

FICHADO

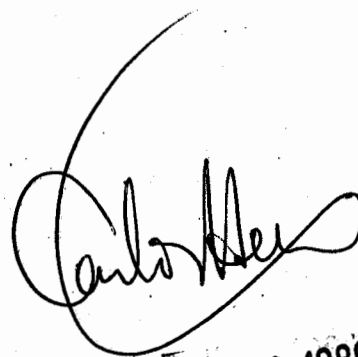
LA VEGETACIÓN DEL MACIZO SEGURA-CAZORLA (JAÉN)

Anuario del Adelantamiento
de Cazorla 26-27:113-128(1985).

Por Francisco Valle
Departamento de Botánica.
Facultad de Ciencias, Universidad de Granada

AGRADECIMIENTO

Agradezco a los profesores Dr. don Manuel García Hernández y Dr. don Mariano Simón Torres la orientación y redacción de los capítulos de Geología y Edafología respectivamente.



MAYO 1986
CARLOS M. HERRERA

RESUMEN

Se comenta la vegetación de las Sierras de Segura y Cazorla realizando un estudio previo de los distintos factores ecológicos que imperan en esta zona y que son los determinantes del paisaje vegetal.

Para describir las distintas comunidades vegetales se utiliza el método de Series de Vegetación, donde hemos resaltado la dinámica de las mismas desde los estados maduros a los más degradados.

En el capítulo de biogeografía destacamos las especies endémicas de estas sierras y aquellas otras que se pueden utilizar como bioindicadores de los distintos pisos bioclimáticos.

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

En el presente trabajo pretendemos dar a conocer de forma integrada la vegetación natural de unos lugares tan interesantes como son los de las Sierras de Cazorla y Segura.

La utilización tradicional de esta zona con fines forestales y ganaderos, ha alterado su vegetación original y es muy difícil en la actualidad reconocer las distintas comunidades vegetales propias de las series de vegetación. Las repoblaciones iniciadas hace varios siglos han sustituido gran cantidad de masas arbóreas autóctonas por «pinares» de *Pinus halepensis* y *Pinus pinaster* y han extendido la primitiva área del *Pinus nigra* subsp. *salzmanni* por debajo de sus límites naturales.

La existencia aún de vegetación en perfecto estado de desarrollo o de matorrales susceptibles de restaurar los antiguos bosques mediterráneos, nos han animado a escribir estas notas y a continuar trabajando en unos parajes de tanta importancia ecológica para Andalucía.

El atractivo que el Sur de la Península Ibérica ha ejercido de siempre sobre investigadores españoles y extranjeros queda patente en la numerosa bibliografía existente; dentro de este territorio Sierra Nevada y los macizos de Cazorla y Segura tienen para el botánico un interés especial por la variedad de nichos ecológicos y el gran número de especies que viven en ellas.

Centrándonos ya en la zona objeto de nuestro estudio, destacan entre los primeros visitantes BLANCO en 1849, cuyas herborizaciones en lugares como Segura, Orcera, etc., fueron comentadas por WEBB & HELDRICH (1880), y BOURGEOU en julio de 1850 que proporcionó a COSSON (1849-1852) la oportunidad de describir numerosos táxones.

También hay que resaltar la obra de LAGUNA (1883-1890) donde suministra importantes datos forestales en estas tierras; los trabajos de GANDOGUER (1904 y 1905) con sus interesantes hallazgos y las recolecciones de REVERCHON de 1899 a 1905 comentadas por HERVIER (1905, 1906-1907). Los «errores» geográficos cometidos por REVERCHON en sus viajes dieron tema a LACAITA (1929) para hablar extensamente sobre la Sierra de Cazorla, basándose a la vez en la obra de MACKAY (1907) y en las excursio-

nes realizadas con WILMOTT en 1927 y con CUATRECASAS en 1928. Con posterioridad otros autores como FONT QUER (1932) hacen referencia a estas sierras, pero es HEYWOOD (1952, 1954a, 1954b, 1964, etc.), el que estudia intensamente esta zona, herborizando gran cantidad de ejemplares que fueron depositados en distintos herbarios ingleses.

A finales de los 50, bajo el patrocinio del Instituto de Estudios Giennenses, GALIANO & HEYWOOD (1960) y GALIANO (1960) llevan a cabo distintos trabajos en la provincia de Jaén donde tratan de forma bastante extensa tanto flora como vegetación de las Sierras de Cazorla y Segura. A partir de aquí autores como RIVAS MARTÍNEZ, FERNÁNDEZ CASAS, BLANCA LÓPEZ, SORIANO MARTÍN, GONZÁLEZ REBOLLAR, CEBOLLA, MUÑOZ GARMENDÍA, RUIZ DE LA TORRE, RUIZ DEL CASTILLO, NIESCHELK, PAJARÓN, HERNÁNDEZ CARDONA y un largo etcétera realizan trabajos en este territorio, publicando distintos artículos que no reseñamos por no hacer interminable este capítulo.

FACTORES FISICOS

Topografía

Entendemos por Macizo de Cazorla y Segura, además de estas sierras, las del Pozo y la Cabrilla situadas al Sur y Sureste respectivamente. Todas ellas rodean al Valle del Guadalquivir, destacándose elevaciones superiores o cercanas a los 2.000 metros de altitud como Empanadas, Cabañas, Banderillas o el Yelmo, en contrapartida a las zonas bajas que a veces no superan los 600 metros.

Especial importancia tienen las altiplanies como los Llanos de Hernán Pelea, con una media de 1.700 m., o la de los Altos del Aguacebas, con 1.400 m., y los barrancos del Borosa, Aguasmulas, Guadalentín, Acbeas, Madera o Valdeazores.

Las diferencias de cotas, los valles, las mesetas, las laderas escarpadas y las umbrías se alternan en apenas unos cientos de metros y actúan sobre el paisaje

vegetal variando el macroclima general y originando diferentes nichos ecológicos que serán la base de la diversidad de comunidades y especies vegetales que podemos observar en esta zona.

GEOLOGIA

La totalidad del territorio pertenece a la Zona Prebética, que es la parte más septentrional de las zonas externas de las cordilleras Béticas, constituida por materiales mesozóicos y terciarios, en su mayor parte sedimentarios marinos poco profundos y continentales, de carácter autóctono y/o paraautóctono.

La Sierra de Cazorla (en sentido amplio) presenta una sucesión estratigráfica mucho más incompleta que la de Segura, dada su mayor proximidad paleogeográfica al continente (Meseta Ibérica). Los materiales mejor representados son los jurásicos, especialmente dolomías y calizas del Jurásico inferior y medio, seguidos de calizas nodulosas con Ammonites y margocalizas y margas del Jurásico superior no terminal; sobre cualquiera de estos materiales aparecen, mediante discordancia, términos del Cretácico muy incompleto y poco potente. Su estructura responde a una tectónica de fallas (escamas) vergentes hacia el Oeste y pliegues muy apretados asociados, estos son en buena parte los responsables del paisaje tan característico en crestas y ondulaciones.

Por el contrario, la Sierra de Segura muestra espesas y completas series cretácicas, compuestas por calizas del tránsito Jurásico-Cretácico, margas arenosas, arenas y calizas biogénicas del Cretácico inferior y dolomías y calizas del Cretácico superior. Los materiales neógenos suelen recubrir en discordancia a los del Cretácico, y están formados por calizas de algas y margas con foraminíferos, ampliamente representadas en la Depresión del Guadalquivir. En su estructura dominan los pliegues más amplios vergentes en el mismo sentido.

EDAFOLOGIA

La naturaleza de los suelos de estas zonas viene marcada por las características específicas de sus diversos materiales carbonatados como calizas, dolomías y margas, así como sus intergradados.

Sobre las calizas duras el suelo más evolucionado

es el *Luvisol crómico*, el cual se formó en épocas más húmedas que las actuales, por lo que hoy en día constituyen suelos relictos. Es un suelo de color rojo y morfológicamente se caracteriza por la presencia de un horizonte Bt enriquecido en arcilla y por lo tanto poco permeable; químicamente son ricos en nutrientes, descarbonatados, con pH neutro o ligeramente alcalino; su profundidad es muy variable en función del grado de erosión, los más desarrollados se suelen encontrar bajo densos bosques de «encinas» y «quejigos» que aún se conservan en estas sierras y los menos en zonas casi desprovistas de vegetación entre los espacios que dejan los afloramientos rocosos.

