

La vegetación silicícola de la Sierra Calderona (Comunidad Valenciana)

Patricio García-Fayos (*)

Resumen: García-Fayos, P. *La vegetación silicícola de la Sierra Calderona (Comunidad Valenciana)*. *Lazaroa 12: 317-332 (1991)*.

Se describen las comunidades vegetales de las áreas de areniscas y argilitas del Buntsandstein (Triásico) en la Sierra Calderona, estudiándose sus relaciones respecto al clima, los suelos y a los factores de degradación.

Abstract: García-Fayos, P. *The vegetation of siliceous soils of the Calderona Ridge (Comunidad Valenciana, Spain)*. *Lazaroa 12: 317-332 (1991)*.

Mediterranean vegetation growing on Buntsandstein (Triassic) sandstones and clays of the Calderona Ridge is described in relation to climate, soils and the degradation factors.

INTRODUCCION

La Sierra Calderona es uno de los pocos lugares valencianos donde existe vegetación silicícola, siendo el segundo en extensión y desarrollo de la misma después de la Sierra de Espadán. Este tipo de vegetación ha sido relativamente poco estudiado en la Comunidad Valenciana, reduciéndose a las zonas de Penyagolosa (VIGO, 1968) y de Espadán (BOLÒS, 1967 y COSTA & al., 1985), y a un estudio sobre la alianza *Cistion laurifolii* en la provincia de Valencia (MATEO & MANSANET, 1982).

El presente artículo es un estudio sobre este tipo de vegetación en la Sierra Calderona, con el que se pretende aportar información que permita obtener una visión más amplia sobre la vegetación silicícola del levante español. Al mismo tiempo, en él se analizan las causas de la distribución y degradación de las comunidades vegetales.

* U.E.I. de Estudios sobre Desertificación, I.A.T.A. (C.S.I.C.). Jaime Roig, 11. 46010 Valencia.

MATERIAL Y METODOS

Para la realización de este trabajo se tomaron inventarios fitosociológicos de la vegetación y muestras de suelo entre los años 1979 y 1986. Asimismo, se consultaron documentos históricos y fotografías aéreas de distintos vuelos (1959, 1977 y 1984) para determinar la evolución de la vegetación y la influencia de las actividades humanas y de los incendios forestales en dicha evolución.

Para la nomenclatura de los táxones se ha seguido a «Flora Europaea» (TUTIN & al., 1964-1980), excepto para las especies que aparecen en el volumen I de «Flora Ibérica» (CASTROVIEJO & al., 1986). Los aspectos corológicos y bioclimáticos se han desarrollado siguiendo a PEINADO & RIVAS-MARTÍNEZ (1987) y COSTA (1982 y 1986).

En la descripción y caracterización de los suelos se ha utilizado el sistema F.A.O. (F.A.O., 1974 y F.A.O.-U.N.E.S.C.O., 1977) y se han consultado los trabajos de SÁNCHEZ & RUBIO (1984).

CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

Corológicamente, el territorio estudiado pertenece a la provincia de vegetación Catalano-Valenciano-Provenzal y, dentro de ella, al sector Valenciano-Tarraconense.

Los datos de las estaciones meteorológicas y el estudio de las especies indicadoras (COSTA, 1982, y MATEO & LÁZARO, 1988) han permitido reconocer los pisos bioclimáticos Termo y Mesomediterráneo (inferior y medio), ambos de ombroclima seco.

Litológicamente, la Sierra Calderona está constituida por materiales sedimentarios del Secundario, entre los que dominan las calizas, dolomías y margas. Sin embargo, existen también importantes afloramientos de areniscas y argilitas del Buntsandstein (Triásico), que constituyen el sustrato sobre el que se desarrolla la vegetación objeto de este estudio. Esta diversidad de materiales, junto a la complejidad tectónica y el intenso encajamiento de la red fluvial, han dado lugar a una importante variedad de suelos.

En lo que respecta a los materiales silíceos, se han reconocido cuatro unidades edáficas, que son: Regosoles éutricos (sobre argilitas), Arenosoles álbicos (sobre areniscas en situaciones de cumbre y de principio de ladera y en los afloramientos rocosos), Arenosoles cámbicos (en zonas de mayor acumulación y estabilidad) y Luvisoles crómicos (en las laderas y fondos de vaguadas), cuyo origen, en este último caso, parece ligado a condiciones climáticas que no se dan en la actualidad (SÁNCHEZ & RUBIO, 1984), por lo que se puede considerar un suelo relicto.

Desde el punto de vista de sus características, se puede decir que los Regosoles éutricos son suelos poco evolucionados que poseen un único horizonte A, de estructura poliédrica, con una capacidad de retención de agua y de

intercambio catiónico de moderadas a bajas, fruto en parte de la escasa incorporación de materia orgánica. Los Arenosoles y Luvisoles se caracterizan por un horizonte superficial arenoso, casi sin estructura, con una capacidad de retención de agua y de intercambio catiónico muy bajas y de reacción de neutra a ligeramente ácida. En el caso de los Arenosoles cámbicos existe además otro horizonte B que al ser más rico en elementos finos posee mejores propiedades físicas y químicas. Este fenómeno es todavía más acusado en los Luvisoles crómicos, en los que el horizonte B es de acumulación de arcillas y, por tanto, permite una excelente reserva de agua y nutrientes.

La acción humana se ha dejado sentir desde antiguo. Por un lado, los afloramientos de argilitas se dedicaron hasta la década de los 50 al cultivo de secano, mientras que la vegetación desarrollada sobre las areniscas se aprovechó para la fabricación de carbón vegetal y la extracción de corcho, esta última hasta mediados los años 60, aunque reiniciada en el término municipal de Segorbe en 1981.

Los incendios forestales, de cuya constante presencia existen pruebas en los niveles de carbón en algunos perfiles de suelo de Barraix y Porta-Coeli, se han multiplicado recientemente (años 1979, 1981 y 1987).

COMUNIDADES VEGETALES

La vegetación de estas áreas se caracteriza por la gran extensión de los matorrales, a menudo con un estrato de pinos, y por la reducida superficie que ocupan los bosques de alcornoques. Asimismo, las comunidades anuales son poco frecuentes, presentándose de manera aislada y fragmentaria.

