidrófila o higrófila y ribereña. Hábitats de aguas dulces.

Tipos	Subtipos	Variantes	Relación fitosociológica
Fuentes de aguas frías		Variantes calcícolas de aguas duras, tobas y travertinos	<i>Montio-Cardaminetea</i>
		Variantes silicícolas	
Arroyos, lagos o lagunas de aguas lentas con pocas oscilaciones estacionales			<i>Littorellion uniflorae</i> , <i>Hyperico eloidis-Sparganion</i> , <i>Eleocharition acicularis</i>
Lagunas y charcas estacionales o temporales	Vegetación sumergida de aguas duras		<i>Charetea fragilis</i>
	Vegetación flotante		<i>Lemnetea</i>
	Vegetación mixta (flotante y sumergida)		<i>Potametea</i>
	Vegetación primocolonizadora de charcas estacionales		<i>Bidentetea tripartitae</i>
Bonales de invierno y primavera	Iberobaleáricos y canarios. Ver también pastizales		<i>Isoeto-Nanojuncetea</i>
Turberas	Esfagnales turbosos ( <i>Oxycocco-Sphagnetea</i> ), Turberas altas y de cobertor		<i>Oxycocco-Sphagnetea</i>
	Brezales higróturbosos ( <i>Erica tetralix</i> , <i>E. mackaiana</i> , <i>E. ciliaris</i> )		<i>Daboecion cantabricae</i> , <i>Genistion micrantho-anglicae</i>
	Tremedales y ciénagas higróturbosas		<i>Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i> , <i>Utricularietea intermedio-minoris</i>
		Variantes basófilas con <i>Cladium mariscus</i> y <i>Carex davalliana</i>	<i>Magnocaricion elatae</i>
Carrizales ( <i>Phragmites</i> spp.), espadañales ( <i>Typha</i> spp.), masegares ( <i>Cladium mariscus</i> ) y cañaverales ( <i>Arundo</i> spp.)	En Canarias carrizales, espadañales y cañaverales		<i>Phragmito-Magnocaricetea</i> , <i>Phragmitetalia</i> , <i>Nasturtio-Glyceretalia</i> , <i>Magnocaricetalia</i> , <i>Scirpetalia compacti</i>
Vegetación riparia	(ver bosques de ribera en los sistemas zonales)		(ver bosques de ribera en los sistemas zonales)

8.5 *Vegetación rupícola, saxícola o fisucorícola y de pedreras inestables.*

Tipos	Subtipos	Variantes	Relación fitosociológica	
<b>Roquedos con vegetación casmofítica, fisurícola o espeluncícola</b>	Comunidades de roquedos calcáreos	Comunidades en tobas rezumantes	<i>Adiantum capill-veneris</i> , <i>Pinguiculion longifoliae</i>	
		Comunidades espeluncícolas de extraplomos calcáreos	<i>Sarcocapnetalia</i> , <i>Petrocoptidetalia</i>	
		Comunidades de grietas o fisuras de paredones o escarpes calcáreos	<i>Potentilletalia caulescentis</i> , <i>Asplenietalia glandulosi</i>	
	Comunidades de roquedos silíceos	Comunidades de grietas o fisuras de cantiles o riscos silíceos	Comunidades de grietas o fisuras de cantiles o riscos silíceos	<i>Androsacetalia vandellii</i> , <i>Viola biflorae</i> - <i>Cystopteridetalia alpinae</i>
		Vegetación crasa pionera en rellanos arenosos silíceos	Vegetación crasa pionera en rellanos arenosos silíceos	<i>Sedo-Scleranthetalia</i> , <i>Alyso-Sedetalia</i> : <i>Sedion anglici</i> , <i>Sedion pyrenaici</i> , <i>Alyso-Sedion albi</i> , <i>Sedion micrantho-sediformis</i>
		Vegetación de roquedos volcánicos canarios: helechos, bejeques, cerrajas, beas y beroles ( <i>Greenovia</i> spp, <i>Sonchus</i> spp, <i>Aeonium</i> spp.)	Vegetación de roquedos volcánicos canarios: helechos, bejeques, cerrajas, beas y beroles ( <i>Greenovia</i> spp, <i>Sonchus</i> spp, <i>Aeonium</i> spp.)	<i>Cheilanthetalia maranto-maderensis</i> , <i>Cheilanthion pulchellae</i> , <i>Greenovio-Aeonietea</i> , <i>Soncho-Sempervivion</i> , <i>Greenovion aureae</i>
		Variantes nitrófilas. (También en Canarias)	Variantes nitrófilas. (También en Canarias)	<i>Parietarietea</i>
	<b>Gleras, canchales y pedregales móviles</b>	Grandes bloques y vegetación epifítica	Grandes bloques y vegetación epifítica	<i>Anomodonto-Polypodietea</i>
		Pedregales o gleras móviles	Pedregales o gleras móviles	<i>Phagnalo-Rumicetea indurati</i> , <i>Thlaspietea rotundifolii</i>
		Sustratos volcánicos canarios	Sustratos volcánicos canarios	<i>Greenovio-Aeonietea</i>