Otros suelos, menos evolucionados que los anteriores, son los *Cambisoles cálcicos*; se desarrollan sobre materiales muy variados como calizas, calizas dolomíticas, dolomías y margas. Su carácter fundamental es la presencia de un horizonte Bw de alteración de color pardo o pardo rojizo; químicamente es rico en elementos nutritivos, generalmente carbonatado y con pH alcalino; suelen ser más permeables que los Luvisoles, a excepción de los formados sobre margas, ya que no presentan un horizonte enriquecido en arcilla. Únicamente los formados so-

bre margas, al ser este un material muy rico en arcilla, presentan problemas de permeabilidad.

El espesor de estos Cambisoles suele sobrepasar los 50 cms. y en muchos casos superar el metro de profundidad; no obstante, por efecto de la erosión, es muy común encontrarlos decapitados con pérdidas del horizonte Ah y parte del Bw (a veces en su totalidad), dando lugar en esos casos a *Regosoles cálcicos* cuyas características más destacables son su poco espesor, pobreza en elementos finos (a excepción de los formados sobre margas), riqueza en carbonatos, sobresaturación en calcio y pH alcalino. Cuando la erosión se intensifica aún más, la evolución regresiva de estos suelos llega a *Litosoles* que no sobrepasan los 10 cm. de profundidad.

Por encima de los 1.800 metros de altitud, donde las temperaturas invernales son muy bajas y existe una fuerte sequedad estival, se produce en el suelo una particular evolución de la materia orgánica, de forma que su mineralización queda frenada, mientras que su humificación biológica se acentúa; esto hace que se forme un horizonte orgánico-mineral muy oscuro y de estructura grumosa que reposa sobre la roca dura, a estos suelos se les denomina *Rendzinas*.

ESTACION	ALTITUD	T	m	M	tm	m ₁	It	Pp
Acebeas	1.320	12,2	0,2	7,7	4	-7,8	201	1.133
Canales (Arroyo)	1.240	10,1	3,2	5,9	1,4	-9,5	192	1.166
Beas de Segura	577	17,6	4,9	11,9	8,4	0,7	344	700
Cazorla	866	15,7	1,7	10,1	5,9	-4,4	275	772
El Campillo	1.410	11,0	-0,2	6,4	3,1	-6,5	172	965
El Hornico	1.020	13,8	1,7	8,9	5,3	-2,7	244	788
El Ojuelo	820	11,4	-4,1	10,0	3,0	-10,0	173	788
La Bolera	940	14,7	1,6	11,0	6,3	-4,9	273	589
La Iruela	922	15,0	1,7	10,9	6,3	-0,5	276	883
Pontones	1.350	11,0	-2,4	8,4	3,0	-9,5	170	835
Puerta de Segura	584	16,6	2,6	11,5	7,0	-3,1	307	639
Santiago de la Espada	1.328	12,3	0,1	8,0	4,0	-7,0	204	685
Siles	825	14,7	1,9	7,1	4,5	-2,5	237	839
Tranco de Beas	540	15,5	2,8	11,9	7,3	-2,4	302	829

Tabla 1. T: Temperaturas medias anuales; m: temperatura media de las mínimas del mes más frío; M: temperatura media de las máximas del mes más frío; tm: temperatura media del mes más frío; m₁: media de las mínimas absolutas del mes más frío; It: índice de termicidad (T-m-M); Pp: precipitaciones medias anuales.

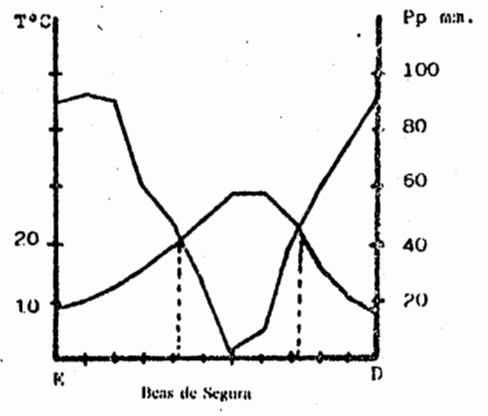
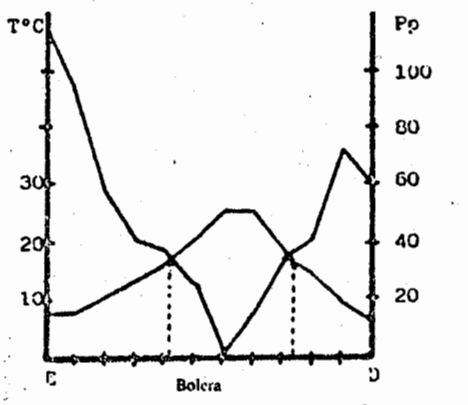
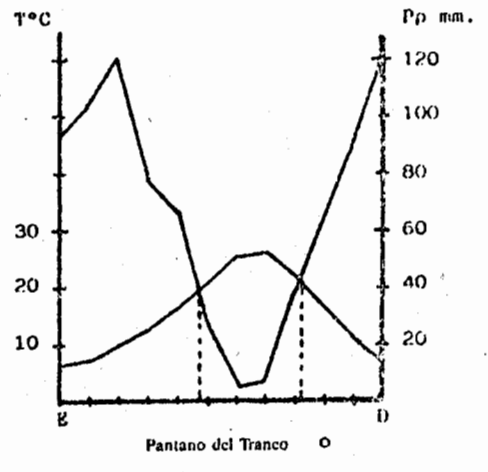
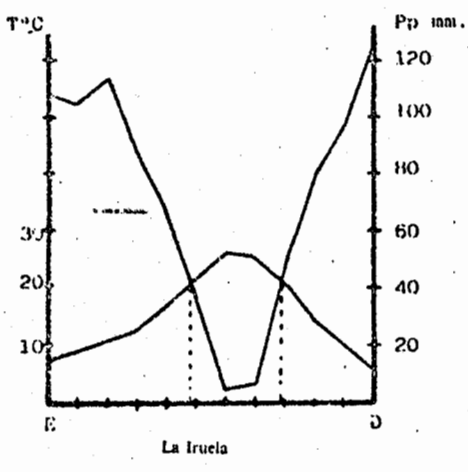
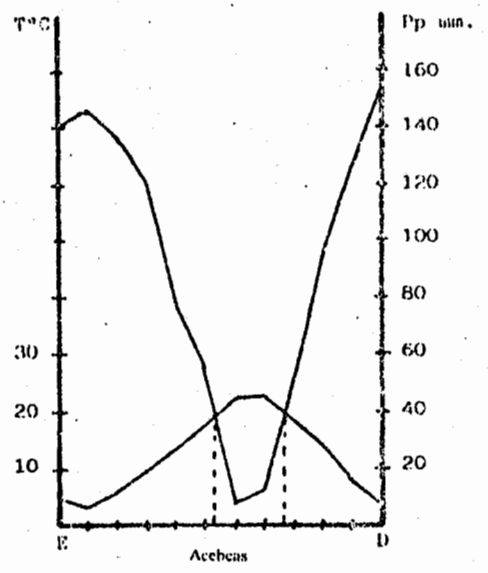
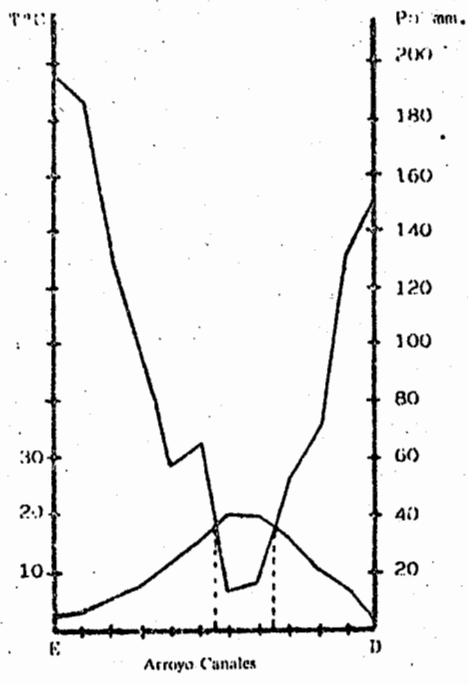


Figura 1: Diagramas climáticos de las estaciones más interesantes.