Asplenio onopteridis-Quercetum suberis Costa, Peris & Figuerola 1985 **quercetosum rotundifoliae.**

Los alcornocales aparecen de forma dispersa por todo el territorio, tanto en el piso termomediterráneo como mesomediterráneo. Se localizan en barrancos y parte inferior de las laderas, aprovechando las mejores condiciones de humedad y fertilidad, así como en escarpes y zonas cacuminales rocosas, donde por su relativa inaccesibilidad y escasa productividad no han sido explotados o lo han sido en mucha menor medida.

Los alcornocales del levante ibérico fueron descritos por COSTA & al. (1985) en la Sierra de Espadán como pertenecientes a la asociación *Asplenio-Quercetum suberis*. Dicha sierra es una alineación montañosa paralela a la de la Calderona y situada tan sólo a unas pocas decenas de kilómetros más al norte. Esta situación diferencial entre ambas sierras junto a la circulación de las borrascas de NE a SW, hacen que la Sierra Calderona sea sensiblemente más seca y continental que la de Espadán, lo que se refleja o sólo en el cortejo florístico de los alcornocales, sino también en la competencia entre el alcorno-

que y la carrasca (*Quercus rotundifolia*) a favor de esta última. Este fenómeno, que se recoge claramente en la tabla 1, ha hecho que incluyamos nuestros inventarios en la subasociación *quercetosum rotundifoliae*.

Tabla 1

Asplenio noopteridis-Quercetum suberis Costa, Peris & Figuerola 1985
quercetosum rotundifoliae
 (*Quercenion rotundifoliae*, *Quercetalia ilicis*, *Quercetea ilicis*)

Altitud l=10	45	60	51	66	66	67	66	70
Exposición	SE	SE	NW	W	SE	NW	E	NE
Pendiente	40	25	20	45	25	30	15	12
Número de orden	1	2	3	4	5	6	7	8
Características de asociación y alianza:								
<i>Quercus suber</i>	1.1	5.5	3.4	1.1	3.4	4.4	4.4	4.4
<i>Asplenium noopteris</i>	1.2	2.2	.	1.2	2.2	1.2	2.2	1.2
<i>Ruscus aculeatus</i>	+2	2.2	+2	.	1.2	1.2	2.2	.
Características de orden y clase:								
<i>Quercus rotundifolia</i>	3.4	1.1	1.1	4.4	4.4	1.2	1.2	1.2
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1
<i>Lonicera implexa</i>	1.2	1.2	2.2	+2	.	2.2	2.2	2.2
<i>Arbutus unedo</i>	2.3	2.3	2.2	1.1	.	1.2	.	3.4
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	1.2	1.1	.	1.2	1.2	2.2	2.2
<i>Asparagus acutifolius</i>	1.2	1.2	+2	+2	.	.	+2	+2
<i>Rubia peregrina</i> subsp. <i>peregrina</i>	+2	.	.	+2	+2	1.2	1.2	+2
<i>Smilax aspera</i>	1.2	2.2	.	.	+2	2.2	2.2	2.3
<i>Quercus coccifera</i>	3.4	.	1.2	.	3.3	.	1.2	+1
<i>Rubia peregrina</i> subsp. <i>longifolia</i>	.	1.2	2.2	.	.	+2	2.2	.
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	1.2	2.2	.	.	.	1.2	1.2
<i>Daphne gnidium</i>	+1	+1	.	+1	.	+1	.	.
<i>Viburnum tinus</i>	.	.	2.2	.	.	2.3	2.2	4.4
<i>Osyris alba</i>	.	1.3	1.3	.	+2	2.3	.	.
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	1.1	.	.	.	.	1.2	+1
<i>Chamaerops humilis</i>	2.3	1.2	1.2	.	.	.	.	.
<i>Viola alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
subsp. <i>dehnhardtii</i>	.	+2	1.2	.	.	.	+1	.
<i>Hedera helix</i>	.	.	+2	.	.	+2	+2	.
<i>Rosa sempervirens</i>	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.
Compañeras:								
<i>Brachypodium retusum</i>	1.3	1.3	1.2	+2	1.3	1.3	1.3	1.2
<i>Ulex parviflorus</i>	1.1	1.2	+2	1.2	1.2	2.2	1.2	1.2
<i>Erica arborea</i>	.	+2	2.2	1.3	1.3	2.3	1.2	2.3
<i>Pinus pinaster</i>	1.2	1.2	.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	1.2	+2	+2	1.2	+2	+2	.
<i>Cistus salvifolius</i>	1.2	.	.	1.2	1.1	+1	+2	.
<i>Sedum sediforme</i>	+2	.	.	+2	+2	.	+2	.

<i>Helichrysum stoechas</i>	+2	.	.	+2	+2	+2	.	.
<i>Biscutella valentina</i>	+2	.	.	+2	1.1	.	+2	.
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i>		+2	.	+2	+2	1.1	.	.
<i>Erica scoparia</i>	.	.	.	.	.	1.2	1.2	1.1
<i>Pinus halepensis</i>	1.1	.	1.1	.	1.1	.	.	.
<i>Antirrhinum barrelieri</i>	.	.	.	+1	+2	.	+1	.
<i>Cistus populifolius</i>	.	.	.	.	1.2	1.1	1.2	.

Además, características de orden y clase: *Clematis flammula* y *Phillyrea latifolia* en 1, 1.2; *Arenaria montana* subsp. *intricata* en 1, 1.2; *Lathyrus latifolius* en 2 y 7, +2 y *Juniperus phoenicea* en 8, +1. Compañeras: *Thymus vulgaris* en 1, 1.1; *Erica multiflora* en 1, 2.2; *Pteridium aquilinum* en 2, 2.3; *Cistus salvifolius* en 4, +2 y en 4, 1.2; *Polypodium cambricum* en 4 y 8, +2; *Sedum album* en 5, +2; *Umbilicus rupestris* en 5 y 7, +2; *Silene mellifera* en 5, 1.1 y en 7 +1; *Orchis laxiflora* en 6 y 7, +1; *Scrophularia sciophilla* en 7, 1.1 y *Galium maritimum* en 7 y 8, +2.