## 8.6 Comunidades ruderales y arvenses ligadas a las actividades antropozoógenas.

Tipos	Subtipos	Relación fitosociológica
<b>Malas hierbas de los sembrados y rastrojeras (También en Canarias)</b>	Comunidades de primavera que conviven con el sembrado	<i>Stellarietea mediae</i> ( <i>Centaureetalia cyani</i> , <i>Aperetalia spicae-venti</i> , <i>Sisymbrietalia officinalis</i> )
	Comunidades propias de los cultivos leñosos	<i>Stellarietea mediae</i> ( <i>Solano nigri</i> - <i>Polygonetalia convolvuli</i> , <i>Diplotaxion eruroidis</i> )
	Comunidades de otoño, propias de las rastrojeras	<i>Stellarietea mediae</i> ( <i>Chenopodietalia muralis</i> )
<b>Herbazales ruderales y malezas nitrófilas (incluye las comunidades de borde de bosque que responden a acumulaciones mas o menos naturales de materia orgánica) (También en Canarias)</b>	Cardales, hinojales, cicutales, ortigales, herbazales, altabacales, comunidades de artemisias o abrótnos, etc. (Ver también pastizales)	<i>Artemisietea vulgaris</i> , <i>Epilobietea angustifolii</i> , <i>Galio-Urticetea</i> , <i>Geranio purpurei</i> - <i>Cardaminetea hirsutae</i> , <i>Mulgedio-Aconitetea</i> , <i>Trifolio-Geranietea sanguinei</i>

### BIBLIOGRAFÍA

- ALLUÉ, J.L. 1966. *Subregiones fitoclimáticas de España*. 57 págs. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid.
- ALLUÉ, J.L. 1990. *Atlas fitoclimático de España. Taxonomías*. 221 págs. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. INIA. Madrid.
- ARCO AGUILAR, M. J. DEL (Ed.) 2006. *Mapa de vegetación de Canarias*. Grafcan. Santa Cruz de Tenerife.
- BENITO GARZÓN, M. 2002. *Potencialidad y conservación del elemento paleotropical relicto lauroide en la Península Ibérica. Predicción mediante Redes Neuronales Artificiales en un entorno SIG*. Trabajo de Investigación Tutelado (DEA). Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Ciencias, Madrid
- CASTROVIEJO, J. 2002. Riqueza florística de la península Ibérica e Islas Baleares. *El proyecto Flora iberica*. Cap.13. In: F. PINEDA, J. M. DE MIGUEL, M. A. CASADO & MONTALVO, Eds. *La Diversidad Biológica en España*. págs. 167-174. Pearson Ed. Madrid.
- COSTA TENORIO, M., MORLA JUARISTI, C. & SAINZ OLLERO, H. (Eds.) 1997. *Los bosques Ibéricos: una interpretación geobotánica*. 572 págs. Planeta. Barcelona.
- FONT TULLOT, I. 1983. *Atlas climático de España*. 43 págs., 103 mapas. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicación. Instituto Nacional de Meteorología, Madrid.
- GARCIA ANTÓN, M., MALDONADO, J., MORLA, C. & SAINZ OLLERO, H. 2002. *Fitogeografía histórica de la Península Ibérica*. cap. 4. In: F. PINEDA, J. M. DE MIGUEL, M. A. CASADO & MONTALVO, Eds. *La Diversidad Biológica en España*. págs. 45-63. Pearson Ed. Madrid.
- GUINOCHET, M. 1973. *Phytosociologie*. 227 págs. Collection d'écologie, 1. Ed. Masson, Paris.