CLIMATOLOGIA

La característica fundamental de estas sierras, que contrasta con el resto de los macizos del Sureste Peninsular, es las altas precipitaciones anuales muchas de ellas por encima de los 1.000 mm., si bien la media oscila alrededor de los 800 mm. Esto se debe a que reciben tanto lluvias atlánticas (a través del Valle del Guadalquivir) como mediterráneas (a través de la Depresión Guadix-Baza); la mayor importancia la tiene las borrascas atlánticas que precipitan de forma tormentosa en esta zona al no verse impedido su paso, con anterioridad, por ninguna barrera montañosa.

Las máximas precipitaciones se dan en los meses de diciembre a enero y son muy escasas en verano, aunque, a diferencia con otros puntos de Andalucía, en algunos lugares (Arroyo Canales, Acebeas, etc.) en los meses estivales pueden caer cerca de 100 mm. de agua, lo cual supone la ausencia de sequía estival y la presencia de unas formaciones vegetales únicas en Sur de la Península Ibérica. Figura 1.

Las temperaturas son muy variadas (Tabla 1) debido tanto a la diferencia de cotas (cerca de 1.500 m.) como a la compleja topografía (solanas, umbrías, barrancos, etc.). Las medias anuales varían entre los 17,5° de Beas de Segura y los 6° que se dan por encima de los 2.000 metros, mientras que en los meses más fríos las medias de las mínimas oscilan entre los 5° de las estaciones más térmicas los -4° que se pueden dar en las altas cumbres.

BIOGEOGRAFIA

Localización Corológica (Figura 2).

Siguiendo a RIVAS MARTÍNEZ & al. (1977) y RIVAS MARTÍNEZ (1984), el macizo de Cazorla y Segura se encuadra en la provincia corológica *Bética*, dentro de la región mediterránea, y concretamente en el sector *Subbético*. El sector Subbético engloba las altas sierras carbonatadas pertenecientes a las zonas externas de las cordilleras béticas, que partiendo de la Sierra de Loja alcanza hacia el Noreste la Sierra de Alcaraz en Albacete. La litología aunque

variada tienen predominio las rocas calizas, calizodolomías, dolomías y margas lo que origina suelos ricos en bases de pH alcalinos. La climatología se caracteriza por presentar unas precipitaciones anuales mayores que en la Meseta y que en los otros sectores de la provincia.

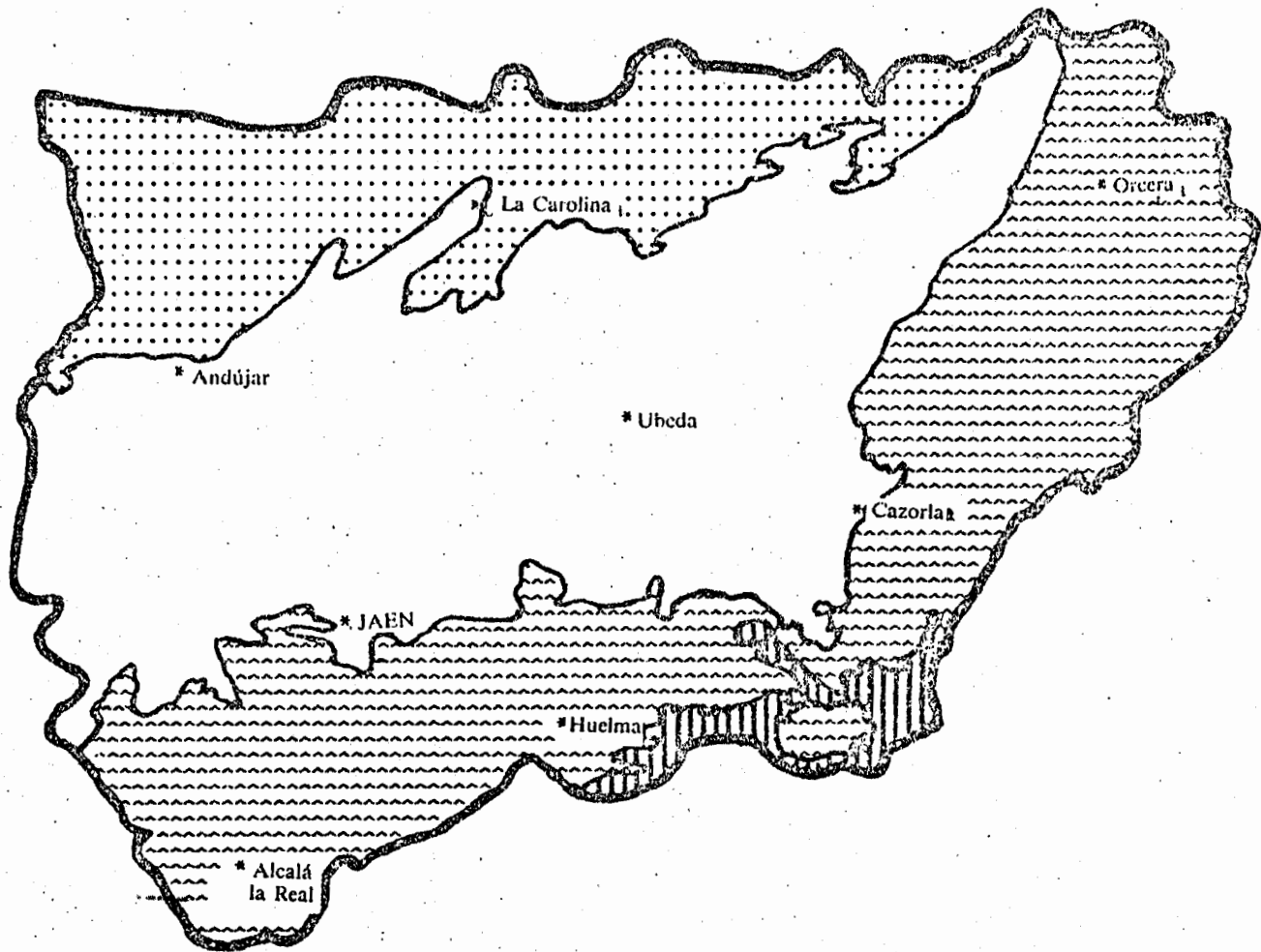
La riqueza y variabilidad florística son muy significativas en este sector, ya que a las especies endémicas de la provincia Bética (*Cytisus reverchonii*, *Echinopartum boissieri*, *Genista speciosa*, *Ptilostemon hispanicus*, *Teucrium webblianum*, etc.) se unen las características del sector (*Arenaria lithops*, *Narcissus cuatrecasasii*, *Anthyllis ramburii*, *Scorzonera albicans*, *Scorzonera reverchonii*, *Viola cazorlensis*, etc.); a este gran número de especies exclusivas del Sur Peninsular hay que añadir algunas otras cuyas únicas localidades conocidas en el mundo son las sierras que nos ocupan, así destacamos la *Centaurea giennensis*, *Erodium cazorlanum*, *Geranium cazorlense*, *Fumana paradoxa*, *Aquilegia cazorlensis*, etc.

PISOS BIOCLIMATICOS

Para desarrollar este capítulo vamos a seguir a RIVAS MARTÍNEZ (1981, 1982 y 1983); de los seis termoclimas descritos para la región mediterránea tres están presentes en nuestro territorio. Aunque existen en esta zona gran cantidad de datos meteorológicos, los distintos factores microclimáticos hacen a veces imposible establecer relaciones perfectas entre los distintos pisos y la altitud a la que se presentan; por eso es muy interesante el uso de bioindicadores a la hora de delimitar e identificar los diferentes bioclimas.

1. *Mesomediterráneo*.—(T: 13° a 17°; m: -1° a 5°; M: 8° a 14°; It: 220 a 360).

Se extiende desde las zonas basales hasta los 1.200 m., en lugares expuestos y soleados puede alcanzar los 1.450 m. En el piso mesomediterráneo inferior (en todos los pisos se pueden distinguir tres niveles: inferior, medio y superior) son frecuentes especies como la «coscoja» (*Quercus coccifera*), «zarzaparrilla» (*Smilax aspera*), «lentisco» (*Pistacia lentiscus*), «jazmín silvestre» (*Jasminum fruticans*), etc.; entre los taxones que tienen su óptimo en este piso aunque también pueden presentarse en el termome-



Provincia *Luso-Extremadurensis*. Sector *Marianense*.