Localidades: 1, Barraix (Estivella); 2, Bc. de la Falaguera (Serra); 3, Bc. del Berro (Serra); 4, Escarpe rocoso de Peñas Altas (Gátova); 5, El Gorgo (Gátova); 6, Montemayor (Segorbe); 7 y 8, Pista forestal de Serra a Gátova.

Desde el punto de vista estructural, estos alcornoques están constituidos por un importante estrato fanerofítico, tanto de macro como de nanofanerófitos, y abundantes trepadoras, siendo muy escasos los caméfitos, hemicriptófitos y geófitos y faltando los terófitos.

Se localizan sobre suelos tipo Arenosol cámbico y Luvisol crómico, aunque también lo hacen en menor medida sobre Arenosoles álbicos. En este último caso, la exposición y/o los vientos dominantes pueden acentuar el estrés hídrico, favoreciendo la dominancia de la carrasca y determinando una estructura más abierta con menos lianas y más caméfitos y hemicriptófitos (inv. n.º 5).

Ericetum scopario-arboreae Mateo 1983

De manera más extensa que los alcornoques aparece un matorral denso de brezos y madroños, en el que se desarrollan también otras especies características de *Quercetea ilicis*. Esta comunidad se encuadra en la subalianza *Ericenion arboreae* Rivas-Martínez 1975, propia de la primera etapa de sustitución de los bosques de *Quercetea ilicis* sobre sustratos pobres en bases (RIVAS-MARTÍNEZ, 1975: 232, y MATEO, 1983: 267) (ver tabla 2).

La estructura de estos matorrales está dominada por el estrato nanofanerofítico, mientras que el macrofanerofítico es menor y se reduce en ocasiones a un estrato ralo de *Pinus pinaster*, lo que le diferencia claramente de los alcornoques. Las trepadoras siguen siendo muy importantes, debido a la gran competencia por la luz, factor que además provoca que sean escasos los caméfitos y falten totalmente los geófitos, terófitos y hemicriptófitos.

Estos matorrales se localizan sobre los mismos suelos y pisos bioclimáticos que los alcornoques, lo que, junto a la estructura y composición, confirma la relación dinámica entre ambas comunidades. Cuando existe humedad edáfica

Tabla 2

Ericetum scopario arboreae Mateo 1983
(*Ericenion arboreae*, *Rhamno-Quercion cocciferae*,
Pistacio-Rhamnetalia alaterni, *Quercetea ilicis*)

Altitud l=10 m	39	41	52	54	54	68	75
Exposición	NE	N	E	NW	SW	E	N
Pendiente (%)	20	35	20	25	30	25	30
Número de orden	1	2	3	4	5	6	7
Características de asociación y alianza:							
<i>Erica arborea</i>	3.4	1.2	2.2	1.2	1.2	1.2	4.4
<i>Phillyrea angustifolia</i>	1.2	1.2	1.1	2.2	1.2	2.2	1.2
<i>Arbutus unedo</i>	3.3	3.3	2.3	2.3	2.3	3.3	1.2
Características de orden y clase:							
<i>Quercus coccifera</i>	3.3	2.2	4.4	3.4	1.3	2.3	3.4
<i>Juniperus oxycedrus</i>	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2
<i>Smilax aspera</i>	.	1.2	2.2	2.3	2.3	1.2	2.3
<i>Lonicera implexa</i>	1.3	1.1	.	+2	1.2	1.2	+2
<i>Pistacia lentiscus</i>	1.1	1.2	1.2	1.2	1.1	1.2	.
<i>Rubia peregrina</i> subsp. <i>peregrina</i>	.	.	1.2	2.2	1.2	1.2	+2
<i>Quercus suber</i>	.	.	1.2	1.2	3.3	2.2	2.2
<i>Chamaerops humilis</i>	1.2	1.2	1.1	1.2	1.3	.	.
<i>Asplenium onopteris</i>	+2	1.2	+2	.	+2	.	+2
<i>Daphne gnidium</i>	+1	.	.	+1	1.1	+1	+1
<i>Rhamnus alaternus</i>	1.1	.	1.2	1.2	1.1	.	.
<i>Quercus rotundifolia</i>	1.2	.	.	.	1.2	1.2	1.2
<i>Asparagus acutifolius</i>	+2	.	+2	+2	+2	.	.
<i>Viburnum tinus</i>	1.2	.	.	.	1.2	1.2	1.2
<i>Rubia peregrina</i> subsp. <i>longifolia</i>	1.2	1.2	.	.	1.2	+2	.
<i>Myrtus communis</i>	2.2	1.2	.	.	.	.	.
Compañeras:							
<i>Pinus pinaster</i>	1.1	2.2	4.4	4.4	2.3	2.3	2.3
<i>Erica scoparia</i>	1.3	2.3	+2	1.2	2.3	3.3	2.2
<i>Ulex parviflorus</i>	1.2	+2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2
<i>Cistus salvifolius</i>	1.2	+1	1.1	1.1	2.2	1.1	+1
<i>Brachypodium retusum</i>	+2	1.3	+2	+2	1.3	1.3	+2
<i>Erica multiflora</i>	2.2	2.3	2.2	3.3	2.3	.	+2
<i>Rosmarinus officinalis</i>	2.2	2.2	.	.	1.2	1.2	1.1
<i>Carex hallerana</i>	+2	.	1.2	1.2	1.3	+2	.
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i>	.	.	+1	+1	1.2	.	.
<i>Cistus populifolius</i>	+1	.	.	.	.	1.1	1.1
<i>Sedum sediforme</i>	.	.	+2	.	1.2	.	+2
<i>Pinus halepensis</i>	.	1.1	.	1.1	1.1	.	.
<i>Helianthemum origanifolium</i> subsp. <i>glabratum</i>	.	.	+1	.	+1	.	+1
<i>Staehelina dubia</i>	.	.	.	+1	+1	.	+1

