

# *Aproximación a la problemática general de los pisos de vegetación en la España mediterránea*

Casildo FERRERAS CHASCO

## 1. DIVERSIDAD E IMPORTANCIA DE LA PROBLEMÁTICA

Dos tendencias pueden señalarse en el tratamiento de los pisos de vegetación de la región mediterránea: una que considera que la sucesión de formaciones vegetales diferentes que se observa a medida que se asciende por una vertiente montañosa es efecto de la altitud y por tanto, aunque se trate de concepciones de naturaleza fisonómica, es de significación esencialmente térmica, y otra, representada por Emberger y sus discípulos, que destaca el significado bioclimático global de los pisos de vegetación y que una definición exclusivamente térmica de los mismos es insuficiente (Daget, P. H., 1977). Estos autores, considerando que las diferencias de humedad son en la región mediterránea más significativas, definen ombroclimáticamente los pisos de vegetación y reducen las temperaturas al papel de simples variantes térmicas.

En una publicación anterior (Ferreras Chasco, C., 1982) ya aceptamos la postura de Ozenda, más acorde con la tradición, de que los pisos de vegetación son de naturaleza térmica y que el término piso debe reservarse para «unidades que se suceden verticalmente (Ozenda, P., 1975) como consecuencia del descenso de temperatura que ocasiona el aumento de la altitud relegando los ombroclimas a subdivisiones, importantes, pero subordinadas, de los pisos de vegetación. No vamos en consecuencia a entrar en el problema de discutir si unos pisos, que como señala Ozenda deben considerarse «instrumentos de trabajo», son una herramienta más útil si están definidos termoclimáticamente que si lo están ombrotérmicamente o viceversa. Partimos de la consideración inicial de que los pisos son unidades de vegetación

que se suceden verticalmente por efecto de la altitud y de la observación de que el efecto más directo, inmediato y general del aumento de la altitud es el descenso de la temperatura.

También comentábamos en nuestra publicación antes citada cómo el carácter poco satisfactorio del tratamiento tradicional de los pisos de vegetación de la región mediterránea había llevado a diversos autores (Ozenda, P., 1975; Quezel, P., 1979; Rivas Martínez, S., 1980) a proponer nuevos esquemas y nuevas denominaciones específicamente mediterráneas. Estas propuestas, aun coincidiendo en lo fundamental, presentan entre sí ciertas diferencias que pueden parecer de detalle a primera vista, pero que en realidad tienen gran importancia por las consecuencias que de ellas se derivan para la interpretación de la vegetación y de su significación. De ellas queremos ocuparnos brevemente como punto de partida para aproximarnos a la problemática que plantea la interpretación de la estructuración en pisos de nuestra vegetación y concretamente de tres puntos o aspectos que nos parecen de especial importancia y que están íntimamente ligados entre sí. Son los que hacen referencia a las equivalencias, al número de pisos y a su contenido biocenótico.

La postura tradicionalmente aceptada entre los autores españoles ha sido considerar como piso montano, en sentido amplio, todas las formaciones forestales de frondosas caducifolias, sean robledales o hayedos y que este piso montano se superpone directamente al piso mediterráneo esclerófilo. Rivas Martínez se mantiene en esta línea y en su propuesta señala unos valores e intervalos térmicos que implican la equivalencia aproximada del piso mesomediterráneo con el colino y del piso supramediterráneo con el montano (Rivas Martínez, S., 1980).

En cambio, los autores franceses consideran sistemáticamente que el piso mesomediterráneo se sitúa catenalmente en una posición inferior al colino y carece de equivalente centroeuropeo. Para ellos el equivalente mediterráneo del piso colino en es el mesomediterráneo, sino el supramediterráneo, y el equivalente al montano es llamado oromediterráneo por Ozenda y mediterráneo montano por Quézel.

Muy ligado al problema de las equivalencias se encuentra el del número de pisos. La posición tradicional española mantenía el clásico esquema cuatripartito al considerar equivalentes el piso esclerófilo mediterráneo del encinar y el colino atlántico-centroeuropeo del robledal. Se tendía, sin embargo, a elevar a cinco el número de pisos al subdividir habitualmente el mediterráneo en cálido o litoral y frío o de mesetas o admitir la existencia de un piso inferior más cálido y distinto del del encinar llamado infrailicino o del palmito.