Provincia *Bética*. Sector *Hispalense*.



Provincia *Bética*. Sector *Guadiciano bacense*.



Provincia *Bética*. Sector *Subbético*.

Figura 2. Distribución provisional de las unidades corológicas de la provincia de Jaén.

diterráneo, destacamos la «retama» (*Retama sphaerocarpa*), «esparto» (*Stipa tenacissima*), «madroño» (*Arbutus unedo*), «jaguarzo» (*Cistus clusii*), «jugarzo prieto» (*Cistus monspeliensis*), etc. La progresiva desaparición de estas especies nos indica el comienzo del piso siguiente.

Entre las localidades que se encuentran en este piso citaremos: Beas de Segura, Cazorla, El Hornico, Embalse de la Bolera, La Iruela, Puerta de Segura, Siles y El Tranco.

2. *Supramediterráneo*.—(T: 8° a 13°; m: -4° a -1°; M: 3° a 8°; It: 70 a 200).

Comienza hacia los 1.200 m. y se extiende hasta los 1.700 m.; en estas sierras es frecuente el fenómeno de inversión de temperatura por lo que a veces nos encontramos este piso a mucha menor altitud, concretamente en algunos barrancos umbríos y frescos puede presentarse por debajo de los 800 metros. La ausencia de las especies anteriores y la presencia de otras como «agracejo» (*Berberis hispanica*), «hellebóro» (*Helleborus foetidus*), «aligustre» (*Ligustrum vulgare*), «peonía» (*Paeonia officinalis* subsp. *humilis*), «salvia» (*Salvia blancoana*), «madreselva arbórea» (*Lonicera arborea*), «piornos» (*Erinacea anthyllis*, *Echinopartum-boissieri*), nos indicaría el dominio de este piso bioclimático.

Destacamos las siguientes localidades que se encuentran dentro del piso supramediterráneo: Acebeas, Arroyo Canales (Segura), El Campillo, El Ojuelo, Pontones, Santiago de la Espada, Nava de Pedro y Laguna de Valdeazores.

3. *Oromediterráneo*.—(T: 4° a 8°; m: -7° a -4°; M: 0° a 3°; It: -3 a 70).

Al no existir estaciones meteorológicas a estas altitudes, la delimitación del piso se ha hecho totalmente a base de bioindicadores. Comienza a presentarse sobre los 1.700 metros, si bien en orientaciones Norte y barrancos se encuentra más desdibujado, pues las especies de este piso bioclimático al ser la mayor parte de ellas de exigencias xéricas son desplazadas por otros taxones más mesófitos.

La progresiva desaparición de «encinares» (*Berberidi-Quercetum rotundifoliae*) y «acerales» (*Daphno-Aceretum granatensis*) junto al dominio de los «pinos y sabinos» (*Daphno-Pinetum sylvestris*) o de sus etapas de sustitución, es decir los ma-

torrales de caméfitos espinosos de porte almohadado (*Astragalo-Velletum spinosae*) nos indica el óptimo de este piso bioclimático. El utilizar comunidades vegetales mejor que especies para delimitar este piso, tiene gran importancia pues muchos de los taxones típicamente oromediterráneos como «mancaperros» (*Astragalus sempervirens*), «piorno de crucetas» (*Vella spinosa*), «enebros y sabinas rastros» (*Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* y *Juniperus sabina* var. *humilis*) pueden bajar al piso supramediterráneo superior.

Por último señalar que los *ombroclimas* presentes en estas sierras son: *seco* (Pp: 350-600 mm.); *subhúmedo* (Pp: 600-1.000 mm.) y *húmedo* (Pp: 100-1.600 mm.).

VEGETACION

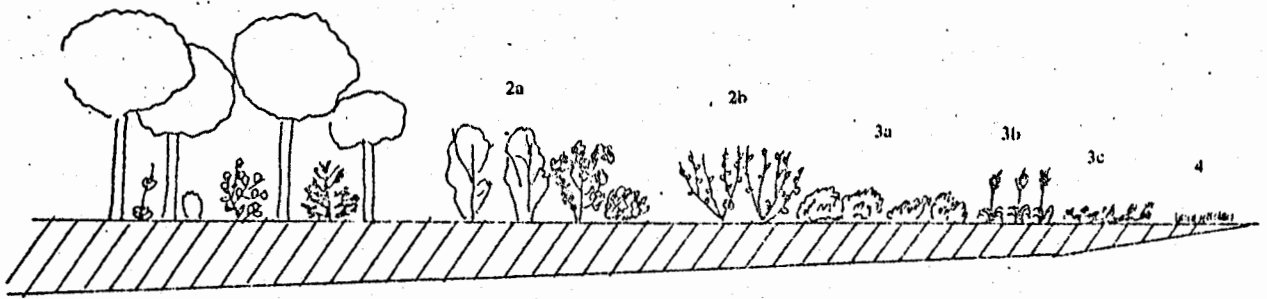
En la actualidad se tiende a estudiar la vegetación de forma integrada, ya que la fuerte presión humana ejercida sobre la naturaleza en los últimos años, hace muy difícil encontrar comunidades en un estado aceptable de desarrollo.

Si recorremos nuestras tierras podremos observar cómo entre los pocos restos de vegetación natural que nos quedan, las etapas seriales («tomillares», «romerales», «jarales», «pastizales», etc.) se entremezclan entre sí y con los estadios maduros («encinares», «quejigares», «acerales», etc.). Hay que resaltar, sin embargo, que estas comunidades están relacionadas entre sí, dependen de unos factores ecológicos muy semejantes y tienden en su dinámica a una misma etapa madura y final, estable consigo misma y con el medio, que es lo que se denomina *Climax*.

Al conjunto de esas comunidades que viven en un territorio definido, bajo unas mismas condiciones ecológicas y que tienden hacia un estado final, estable y maduro, es lo que se llama *Serie de Vegetación*. (Figura 3).

Para nuestro trabajo vamos a describir las distintas comunidades vegetales según este método de *Series de Vegetación*, tan empleado en la actualidad, siguiendo a RIVAS MARTÍNEZ (1982-1984).

Basándonos en la biogeografía y en los distintos factores ecológicos, distinguimos en el territorio que nos ocupa las siguientes series:



- | | | |
|--------------------|--------------------|--------------|
| 1. Bosques | 3. Matorral serial | 4. Pastizal. |
| 2. Matorral serial | 3a. Romeral | |
| 2a. Espinal | 3b. Espartal | |
| 2b. Retamal | 3c. Tomillar | |

Figura 3. Serie de degradación.

I. SERIE DE LOS ENCINARES BÉTICOS

(= Series mesomediterránea y supramediterránea béticas basífilas de la encina: *Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae* y *Berberidi hispanicae-Quercetum rotundifoliae*).

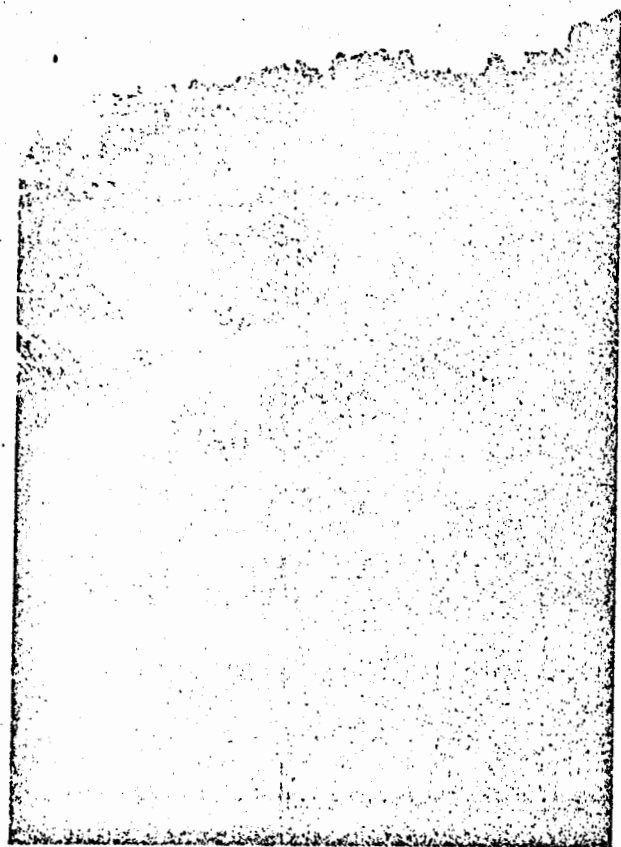
Esta serie se extendería por las partes basales de esta zona, alcanzando en lugares expuestos y soleados los 1.600-1.700 m., siempre que el ombroclima sea seco ($P < 600$ mm) o si es subhúmedo ($P > 600$ mm.) en aquellas condiciones que por erosión del suelo, orientaciones Sur, etc., la sequedad estival sea muy manifiesta. Su dinámica viene indicada en la figura 4, por lo que pasamos a continuación a comentar cada uno de los estadios de la misma.