Además, características de orden y clase: *Bupleurum rigidum* en 3, +.1; *Clematis flammula* en 3, 1.1; *Arenaria montana* subsp. *intricata* en 3, +.2; *Olea europaea* var. *sylvestris* en 4, +.1; *Ruscus aculeatus* en 5, +.2. Compañeras: *Carex humilis* en 2, 1.2 y en 4, +.2; *Asperula cynanchica* y *Helichrysum stoechas* en 3 y 4, +.1; *Biscutella valentina* en 3, 1.1 y en 4, +.1; *Euphorbia mariolensis* en 3 y 7, +.1; *Galium maritimum* en 3, +.2; *Antirrhinum barrelieri* en 3, +.1; *Leuzea conifera* y *Thymus vulgaris* en 4, +.1; *Stipa offneri* en 4, +.2; *Polypodium cambricum* en 5, +.2; *Cistus x corbariensis* en 6, +.1 y *Cistus albidus* en 7, 1.1.

Localidades: 1, Bc. de Linares (Estivella); 2, 3, y 4, Barraix (Estivella); 5, Font del Berro (Serra); 6, Bco. del Agua Amarga (Segorbe); 7, Montemayor (Segorbe).

de manera más permanente (vaguadas, barrancos, etc.), se enriquece en elementos como *Viburnum tinus* e incluso *Myrtus communis* en las áreas más térmicas.

Pino pinastri-Cistetum salvifolii O. de Bolòs 1967

La comunidad vegetal más extendida en nuestra zona de estudio es un matorral de composición, estructura y densidad muy irregulares, en los que los elementos más constantes son *Cistus salvifolius*, *Lavandula stoechas* subsp. *stoechas*, *Pinus pinaster*, *Ulex parviflorus* y, en menor medida, *Cistus monspeliensis* y *Erica scoparia*.

Su gran variabilidad hace difícil distinguir subgrupos de especies y de inventarios que puedan ser relacionados a un mismo factor o grupo de factores, por lo que, a tenor de nuestras observaciones y del tratamiento que hacen de esta asociación BOLÒS (1967 y 1983) y COSTA & al. (1985), reconocemos las siguientes subasociaciones y variantes:

— subass. *ericetosum arboreae* Costa & al. 1985.

Esta subasociación marca el tránsito con los matorrales de brezos y madroños de la asociación *Ericetum scopario-arboreae*. En nuestra zona de estudio, además de *Erica arborea*, son también características *Arbutus unedo* y *Phillyrea angustifolia*.

Su estructura está dominada fuertemente por los caméfitos, aunque también son frecuentes los nanofanerófitos y en ocasiones aparece un estrato de densidad variable de *Pinus pinaster* y ejemplares aislados de *Quercus suber*. Los suelos que ocupan suelen ser Arenosoles, aunque también lo hace sobre Regosoles y Luvisoles.

— subass. *ericetosum scopariae* O. de Bolòs 1967.

Se trata de matorrales en los que el estrato nanofanerófitico es más denso que en la subasociación anterior y está dominado por *Erica scoparia*. Ocupa suelos tipo Luvisol crómico, donde, gracias a su elevada capacidad de almacenar agua y a su mayor fertilidad, es posible la mencionada dominancia de los nanofanerófitos.

Respecto a las variantes, además de las ya reconocidas por BOLÒS (1967 y 1983) y COSTA & al. (1985), con carácter exclusivamente climático de *Chamae-*

rops humilis y de *Cistus populifolius*, proponemos dos de carácter edáfico, que son las de *Calluna vulgaris* (tabla 3, inv. 7) para los suelos más oligotróficos y de *Cistus monspeliensis* (tabla 3, invs. 1, 7 y 8) para los más arcillosos (Regosoles éutricos y Luvisoles crómicos decapitados), que se suman a la de *Cistus crispus*, dada por Bolòs (ops. cit.) para los suelos más arenosos de las áreas térmicas.

Tabla 3

Pino pinastri-Cistetum salvifolii O. de Bolòs 1967
(*Calicotomo-Cistion ladaniferi*, *Lavanduletalia stoechidis*,
Cisto-Lavanduletea)

Altitud l=10 m	72	82	87	78	70	35	60	58	48
Exposición	NE	NE	NE	SE	SE	SE	N	W	W
Pendiente (%)	15	30	20	25	20	30	15	10	35
Número de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Características de asociación y unidades superiores:									
<i>Cistus salvifolius</i>	1.2	1.1	1.1	1.1	2.2	2.3	3.3	3.3	1.2
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	.	1.2	1.1
<i>Pinus pinaster</i>	1.1	3.3	3.3	2.3	2.2	.	4.4	.	4.4
Diferenciales de subasociación y variante:									
<i>Arbutus unedo</i>	2.2	1.1	2.2	1.2	.	.	.	.	.
<i>Phillyrea angustifolia</i>	1.1	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.
<i>Erica arborea</i>	1.2	2.3	1.2	1.2	.	.	.	.	.
<i>Erica scoparia</i>	.	.	4.4	3.4	2.2	1.2	4.4	.	.
<i>Chamaerops humilis</i>	.	.	.	.	.	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Cistus populifolius</i>	.	1.1	2.2	2.2	.	.	.	.	.
<i>Cistus monspeliensis</i>	4.4	.	.	.	.	.	1.1	5.5	.
<i>Cistus crispus</i>	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.
Compañeras:									
<i>Ulex parviflorus</i>	2.2	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	1.1	1.2	1.1
<i>Brachypodium retusum</i>	2.3	2.3	.	+2	1.3	1.2	1.3	1.3	1.2
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Quercus coccifera</i>	1.3	1.2	1.2	.	2.3	1.2	2.3	.	1.2
<i>Helianthemum origanifolium</i> subsp. <i>glabratum</i>	+1	1.1	.	+1	1.1	1.1	.	+1	.
<i>Erica multiflora</i>	.	+1	.	.	+1	2.2	2.2	1.1	2.2
<i>Smilax aspera</i>	.	+2	.	2.2	+2	+2	1.2	.	+2
<i>Helichrysum stoechas</i>	1.1	1.1	+1	+1	+1	.	.	.	+1
<i>Sedum sediforme</i>	1.1	+1	.	1.1	1.1	.	.	+1	+1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	2.2	.	1.2	1.1	2.3	.	1.2	.	.
<i>Thymus vulgaris</i>	2.2	.	.	.	+1	+1	.	2.2	+1