- LÓPEZ GONZÁLEZ 2001. *Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares*. 1727 págs. Mundi Prensa Ed. Madrid.
- MACHADO, A. 2002. La biodiversidad de las Islas Canarias, cap.7. *In*: F. PINEDA, J. M. DE MIGUEL, M. A. CASADO & MONTALVO, Eds. *La Diversidad Biológica en España*. págs. 89-99. Pearson Ed. Madrid.
- MARTÍNEZ DE PISÓN, E. & MOLINA HOLGADO, P., 2002. Diversidad del Paisaje Natural, cap. 3. *In*: F. PINEDA, J. M. DE MIGUEL, M. A. CASADO & MONTALVO, Eds. *La Diversidad Biológica en España*. págs. 33-44. Pearson Ed. Madrid.
- MÉDAIL, F. & QUÉZEL, P. 1997. Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean basin. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **84**:112-127.
- 1999. Biodiversity hotspots in the Mediterranean Basin: Setting global conservation priorities. *Conservation Biology* **13**: 1510-1513.
- MONTSERRAT RECODER, P. 2002. Los pastos ibéricos, cap. 6. *In*: F. PINEDA, J. M. DE MIGUEL, M. A. CASADO & MONTALVO, Eds. *La Diversidad Biológica en España*. págs. 81-88. Pearson Ed. Madrid.
- MORLA C., ALCALDE C., POSTIGO J., BARRÓN E., 2003. Paleobiogeografía de *Pinus canariensis*: estróbilos y semillas fósiles del Plioceno ibérico (cuenca del Bajo Segura, Alicante, España). *In*: M. A. AROZENA, E. BELTRÁN, P. DORTA, Eds. *La Biogeografía: ciencia geográfica y ciencia biológica*. págs. 313-323. Actas del II Congreso español de Biogeografía, Ser. Publ. Univ. La Laguna. La Laguna.
- POLUNIN, O. & WALTERS, M. 1989. *Guía de la Vegetación de Europa*. págs. 236. Omega. Barcelona. .
- RIVAS GODAY, S. & RIVAS MARTÍNEZ, S. 1963. *Estudio y clasificación de los pastizales españoles*. 269 págs. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ, T.E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., IZCO, J., LOIDI, J., LOUSÀ, M. & PENAS, A. 2002. Vascular plant communities of Spain and Portugal. *Itinera Geobotánica*. **15** (1,2): 5-922.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., LOIDI, J., LOUSÀ, 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., W. WILDPRET, M. DEL ARCO, O. RODRÍGUEZ, P.L. PÉREZ DE PAZ, A. GARCÍA GALLO, J.R. ACEBES, T.E. DÍAZ & F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ 1993. Las comunidades vegetales de la Isla de Tenerife (Islas Canarias). *Itinera Geobotánica*. **7**: 169-374.
- RUIZ DE LA TORRE, J. 1990-2000. *Mapa Forestal de España*. 1:200.000. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- 2002. *Vegetación forestal española*, cap. 5. *In*: F. PINEDA, J. M. DE MIGUEL, M. A. CASADO & MONTALVO, Eds. *La Diversidad Biológica en España*. págs. 65-79. Pearson Ed. Madrid.
- SAINZ OLLERO, H., MALDONADO, J.&Y SÁNCHEZ, R. 2006. Los sistemas naturales españoles. *In*: CASAS GRANDE, J., DEL POZO, M. & MESA LEON, B. Eds. *Identificación de las áreas compatibles con la figura de "Parque Nacional" en España*. (Naturaleza y Parques Nacionales. Serie Técnica. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de medio Ambiente. Madrid. Versión en CD-2003.
- SAINZ OLLERO, H. 2003. Introducción al paisaje vegetal español. *In*: R. MARTÍ & J.C. DEL MORAL Eds. *Atlas de las Aves reproductoras de España*. págs. 49-53. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- SAINZ OLLERO, H. & MORENO SAIZ, J.C. 2002. *Flora vascular endémica española*, cap. 14. *In*: PINEDA, F., MIGUEL, J. M. de, CASADO, M. A. & MONTALVO Eds. *La Diversidad Biológica en España*. págs. 175-195. Pearson Ed. Madrid.
- SAINZ OLLERO, H. 1992. Aproximación a una síntesis geobotánica de los hayedos ibéricos. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*. Fuera de serie nº. 1: 151-160.
- SAINZ OLLERO, H., SÁNCHEZ DE DIOS, R. & GARCÍA-CERVIGÓN MORALES, A. 2010. La cartografía sintética de los paisajes vegetales españoles: una asignatura pendiente en geobotánica. *Ecología*, **23**: 249-272.

- SÁNCHEZ DE DIOS, R. 2004. Aportación al conocimiento geobotánico de los territorios submediterráneos de la Península Ibérica a través de un análisis integrado de sus formaciones arbóreas. Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Ciencias. Madrid.
- SÁNCHEZ DE DIOS, R., BENITO GARZÓN, M. & SAINZ OLLERO, H. 2006. Hybrid zones between two European oaks: A plant community approach. *Plant Ecology* **187**: 109-125.
- 2009. Present and future extensions of the Iberian Submediterranean territories as determined from the distribution of marcescent oaks. *Plant Ecology* **204**: 189-205
- SANTOS, A. 1983. *Vegetación y Flora de La Palma*. 348 págs. Ed. Interinsular Canaria S.A. Santa Cruz de Tenerife.
- ZALACAIN, V. 1982. *Atlas de España y Portugal*. 144 págs. Ed. Zalacain. París.