1) Formaciones climáticas

Antes de que el hombre interviniera, toda la zona que nos ocupa estaría cubierta por el «encinar» típico bético desarrollado sobre suelos ricos en bases (as. *Paeonio-Quercetum rotundifoliae* RIVAS MARTÍNEZ 1964), en el que dominaría la «encina» (*Quercus rotundifolia*) formando un estrato más o menos continuo de árboles a los que estarían subordinadas otras especies como «enebros» (*Juniperus oxycedrus*, *Juniperus comunis*), «olivillas» (*Phillyrea angustifolia*), «torvizco» (*Daphe gnidium*), que

compondrían el segundo estrato arbustivo sobre el que treparían, buscando la luz, humildes lianas mediterráneas como la «rubia» (*Rubia peregrina*), «mardreselvas» (*Locinera etrusca*, *Lonicera splendida*), «jazmín de monte» (*Clematis vitalba*); por último, en el fondo del bosque donde apenas llega la luz, se presentan hierbas vivaces y geófitos como las «peonias» (*Paeonia broteroi*), «orquídeas» (*Orchis mascula*), «hierba dura» (*Bupleurum rigidum*), etc.

En aquellos lugares donde se acusan una ciertas condiciones de termicidad (pisc mesomediterráneo inferior), el «encinar» se enriquece en especies, indicadoras de la benignidad del clima, como el «acebuche» (*Olea europea* var. *sylvestris*), «zarzaparrilla» (*Smilax aspera*), «jazmín silvestre» (*Jasminum fruticans*), «lentisco» (*Pistacia lentiscus*), «coscoja» (*Quercus coccifera*), etc.; mientras que en las zonas donde las precipitaciones anuales son más altas (ombroclimas seco superior y subhúmedo inferior), en el «encinar» que se presentan elementos como el «madroño» (*Arbutus unedo*), «cornicabra» (*Pistacia terebinthus*), «quejigo» (*Quercus faginea*), «durillo» (*Viburnum tinus*), «arce» (*Arcer opalus*), «rusco» (*Ruscus aculeatus*) e incluso «boj» (*Buxus sempervirens*), especie esta última que después veremos caracteriza a comunidades más mesófitas donde son más suaves las condiciones de xericidad estival.



Cuando las temperaturas disminuyen (piso supra-mediterráneo) el «encinar» se empobrece en especies, las «encinas» alcanzan menor tamaño y cobertura, adquiriendo formas achaparradas; en estas comunidades tiene gran significado una especie perteneciente al matorral subserial: el «agracejo» (*Berberis hispanica*) que las caracteriza y da nombre a lo que se denomina el «encinar con agracejo» (as. *Berberid-Quercetum rotundifoliae* RIVAS MARTÍNEZ ined.). Las especies propias del bosque son muy escasas en estas formaciones, la deforestación y la dificultad que representa su regeneración en unas condiciones ecológicas desfavorables (suelos poco desarrollados, fríos invernales, alta xericidad estival, etc.) ha posibilitado el desarrollo de otras especies con un significado biológico muy distinto pues se trata de especies heliófilas y subarborescentes que no tenían cabida en el bosque primitivo.

En algunas zonas donde por diferentes causas (vientos fuertes, suelo pedregoso, orientaciones expuestas y soleadas, etc.) la duración del período seco es excesivamente largo, los «encinares» se abren

y dominan en el paisaje especies de hoja escamosa o acicular como la «sabina mora» (*Juniperus phoenicea*) y el «enebro de micra» (*Juniperus oxycedrus*) junto a gran cantidad de especies heliófilas propias de las comunidades seriales como «romeros» (*Rosmarinus officinalis*), «aulagas» (*Ulex parviflorus*), etcétera.

2) Matorral subserial

Representa el primer estadio de degradación de las comunidades climáticas; la cobertura es menor y no se observa ningún tipo de estratificación. Dentro de estas formaciones distinguimos:

2a) *Bosquetes*. Aunque a veces se trata de formaciones boscosas en vías de regeneración, lo más normal es que indiquen el comienzo en la serie de degradación; representan una alteración de los «encinares» por la tala de la especie dominante para utilizar su madera como combustible. En estas ocasiones los arbustos propios del segundo estrato (de menor interés económico) son respetados y, al no tener la competencia de la «encina», se desarrollan con mayor tamaño y cobertura.

Cuando estas formaciones ocupan aquellos lugares donde las precipitaciones son elevadas (ombroclimas seco superior y subhúmedo inferior) reciben el nombre de «madroñales» por la abundancia en ellos del «madroño» (*Arbutus unedo*) al que acompañan otras especies como el «durillo» (*Viburnum tinus*), «labiarnago» (*Phillyrea latifolia*), «cornicabra» (*Pistacia terebinthus*), etc., muchas de ellas con hojas grandes, higromorfas e incluso caducas que nos indican la alta humedad existente.

Por el contrario cuando la xericidad es mayor, las especies dominantes son de hojas pequeñas, duras y coriáceas como el «lestisco» (*Pistacia lentiscus*), la «retama loca» (*Osyris alba*), «jazmín silvestre» (*Jasminum fruticans*) o la «coscoja» (*Quercus coccifera*) que da nombre a estas comunidades: «coscojales».

2b) *Espinales*. Nos señalan un mayor estado de degradación que las comunidades anteriores y la existencia de cierta humedad ambiental o edáfica; están poco estudiadas desde el punto de vista científico por lo que es difícil su encuadre sintaxonomico (de forma general corresponden a comunidades de la al. *Lonicero-Berberidion* BOLÓS 1953). Las especies más frecuentes son el «majuelo» (*Crataegus*

monogyna), «rosas o escaramujos» (*Rosa pouzinii*, *Rosa canina*), «zarzas» (*Rubus ulmifolius*) y «espinos» (*Rhamnus lycioides*). En el piso superior (supramediterráneo) estos espinales se caracterizan por la presencia de «endrino» (*Prunus spinosa*), «agracejo» (*Berberis hispanica*), «madreselva» (*Lonicera hispanica*).

En un principio estas formaciones se hallaban confinadas a los linderos del bosque o a los claros del mismo, en la actualidad llegan a prosperar en gran cantidad invadiendo las zonas donde potencialmente existieron las «encinas» y entremezclándose con ellas cuando se encuentran en recuperación.

2c) *Retamales*. Cuando las condiciones son más secas, en los lugares donde apenas existen restos del bosque, pero aún el suelo es profundo y capaz de desarrollar una vegetación de un tamaño considerable, se presentan los denominados «retamales». En ellos dominan las especies sin hojas (áfilas) y de tallos clorofílicos como la «retama» (*Retama sphaerocarpa*), «hiniestas» (*Genista cinerea*, *Chronanthus biflorus*), «escobones» (*Cytisus reverchonii*), «aliaja» (*Genista scorpius*), etc. Fitosociológicamente estas formaciones se incluyen dentro de la clase *Cytisetia scopario-striati* RIVAS MARTÍNEZ 1974) y más concretamente las que se desarrollan en el piso mesomediterráneo pertenecen a la as. *Genisto (speciosae)-Retametum sphaerocarphae* RIVAS MARTÍNEZ inéd., mientras que las que viven en el piso supramediterráneo se encuadran en la as. *Genisto (speciosae)-Cytisetum reverchonii* VALLE inéd. (VALLE 1984b).