<i>Lonicera implexa</i>	+1	+2	.	1.1	.	.	+1	.	+2
<i>Quercus suber</i>	1.1	3.4	2.2	2.2	1.2	.	.	.	.
<i>Biscutella valentina</i>	.	1.1	.	.	+1	+1	.	.	+1
<i>Carex hallerana</i>	+2	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	1.2	.	.	.	.	.	1.2	+1	.
<i>Quercus rotundifolia</i>	1.2	1.2	.	.	1.3	.	.	.	.
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	.	.	.	1.2	+2	.	1.2	.
<i>Asplenium onopteris</i>	+2	+2	.	+2	.	.	.	.	.
<i>Asperula cynanchica</i>	.	+2	.	.	+1	.	.	.	+1

Además, compañeras: *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* en 1, 1.2; *Cistus albidus* en 1, 1.1; *Teucrium chamaedrys* subsp. *pinnatifidum* en 1, +2; *Eryngium campestre* en 1 y 8, +1 y 1.2; *Pinus halepensis* en 1 y 5, 1.1; *Peucedanum officinale* en 2, 1.2; *Jasione crispa* subsp. *sessiliflora* y *Antirrhinum barrelieri* en 2, +1; *Daphne gnidium* en 2 y 6, 1.1; *Tuberaria lignosa* en 3, 1.2; *Stachelina dubia* en 4, 1.1; *Rubia peregrina* subsp. *peregrina* en 4 y en 5, +2; *Euphorbia mariolensis* en 4 y 8, +1; *Sedum album* en 5, +2; *Osyris alba* en 5 y 6, 1.2; *Clematis flammula* y *Stipa offneri* en 5 y 9, 1.1; *Vincetoxicum hirundinaria* en 6, +1; *Rubia peregrina* subsp. *longifolia* en 7 y 9, +2; *Anthyllis cytisoides* en 8, 2.2; *Atractylis humilis*, *Thapsia villosa*, *Digitalis obscura* y *Teucrium pseudochamaepitys* en 8, +1; *Osyris quadripartita*, *Paronichia suffruticosa* y *Aristolochia pistolochia* en 9, +1.

Localidades: 1, Cultivo abandonado en Montemayor (Segorbe) e incendiado dos años antes del inventario; 2 y 3, Montemayor; 4, Peñas Altas (Gátova); 5, El Portillo (Gátova); 6, Monte Picayo (Puçol); 7, El Garbí (Estivella); 8, Cultivo abandonado en 1960 en Barraix (Estivella); 9, Monte Picayo (Puçol).

Corynephoro-Tuberarietum guttatae Br-Bl. 1931 em. nom. Rivas-Martínez 1978

Las comunidades de terófitos y hemicriptófitos están escasamente representadas en el área de estudio, apareciendo sólo en las terrazas de carboneo, pequeños rellanos de escarpes rocosos, campos recién abandonados y claros del matorral, teniendo un acusado carácter pionero y colonizador. Sus peculiaridades más destacables son la escasez de especies características y la irregularidad del desarrollo de la comunidad, la cual está muy mediatizada por la pluviometría primaveral, como también sucede en otras comunidades de este tipo en el área mediterránea.

Hemos incluido nuestros inventarios en la asociación *Corynephoro-Tuberarietum guttatae* (ver tabla 4). En ellos se observa además un importante proceso de colonización de estas comunidades por parte de elementos de *Cisto-Lavanduletea*, evidenciando así su dinamismo.

LA INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD HUMANA Y DE LOS INCENDIOS FORESTALES EN LA VEGETACION

En base a los datos recogidos por nosotros y con la ayuda de documentos históricos (Anónimo, 1865, y Brigada de Ordenaciones, 1905) y de fotografías

Tabla 4

Corynephorus-Tuberarietum guttatae Br.-Bl. 1931 em. nom. Rivas-Martínez 1978
(*Tuberarion guttatae*, *Tuberarion guttatae*, *Tuberarietalia guttatae*,
Tuberarietea guttatae)

Altitud	67	67	73	76	86
Exposición	SW	SW	SE	SW	E
Pendiente (%)	15	5	10	5	10
Número de orden	1	2	3	4	5
Características de asociación y unidades superiores:					
<i>Tuberaria guttata</i>	1.2	1.2	2.2	2.2	+1
<i>Logfia gallica</i>	1.2	1.2	.	+1	+1
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	1.3	3.3	.
<i>Rumex angiocarpus</i>	.	.	+2	.	2.2
<i>Corynephorus fasciculatus</i>	.	.	2.3	+2	.
Compañeras:					
<i>Corynephorus canescens</i>	.	.	1.3	.	1.1
<i>Loentodon taraxacoides</i>	2.3	1.2	.	.	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	.	1.2	.	+2
<i>Silene portensis</i>	.	.	1.1	+1	.
<i>Anarrhinum bellidifolium</i>	.	.	.	2.2	+1
<i>Euphorbia minuta</i>	+1	+1	.	.	.
Compañeras ruderales:					
<i>Centaurea aspera</i>	+2	1.1	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	+2	+2	.	.	.
<i>Eryngium campestre</i>	+1	+1	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	1.2	+1	.	.	.
<i>Convolvulus althaeoides</i>	1.2	.	.	.	.
<i>Senecio vulgaris</i>	.	+1	.	.	.
Compañeras de Cisto-Lavanduletea:					
<i>Cistus salvifolius</i>	.	1.1	.	2.2	1.1
<i>Cistus monspeliensis</i>	2.2	2.2	.	+1	.
<i>Cistus populifolius</i>	.	.	.	+1	+1
<i>Erica scoparia</i>	.	1.1	.	+1	.
<i>Pinus pinaster</i> (plántulas)	.	+2	.	1.2	+2
<i>Erica arborea</i>	2.2	.	.	.	.
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i>	.	+1	.	.	.
<i>Tuberaria lignosa</i>	.	.	.	1.1	.
<i>Helichrysum stoechas</i>	.	.	.	.	+1

Localidades: 1 y 2, Cultivos abandonados en El Gorgo (Gátova); 3, El Gorgo; 4, Terraza de carboneo en Peñas Altas (Gátova); 5, Terraza de carboneo en Montemayor (Segorbe).

aéreas, hemos intentado determinar cuál ha sido la evolución del paisaje vegetal y la influencia de los distintos factores en dicha evolución.