3) *Matorral serial*

Los matorrales, confinados en un principio a biotopos desfavorables donde no podía crecer el arbolado, se han extendido en la actualidad debido a la intensa deforestación llevada a cabo en los últimos siglos.

3a) *Romerales*. En suelos erosionados y pedregosos, las formaciones vegetales que se presentan corresponden a un matorral heliófilo muy variado en especies y perfectamente adaptado a resistir la xericidad estival (hojas con bordes revueltos, pelos en el envés, presencia de esencias, etc.).

Tres son las comunidades que hemos podido identificar en estas sierras; en el piso basal (mesomedi-



tráneo) en condiciones secas, se presenta un «romeral» donde además del «romero» (*Rosmarinus officinalis*) son frecuentes las «jarillas» (*Fumana ericoides*, *Fumana thymifolia*, *Fielanthemum croceum*), «crujía» (*Digitalis oscura*), «zahareña» (*Sideritis hirsuta*), «auigas» (*Ulex parviflorus*), «jaguarzo» (*Cistus clusii*), etc. En este mismo piso pero cuando las precipitaciones son mayores, lo que origina un lavado de carbonatos en el suelo y un pH próximo a la neutralidad, la comunidad anterior es sustituida por otra donde (aunque se mantienen alguna de las especies anteriores como, por ejemplo, el «romero») las que dominan son: «jaguarzo morisco» (*Cistus salvifolius*), «jara blanca» (*Halimium atriplicifolium*), «jaguarzo prieto» (*Cistus monspeliensis*), «brezo blanco» (*Erica arborea*), «doronico» (*Dorycnium suffruticosum*), etc.

Al subir en altitud algunas de las especies citadas con anterioridad desaparecen y aparecen otras propias de las nuevas condiciones (piso supramediterráneo) que le dan a la comunidad una fisionomía y carácter distinto (por lo que las incluimos en la as. *Saturejo-Echinopartum boissieri* RIVAS GODAY & RIVAS MARTÍNEZ, 1967) donde las especies más importantes son *Salvia blancoana*, *Satureja intricata*, *Echinopartum boissieri*, *Teucrium webbianum*, *Ranunculus gramineus*, etc.

3b) *Lastonares y espartales*: Ocupando a veces el mismo área que las formaciones anteriores, pero en lugares donde el suelo es menos pedregoso y algo más desarrollado aparece el «espartal o lastonar». En estas comunidades dominan las gramíneas vivaces de raíz fasciculada como el «esparto» (*Stipa tenacissima*) y los «lastones» (*Festuca scariosa*, *Helictotrichon filifolium*, *Helictotrichon sarracenorum*, *Avena bromoides*, *Dactylis hispánica*, *Koeleria valesiana*).

3c) *Tomillares*: Bajo esta denominación incluimos las comunidades antes tratadas dentro de este matorral serial, pero cuando alcanzan un estado de degradación más avanzado, dominando entonces los caméfitos de escaso tamaño y baja cobertura como el «tomillo» (*Thymus vulgaris*, *Thymus zygis*) «jarillas» (*Helianthemum cinereum*, *Helianthemum hirtum*), «matagallos» *Phlomis lichnitis*, «yesquera» (*Brachypodium ramosum*), etc., que en las formaciones anteriores estaban subordinadas a otras especies de mayor porte.

En esta dinámica «romeral»-«lastonar»-«tomillar» es el factor suelo el que determina la presencia y dominancia de una u otra formación.

4) *Pastizales*

En los claros o calveros del matorral, sobre suelos esqueléticos y pobres, se presentan gran cantidad de especies anuales (incluibles desde el punto de vista fitosociológico en la alianza *Thero-Brachypodium Br. Bl. 1925*) como *Ajuga iva*, *Campanula erinus*, *Astragalus sesameus*, *Atractylis cancellata*, etc. de escaso valor nutritivo y poco aprovechables por el ganado; sin embargo, cuando aumenta un poco la nitrificación de estos suelos, rápidamente son sustituidas las especies anteriores por otras más interesantes desde el punto de vista pascícola, como *Poa bulbosa*, *Bromus rubens*, *Medicago rigidula*, *Brachypo-*

dium distachium, *Vicia lutea*, *Trifolium stellatum*, *Trifolium glomeratum*, etc., llamadas vulgarmente como «carretones», «vezas», «tréboles», etc.; (fitosociológicamente pertenecen a la as. *Medicago-Aegilopetum geniculatae* RIVAS MARTÍNEZ & IZCO, 1977).

Para finalizar, diremos que estos lugares han sido fuertemente alterados y es difícil encontrar estas comunidades en un óptimo estado de desarrollo. Los «encinares» son relativamente escasos y las etapas de sustitución han sido variadas al introducir especies de coníferas como *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster* o *Pinus nigra* subsp. *salzmani*; esta última especie que ocupa grandes extensiones de forma natural a partir de los 1.700 m. ha invadido en muchas ocasiones el área potencialmente ocupada por las comunidades de la serie que hemos tratado, al ser fuertemente deforestada y no encontrar el «pino laricio» problemas de competencia.

Sin embargo, no hay que dejar de señalar que en algunas zonas (proximidades al Borosa, Fresnedilla, Camino Fuente del Roble, etc.) el bosque se encuentra en perfecto estado de desarrollo; las especies climáticas alcanzan tamaños considerables, juntan sus copas y crean en su interior el ambiente nemoral propicio para el crecimiento de las distintas especies animales y vegetales propias de este ecosistema.

II) SERIE DE LOS QUEJIGARES Y ACERALES BÉTICOS

(= Serie supra-mesomediterránea bética basifila del quejigo *Daphno latifoliae-Aceretum granatensis*)

Es la serie más extendida por este territorio por debajo de los 1.800 metros, ya que el ombroclima dominante en estas sierras es el subhúmedo (P. 600 mm.) y el sustrato es rico en bases.

Por ser la zona de mejores condiciones ecológicas ha sido fuertemente alterada por acción humana e intensamente reforestada con distintas especies del género *Pinus*; esto ha llevado consigo en muchos lugares la erosión del suelo, lo que ha favorecido la entrada de especies pertenecientes a otras series de vegetación al hacerse las condiciones más xéricas por no haber suelo que acumule agua durante el vera-

no. Esto se hace patente sobre todo en las etapas pertenecientes al matorral serial cuyas comunidades son las mismas que las tratadas en el apartado anterior.

En la figura 4 se representa la dinámica de esta serie de vegetación, enumerando cada una de las etapas de sustitución que pasamos a comentar a continuación.

1) Formaciones climácicas

Los «quejigares-acerales» están muy bien representados en aquellos lugares donde los suelos son profundos, frescos y ricos en materia orgánica; estas formaciones no son muy densas, a veces no sobrepasan el 50% de cobertura, si bien sus especies pueden alcanzar tamaños considerables y ser muy ricas en follaje. Entre estas especies destacamos «quejigos» (*Quercus faginea*), «arces» (*Acer granatense*, *Acer monspesulanus*, *Acer opalus*), «cerezos silvestres» (*Prunus mahaleb*), «serval» (*Sorbus aria*), «tejo» (*Taxus baccata*) entre las arbóreas y *Daphne laureola*, *Paeonia officinalis* subsp. *humilis*, *Filipendula hexapetala*, *Helleborus foetidus*, *Saponaria ocyroides*, *Geum sylvaticum* y *Viola odorata* entre las sufruticosas y herbáceas.

Estas comunidades pertenecen a la asociación *Daphno-Aceretum granatensis* RIVAS MARTÍNEZ, 1964, de distribución típicamente bética si bien presentan un matiz característico (subasociación *boxetosum sempervirentis*, VALLE, ined.) por la frecuencia de especies de altas exigencias mesófitas y propias del centro y norte de nuestra Península, como el «boj» (*Buxus sempervirens*), «avellano» (*Corylus avellana*), «acebo» (*Ilex aquifolium*), «hepática» (*Anemone hepatica*), «durnio blando» (*Viburnum tinus*).

En las partes basales (piso mesomeditáneo) es frecuente y constante en estas formaciones la presencia de «cornicabra» (*Pistacia terebinthus*) y en el piso superior (en contacto con el oromediterráneo) la de «pino laricio» (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii*).