Por un lado, la explotación agrícola sólo ha afectado, como ya hemos mencionado anteriormente, a la vegetación desarrollada sobre los afloramientos de argilitas. Prácticamente, ninguna zona con esta característica ha escapado a dicha explotación, que, por otra parte, es la más antigua, por lo que sólo podemos hablar de las tendencias dinámicas de la vegetación una vez abandonado su aprovechamiento en las décadas de los 50-60. Estos campos aparecen mayoritariamente cubiertos por jarales pertenecientes a la variante de *Cistus monspeliensis* de la asociación *Pino pinastris-Cistetum salvifolii*, en la que la estepa negra (*Cistus monspeliensis*) forma un estrato casi continuo (ver tabla 3, invs. 1 y 8). En algunos casos, sólo a partir de los años 80 se ha comprobado su colonización por elementos como *Erica arborea*, *Arbutus unedo* y *Phillyrea angustifolia*, y la aparición, por tanto, de la subasociación *ericetosum arboreae*, mientras que en otros casos dicha evolución aún no se ha dado, pudiendo influir en ello factores edáficos (esquilma del suelo por el uso agrícola, erosión) o de dispersión de las semillas (necesidad de posaderos para aves frugívoras en el caso de la dispersión ornitócora, como han demostrado DEBUSSCHE & al. (1982), o excesiva distancia para especies autócoras, caso de las quercíneas).

Respecto al aprovechamiento del corcho, dadas las condiciones climáticas limitantes para el alcornoque en esta zona (MONTROYA, 1981) y la excesiva explotación, el resultado ha sido una elevada mortalidad de árboles y una escasa regeneración, como hemos podido constatar. Téngase en cuenta que ya en el año 1901 (Brigada de Ordenaciones, 1905) se denunciaron la falta de respeto por las dimensiones mínimas de los árboles descorchados y del bornizo, la excesiva reducción de los turnos de descorche (a 7 y 8 años), así como el mal estado fitosanitario de la masa producido en gran parte por las heridas infligidas por operarios inexpertos. Por otro lado, las rozas encaminadas a estimular la producción y a facilitar las labores en el monte, supusieron un aumento de la erosión en las áreas de pendientes moderadas y elevadas, lo que explicaría el truncamiento de los horizontes superficiales del suelo en algunas laderas.

El carboneo ha sido otro de los aprovechamientos de importancia en la zona y, aunque no poseemos datos sobre su intensidad, técnica ni especies aprovechadas, por el número de terrazas encontradas y por comparación con otras áreas, podemos hacer un bosquejo de su influencia. Mediante observaciones de campo y fotografías aéreas hemos podido comprobar que la mayoría de las terrazas se sitúan en los montes Peñas Altas y Montemayor, haciéndolo con mayor densidad en el primero. Por otra parte, es de suponer que su influencia sobre brezos y carrascas debió ser más intensa que para el resto de especies, máxime cuando hoy en día en las zonas con mejores condiciones de ambos montes no se encuentran carrascas y es poco frecuente encontrar brezos, mientras que en los farallones de los mismos existían carrascas de porte arbó-

reo y brezos muy desarrollados antes del incendio de 1981. Asimismo, en otras áreas de la Sierra Calderona, como el Garbi y Barraix, de las que no tenemos constancia que se carbonearan, tanto las carrascas como los brezos son abundantes.

Producto de todas estas alteraciones, que al menos desde el siglo XVIII a la primera mitad del XX fueron la tónica general en la zona de estudio, ha sido la simplificación de la vegetación hacia comunidades de *Pino-Cistetum*, que son las que dominan actualmente. El cese de todas estas actividades a partir de la década de los 50 ha facilitado la regeneración y evolución de dichas comunidades hacia la subasociación *ericetosum arboreae* y, en los suelos de mayor desarrollo y profundidad, hacia máquias de la asociación *Ericetum scopario-arboreae* e incluso, como en el fondo de la ladera SE de Peñas Altas, hacia alcornocales.

En cuanto al impacto de los incendios forestales, aunque es evidente que momentáneamente se produce una perturbación de la vegetación y del suelo, su recuperación es, sin embargo, relativamente rápida, como han puesto de manifiesto IBÁÑEZ & al. (1983), GIOVANNINI & al. (1987), ALMENDROS & al. (1984), TRABAUD (1981), TRABAUD & LEPART (1981) y TERRADAS (1987). De manera que si no se produce una erosión importante, el suelo tarda de 2 a 3 años en recobrar los niveles de nutrientes previos al incendio. En el caso de la vegetación hemos comprobado que tarda entre 7 y 15 (20) años (según comunidades) en recuperar la altura y cobertura previa. Respecto a posibles modificaciones en la composición florística de la vegetación, hemos podido constatar que la mayoría de las especies son capaces de rebrotar vegetativamente o por semillas tras los incendios. Como se desprende de la tabla 5, en todas las comunidades estudiadas al menos más de las tres cuartas partes de las especies vuelven a aparecer inmediatamente después del incendio, correspondiendo a las que son más frecuentes en la comunidad y a las que aportan mayor biomasa y cobertura.

Por tanto, con estas características de regeneración y con la posible colonización desde zonas cercanas se comprende cómo la composición florística pueda mantenerse sin grandes variaciones pocos años después del incendio, como hemos observado personalmente, resultando difícil, por tanto, responsa-

Tabla 5

Porcentaje de especies capaces de rebrotar vegetativamente y por semillas después de los incendios

	Vegetativamente	Por semilla	Total
<i>Asplenio-Quercetum</i>	64 %	19 %	83 %
<i>Ericetum scopario-arboreae</i>	63 %	20 %	83 %
<i>Pino-Cistetum salvifolii</i>	50 %	27 %	77 %
<i>Corynephoru-Tuberatiatum</i>	8 %	69 %	77 %

bilizar al fuego no sólo de invertir el sentido de la sucesión, sino también de detenerla. En todo caso, cuando se producen incendios repetidos en un corto espacio de tiempo o unas precipitaciones excepcionalmente intensas tras el incendio, sí que se pueden esperar importantes alteraciones y pérdidas de suelo y modificaciones de la composición florística (TRABAUD & LEPART, 1981) e incluso verse comprometida la existencia misma de vegetación.

CONCLUSIONES

Como conclusión, pues, si bien algunas de las características de la actual composición, estructura y distribución de las comunidades vegetales en el área de estudio pueden ser interpretadas por medio del conocimiento de las condiciones geomórfico-edáficas y bioclimáticas, son las perturbaciones (incendios forestales y sobre todo la acción antrópica) los factores clave para entender dichas características, tal y como expone WHITE (1979). En este sentido, los aprovechamientos humanos han ejercido una presión selectiva sobre la vegetación en consonancia con las características ambientales (litología, clima, etc.) y con las variaciones históricas de los objetivos e intensidad de los aprovechamientos (cambios demográficos, introducción de combustibles fósiles, etc.), modificando la vegetación no sólo directamente, sino también a través de las alteraciones producidas sobre el medio (terrazas de cultivo, erosión, etcétera).

Como ejemplo de estos procesos, en la figura 1 se presenta un intento de reconstrucción de la evolución de la vegetación en los últimos siglos en el monte Peñas Altas, a partir de numerosas observaciones, documentos históricos y fotografías aéreas.

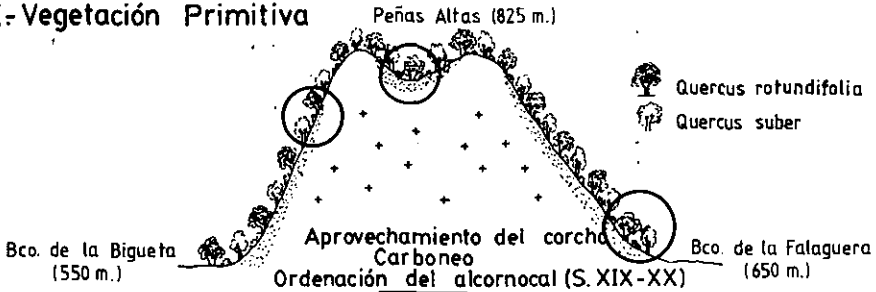
ESQUEMA SINTAXONOMICO

TUBERARIETEA GUTTATAE Br.-Bl. 1931 em. nom. Rivas-Martínez 1978
Tuberarietalia guttatae Br.-Bl. 1931 em. nom. Rivas-Martínez 1978
Tuberarion guttatae Br.-Bl. 1931 em. nom. Rivas-Martínez 1978
Corynephoro-Tuberarietum guttatae Br.-Bl. 1931 em. nom. Rivas-Martínez 1978

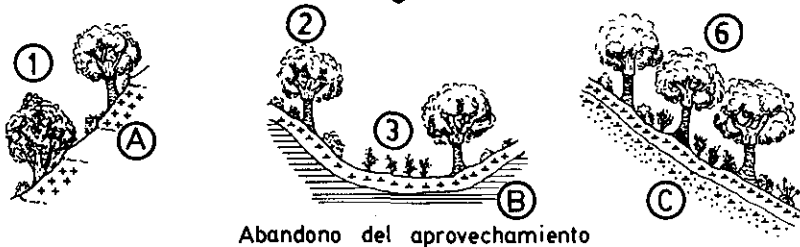
CISTO LAVANDULETEA Br.-Bl. (1940) 1952
Lavanduletalia stoechidis Br.-Bl. 1940 em. nom. Rivas-Martínez 1968
Calicotomo-Cistion ladaniferi Br.-Bl. (1931) 1940 em nom. Rivas-Martínez 1979
Pino pinastri-Cistetum salvifolii O. de Bolòs 1967

QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. 1947
Quercetalia ilicis Br.-Bl. 1936 em. nom. Rivas-Martínez 1975

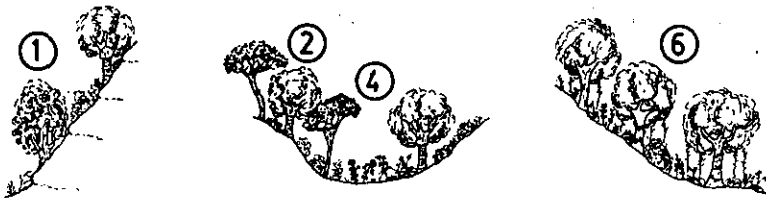
I- Vegetación Primitiva



II- Año 1959



III- Años 1979-1981



IV- Año 1983

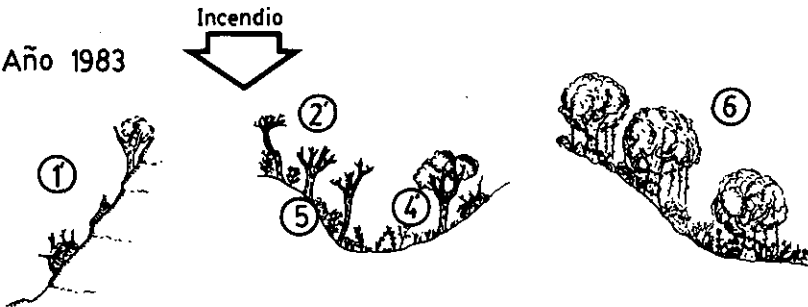


Fig. 1.—Distribución y dinamismo de la vegetación de Peñas Altas: (1) *Asplenio-Quercetum suberis quercetosum rotundifoliae* poco denso. (1') Regeneración lenta. (2) *Pino-Cistetum salvifolii*. (2') Regeneración muy rápida con invasión de *Pinus pinaster*. (3) *Pino-Cistetum salvifolii ericetosum arboreae*. (4) *Ericetum scopario-arboreae*. (4') Regeneración muy rápida. (5) *Corynephoru-Tuberarietum guttatae*. (6) *Asplenio-Quercetum suberis* muy denso y sin carrascas por efecto del aprovechamiento. SUELOS: (A) Arenosol álbico/Litosol. (B) Luvisol crómico, y (C) Arenosol cámbico.

- Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris* Barbero, Quêzel & Rivas-Martínez 1981
Asplenio onopteridis-Quercetum suberis Costa, Peris & Figuerola 1985
Pistacio-Rhamnetalia alaternis Rivas-Martínez 1975
Rhamno-Quercion cocciferae Rivas Goday 1964 em. nom. Rivas-Martínez 1975
Ericenion arboreae Rivas-Martínez 1975
Ericetum scopario-arboreae Mateo 1983

AGRADECIMIENTOS

Quiero hacer constar mi agradecimiento al doctor M. Costa y a M. B. Crespo por sus sugerencias en el tratamiento de algunas comunidades; a V. Andréu, por el dibujo, y a C. Marqués, Luis, Jordi y Francisco García-Fayos, por su inestimable ayuda en distintas fases del trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- Almendros, G., Polo, A., Ibáñez, J. J. & Lobo, M. C. —1984— Contribución al estudio de la influencia de los incendios forestales en las características de la materia orgánica del suelo — Rev. Ecol. Biol. Sol. 21: 7-20.
- Anónimo —1865— Alegación en derecho por varios vecinos del lugar de Serra sobre propiedad de tierra y alcornoques — Imprenta Rius. Valencia.
- Bolòs, O. de —1967— Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral, situadas entre los ríos Llobregat y Segura — Mem. Real Acad. Ci. Barcelona 38 (1): 1-269. Barcelona.
- Bolòs, O. de —1983— La brolla silicícola (Cisto-Lavanduletea) als Països Catalans — Mem. Real Acad. Ci. Barcelona 45 (10): 493-534. Barcelona.
- Brigada de Ordenaciones —1905— Proyecto de Ordenación del Monte de Porta-Coeli (manuscrito original propiedad del I.C.O.N.A. de Valencia).
- Castroviejo, S. & al. —1986— Flora Ibérica vol. I. Real Jardín Botánico. C.S.I.C. Madrid.
- Costa, M. —1982— Pisos bioclimáticos y series de vegetación en el área valenciana — Cuadernos de Geografía 31: 129-142. Valencia.
- Costa, M. —1986— La Vegetació al País Valencià — Colección Cultura Universitaria Popular, n.º 5. Universidad de Valencia. Valencia.
- Costa, M., Peris, J. B., Figuerola, R. & Stübing, G. —1985— Los alcornoques valencianos — Doc. Phytosociol. 9: 301-308. Camerino.
- Debussche, M.; Escarre, J., & Lepart, J. —1982— Ornithochory and plant succession in Mediterranean abandoned orchards — Vegetatio 48: 255-266.
- F.A.O. —1974— Guía para la descripción de perfiles de suelo — F.A.O. Roma.
- F.A.O.-U.N.E.S.C.O. —1977— Soil Map of the world — Vol. I. Legend. F.A.O. Roma.
- Giovannini, G., Lucchesi, S. & Giachetti, M. —1987— The natural evolution of a burned soil: a three years investigation — Soil Science 143: 220-226.
- Ibáñez, J. J., Lobo, M. C., Almendros, G. & Polo, A. —1983— El impacto del fuego sobre algunos ecosistemas edáficos de clima mediterráneo continental en la zona centro de España — Bol. Estac. Centr. Ecol. 24: 27-42. Madrid.
- Mateo, G. —1983— Estudio de la Flora y Vegetación de las Sierras de Mira y Talayuelas — Madrid. Monogr. I.C.O.N.A. 31. Madrid.
- Mateo, G. & Lázaro, R. —1988— Especies indicadoras de los pisos bioclimáticos y ombroclimas de la provincia de Valencia. In Blanco, A. (ed.). Avances sobre la investigación en Bioclimatología: 309-316.

- Mateo, G. & Mansanet, J. —1982— Sobre la vegetación del *Cistion laurifolii* en los alrededores de Valencia — *Lazaroa* 4: 105-117. Madrid.
- Montoya, J. M. —1981— Areas potenciales y óptimas de *Quercus suber* en España — Comunicaciones I.N.I.A. n.º 11 Serie Recursos Naturales. Madrid.
- Peinado, M. & Rivas-Martínez, S. (eds.) —1987— La vegetación de España — Universidad de Alcalá de Henares. Madrid.
- Rivas-Martínez, S. —1975— La vegetación de la clase *Quercetea ilicis* en España y Portugal. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 31: 205-259.
- Sánchez, J. & Rubio, J. L. —1984— Los suelos de la provincia de Valencia: su evaluación como recurso natural — Hojas de Sagunto y Villar del Arzobispo. Memoria de investigación. Univ. Valencia —C.S.I.C.—. Dip. Valencia.
- Terradas, J. —1987— Ecosistemas terrestres. La resposta al foc i a d'altres perturbacions — *Quaderns d'ecologia aplicada*, 10. Diputación de Barcelona.
- Trabaud, L. —1981— Man and fire: impacts on Mediterranean vegetation — In Di Castri, F., Goodall, W. C. & Specht, R. L. (eds.). *Mediterranean type shrublands*: 533-537. Elsevier. Amsterdam.
- Trabaud, L. & Lepart, J. —1981— Changes in the floristic composition of a *Quercus coccifera* garrigue in relation to different fire regimes — *Vegetatio* 46: 105-116.
- Tutin, T. G. & al. (eds.) —1964-1981— *Flora Europaea*, 5 vols. Cambridge.
- Vigo, J. — 1968— La vegetació del Massís de Penyagolosa — I.E.C. Arx. Sec. Cièn. XXXVII. Barcelona.
- White, P. S. —1979— Pattern, process, and natural disturbance in vegetation — *Bot. Rev.* 45: 229-299.