2) Matorral subserial

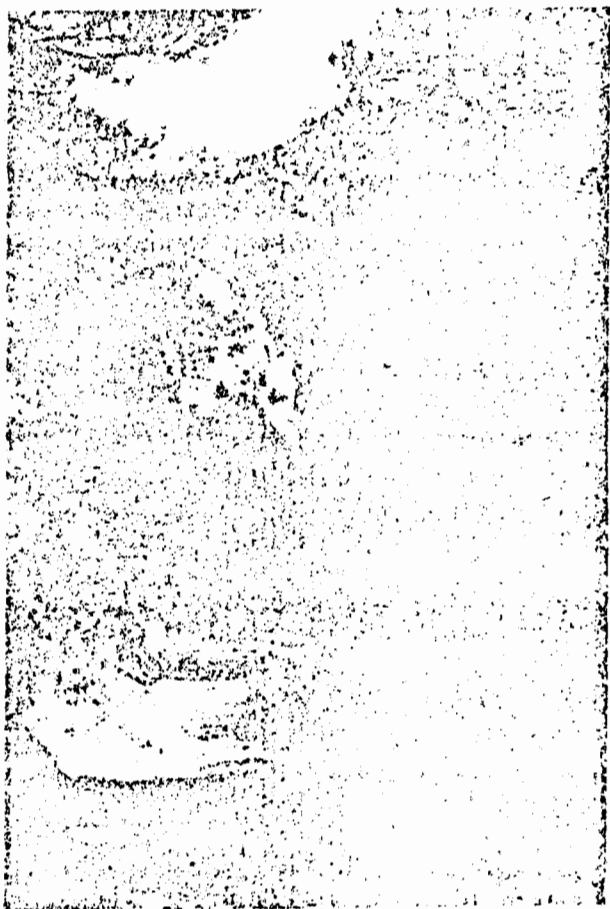
Es lo más extendido en el dominio de esta serie, las especies climácicas conviven en perfecta armonía con las del matorral, siendo a veces difícil desligar ambas comunidades.

2a) *Espinales*. La etapa natural de sustitución de

las formaciones de caducifolios, en vista de que el suelo es forestal, es la de los «espinales»; estos se encuentran en la as. *Crataego-Loniceretum subbreve* BORAS 1954 descrita para la vecina Sierra de Mágina y que se extiende por todas las sierras de la provincia Bética.

Estas formaciones aún son susceptibles de restaurar la climax, por lo que es muy importante el mantenerlas y conservarlas, evitando introducir en ellas otras especies que no pertenezcan a esta serie de vegetación.

Entre los táxones más característicos que componen estas formaciones destacamos el «grujuelo» (*Crataegus monogyna* subsp. *brevispina*), «azadrelva arbórea» (*Linicera arborea*), «mirino» (*Prunus spinosa*), «rosas» (*Rosa canina*, *Rosa pimpinellifolia*), «durillo agrio» (*Amelanchier ovalis*), «agracejo» (*Berberis hispánica*) y otras menos conocidas vulgarmente como *Stachys officinalis*, *Hypericum hyssopifolium*, *Geum sylvaticum*, *Filipendula hexapetala*, etc.



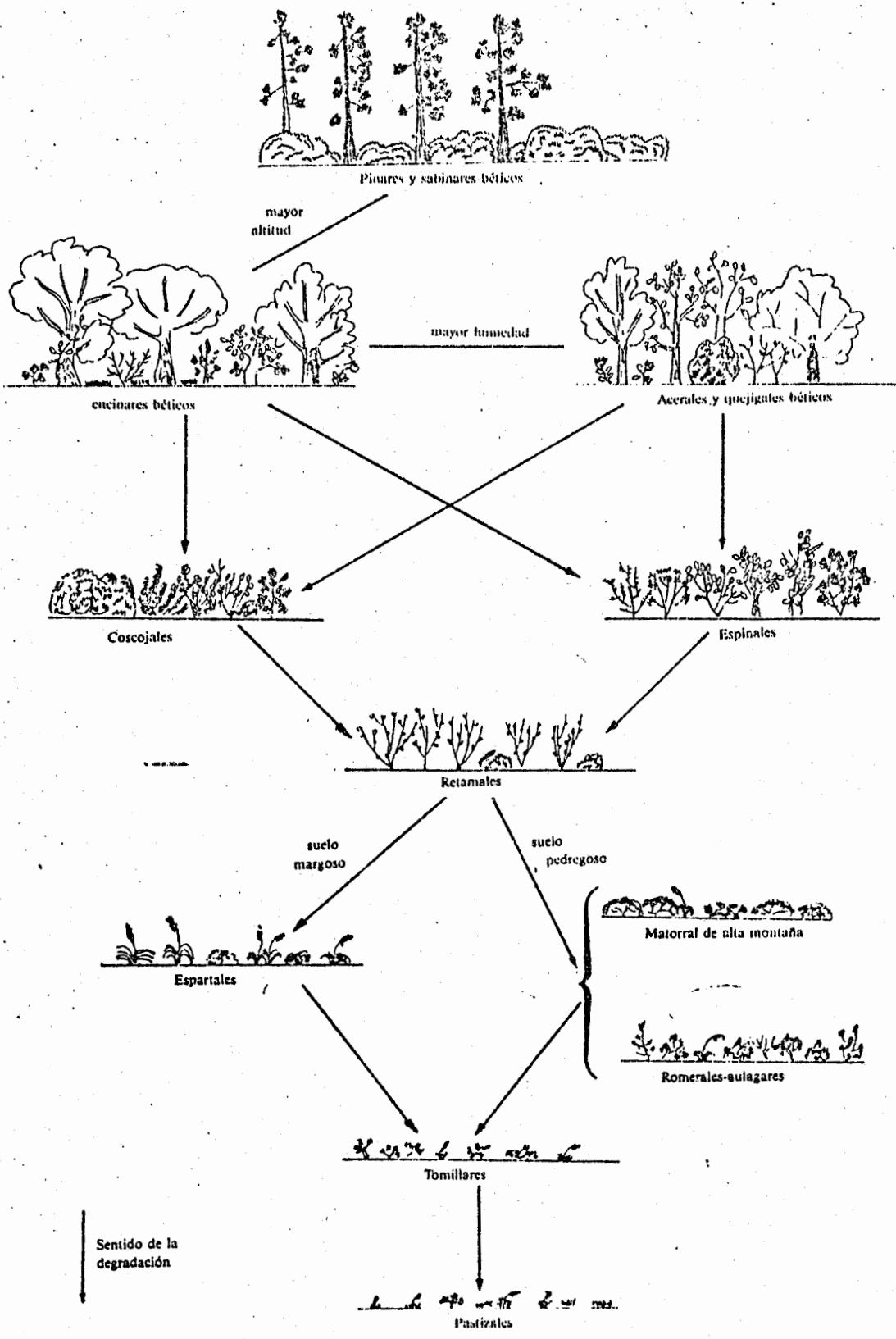


Figura 4. Series de vegetación de las sierras de Segura y Cazorla.

2b) *Retamales*. En lugares expuestos y soleados sobre suelos profundos pero en condiciones más secas que las anteriores, las formaciones que dominan son las de especies áfilas y retamoides como la «hiniesta» (*Genista cinerea* subsp. *speciosa*), «escobones» (*Cytisus reverchonii*), «aliagas» (*Genista scorpius*), etc.

3 y 4) *Matorral serial y pastizales*

Como ya hemos indicado la deforestación del bosque y la consiguiente erosión del suelo, trae consigo el aumento de la xericidad y por tanto la convergencia de esta serie de vegetación con la anterior; por esto a partir de este estadio de degradación las comunidades son idénticas a las descritas en los capítulos 3 y 4 de la serie I. (VALLE, 1984a).

III) SERIE DE LOS PINARES Y SABINARES BÉTICOS

(= Serie oromediterránea bética calcícola de la sabinera rastrera: *Daphno oleoidi-Pinetum sylvestris*).

Se extiende por encima de los 1.700 metros, es decir en los lugares cacuminales de estas sierras. Está por tanto muy bien representada y alguna de las especies pertenecientes a esta serie se ha extendido a altitudes más bajas, bien de forma natural al alterarse la vegetación que correspondía a estas zonas o bien por cultivo y repoblación; este es el caso del «pino laricio».

Las condiciones ecológicas tan extremas que se dan a estas altitudes (calores intenso en verano, bajas temperaturas con heladas la mayor parte del año, vientos de gran fuerza, etc.) sólo posibilitan el buen desarrollo de gimnospermas de hoja acicular o escuamiforme junto a otras especies de porte rastrero y almohadillado, muchas de ellas espinosas. En la figura 4 hemos esquematizado las distintas fases de esta serie de vegetación.

1) *Formaciones climáticas*

Los «pinos» autóctonos de estas sierras, como todos los de las altas montañas andaluzas (La Sagra, Baza, Mágina, etc.), son muy abiertos y con poca variedad de especies. Los «pinos» (en esta zona sólo el *Pinus nigra* subsp. *salzmannii*) presentan una baja cobertura y están acompañados por «enebros y sabinas rastreras» (*Juniperus communis* subsp. *he-*

mis phaeica y *Juniperus sibirica* var. *horizontalis*) que en algunos lugares son muy abundantes y cubren por completo el suelo. Especial significado tiene en estas formaciones el «dafne» (*Daphne oleoidis*) que le da carácter a las mismas ya que fitosociológicamente pertenecen a la asociación *Daphno oleoidis-Pinetum sylvestris* RIVAS MARTINEZ 1964.

Debido a la escasez de estas comunidades en nuestra región y al hecho de representar un ecosistema relictivo en la vegetación actual (puesto que el dominio de las gimnospermas fue en periodos pasados), estas formaciones deben ser protegidas y cuidadas ya que su degradación supondría, en muchos casos, la desaparición de las mismas ante la imposibilidad de su restauración.

2) *Matorral subserial*

Al ser las precipitaciones (bien en forma de agua o nieve) abundantes, la humedad del suelo favorece el crecimiento de caducifolios espinosos y por tanto la primera etapa de sustitución de las formaciones anteriores corresponden a los «espinales» propios de la alianza *Lonicero-Berberidion hispanicae* BOLOS 1954.

Este matorral alcanza poco tamaño y es poco denso; muchas veces no llega a ser significativo y sus especies características se entremezclan con las del matorral serial. Entre los táxones más frecuentes destacamos el «agracejo» (*Berberis hispanica*), «madreselvas» (*Lonicera hispanica* y *Lonicera splendens*), «rosas» (*Rosa stylosa*), «endrino» (*Prunus spinosa*) y otras como *Ononis aragonensis*, *Prunus prostrata*, *Amelanchier ovalis*.

3) *Matorral serial*

3a) *Matorral almohadillado*. Restringido en otro tiempo a crestas y lugares rocosos, en la actualidad alcanza gran extensión por la mayor parte del territorio ocupado por esta serie.

El carácter fundamental que presentan las especies que forman estas comunidades es el tratarse de caméfitos espinosos de porte almohadillado; de esta forma pueden resistir tanto las heladas invernales (por estar sus yemas protegidas por la nieve dentro de la almohadilla) como la alta xericidad estival (al tener ramas espinosas y mínimas superficie de transpiración). Entre los ejemplares más caracterís-

ticos destacamos: *Astragalus sempervirens* subsp. *giennensis*, *Vella spinosa*, *Bupleurum spinoum*, *Ptilotrichum spinosum* y *Erinacea anthyllis* conocidas vulgarmente con nombres como «piornos», «man-caperros», «asientos de pastor», etc.

3b) *Tomillares*. En los claros del matorral, en los lugares donde los suelos son esqueléticos y poco desarrollados, se implantan unas comunidades muy abiertas y de escaso tamaño que a veces se presentan a más baja altitud; hemos querido tratarla aquí por ser donde están mejor representadas.

Entre las especies más características destacamos: *Sideritis incana*, *Convolvulus boissieri*, *Scorzonera albicans*, *Pterocephalus spathulatus*, *Hippocrepis eriocarpa*, *Helianthemum canum*, etc., la mayoría de ellas con una típica coloración blanquecina como

adaptación a la fuerte insolación estival, que junto al escaso desarrollo de suelo, acentúan las condiciones de xericidad en la época calurosa. Las exigencias dolomíticas de los táxones antes citados deben ser comprobados así como su inclusión sintaxonomica (as. *Hippocrepidi-Pterocephalietum spathulatae*).

4) *Pastizales*

El aprovechamiento ganadero de estos territorios favorece la extensión de superficies, algo nitrificadas, donde abundan gramíneas de poca importancia pascícola como *Festuca plicata*, *Festuca hystrix*, *Poa ligulata*, *Festuca diriuscula* junto otras especies como *Jurinea humilis*, *Seseli granatense*, etc.; estas comunidades se incluyen en la alianza *Festuco-Poion ligulatae* RIVAS GODAY & RIVAS MARTÍNEZ 1963.

BIBLIOGRAFIA

- COSSON, E. (1849-1852). *Notes sur quelques plantes nouvelles, critiques ou rares du Midi de l'Espagne*. París.
- FONT QUÈR, P. (1932). *De flora occidentales adnotationes*. Cavanillesia, 5 (1-4): 45-49.
- GALIANO, E. (1960). *Mapa de vegetación de la provincia de Jaén (mitad oriental)*. Instituto de Estudios Giennenses.
- GALIANO, E. & HEYWOOD V. H. (1960). *Catálogo de plantas de la provincia de Jaén (mitad oriental)*. Instituto de Estudios Giennenses. Jaén.
- GANDOGUER, M. (1904). *Nouveaux déjennes dans les montagnes de l'Andalouse*. Bull. Acad. Inst. Géogr. Bot. 177: 225-228.
- GANDOGUER, M. (1905). *Notes sur la flore espagnole*. Bull. Soc. Bot. France 52: 438-462.
- HERVIER, J. (1905) y (1906-1907). *Excursions botaniques de M. Elisée Reverchon dans le massif de la Sagra et à Vélez Rubio de 1899 a 1903*. Bull. Acad. Inst. Géogr. Bot. 15:1-32; 57-72; 89-120; 157-170. 16: 201-232. 17: 33-64; 193-208; 230-231.
- HEYWOOD, V. H. (1952). *El concepto de asociación en las comunidades rupícolas*. Anal. Inst. Bot. Cavanilles 11(2): 463-482.
- HEYWOOD, V. H. (1954a). *Notulae criticae ad floram Hispaniae pertinentes*. I. Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. Bot. 1(4): 81-120.
- HEYWOOD, V. H. (1954b). *Plant collecting in the Mountains of Andalucía*. Journ. R. Hort. Soc. Bot. Lond. 75: 444-452; 478-485.
- HEYWOOD, V. H. (1961). *The of the sierra de Cazorla*. South-east Spain. Feddes Report. 64: 27-72.
- LACAÏTA, CH. (1929). *La sierra de Cazorla et les excursion de M. Reverchon*. Bull. Soc. Bot. de Genève, ser. 2, 21:120-134.
- LAGUNA, M. (1883-1890). *Flora forestal española*. Madrid.
- MACKAY, E. (1917). *La sierra de Cazorla bajo su aspecto forestal*. Madrid.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1981). *Les étages bioclimatiques de la végétations de la Péninsule Ibérique*. Anales Jard. Bot. Madrid 37 (2):251-268.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1982). *Etages bioclimatiques, secteurs chorologiques et séries de végétations de l'Espagne méditerranéenne*. Ecología Mediterránea 8 (1-2): 275-288.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1983). *Pisos bioclimáticos de España*. Lazaroa, 5: 33-43.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1984). *Séries de vegetación de la Péninsule Ibérique*. I.C.O.N.A. (en prensa).
- VALLE, F. (1984a). *Degradación del suelo: Alteración de la cubierta vegetal*. «Actas de las Jornadas sobre evaluaciones del Impacto Ambiental». Public. Excma. Diputación, Granada: 139-144.
- VALLE, F. (1984b). *Notas sobre las comunidades de la clase Cytisetea scopario-striati Rivas Martínez 1974 en la provincia colológica Bética*. IV Jornadas de Fitosociología. León.
- WEEB & HELDRICH (1850). *Appendix exhibens diagnosis specierum novarum quas in Hispanias provincia Giennensis anno 1849 detexit*. A. Blanco.