Rivas Martínez ratifica la independencia de este quinto piso más cálido al que denomina, de acuerdo con los autores franceses, termo-

mediterráneo. Este sería el único piso sin equivalente centroeuropeo, ya que los otros cuatro se corresponden aproximadamente con los cuatro pisos clásicos: mesomediterráneo = colino, supramediterráneo = montano, oromediterráneo = subalpino y crioromediterráneo = alpino.

La posición de los autores franceses es en este punto diferente. Ambos coinciden en señalar que el equivalente al colino es el supramediterráneo, por lo que los dos pisos inferiores, termomediterráneo y mesomediterráneo, carecen de equivalentes centroeuropeos. El número de pisos por tanto debería ser de seis, y si Ozenda señala sólo cinco se debe a que considera innecesario mantener en la región mediterránea la distinción entre subalpino y alpino englobándolos bajo la denominación de altimediterráneo.

Si pasamos a considerar el contenido que los distintos autores asignan a cada uno de sus pisos encontramos nuevas diferencias que plantean nuevos problemas, pero al mismo tiempo permiten irlos centrando. La coincidencia en los contenidos biocenóticos asignados puede calificarse de satisfactoria en los dos pisos inferiores, pero en el supramediterráneo y siguientes las diferencias son notorias. Ya señalamos que en nuestro país, en consonancia con una concepción fisonómica de los pisos, las formaciones de frondosas caducifolias se consideran piso montano y de modo semejante las de coníferas han sido asignadas al subalpino, si bien con matizaciones o vacilaciones (Rivas Martínez, S., 1968).

Rivas Martínez, que desde hace ya más de una década había abandonado las denominaciones centroeuropeas y propuesto o utilizado otras nuevas (Rivas Martínez, S., 1969; Rivas Goday, S. y Rivas Martínez, S., 1971 y Rivas Martínez, S., 1975), se mantiene, pese a la importancia de las novedades que aporta (Rivas Martínez, S., 1980 y 1981), en una posición próxima a la tradicional española y distinta de la de los autores franceses en dos puntos de gran importancia: incluye en un único piso supramediterráneo (= montano<sup>1</sup>) todas las formaciones de frondosas caducifolias y semicaducifolias, tanto si se trata de robledales o quejigares (*Quercion pyrenaicae*, *Quercion pubescens*, *Aceri-Quercion fagineae*) como si se trata de hayedos (*Fagion s. a.*) y asigna al oromediterráneo (= subalpino) las comunidades de piornos, enebros y sabinas con o sin pinos (*Cytiso-Pinion sylvestris*, *Juniperion nanae*, *Pino-Juniperion sabinae*). Esto no significa mantener una concepción fisonómica, ya que señala que en ombroclimas secos o semiáridos el piso supramediterráneo está ocupado por encinares de *Quercus rotundifolia* Lam. o sabinares de *Juniperus thurifera* L.

<sup>1</sup> Ante el diferente significado que los distintos autores dan a algunas de las denominaciones de pisos indicaremos entre paréntesis su equivalencia con los pisos alpinos clásicos

Para los autores franceses en cambio el piso supramediterráneo (= colino) no incluye hayedos, sino únicamente robledales o quejigales en ombroclima húmedo o subhúmedo y encinares en ombroclima seco o semiárido. Los hayedos pertenecen para ellos a un piso más alto que el supramediterráneo, que es denominado mediterráneo montano por Quézel y oromediterráneo (= montano) por Ozenda y que está formado principalmente por coníferas mediterráneas de montaña: pinos, y en el Magreb y Oriente Medio, cedros, así como especies diversas de los géneros *Abies* y *Juniperus*. Pocos árboles les quedan, pues, a los autores franceses para el piso siguiente. Para Ozenda (Ozenda, P., 1975) el altomediterráneo inferior (= subalpino) es aún un piso forestal o al menos con árboles en la parte norte (*Pinus mugo* Turra, *P. uncinata* Miller), pero en la parte sur es totalmente asilvático caracterizado por las «landas de xerofitos espinos en cojín» y las «pelouses ecorchés». Quézel, por su parte, señala que el piso oromediterráneo (= subalpino) «está ocupado al menos en parte por formaciones arbolladas claras de sabinas de altura» (Quézel, P., 1980).

Merece destacarse que en ningún caso se alude al pino silvestre como posible poblador del piso subalpino y sus equivalentes mediterráneos. En los Alpes (Ozenda, P. y Wagner, H., 1975) todas las series del pino silvestre (*Pinus silvestris* L.) son asignadas al piso montano, incluida la «serie superior del Pino silvestre» de las cumbres de la Alta Provenza anteriormente subalpina<sup>2</sup> y el propio Ozenda en las contadas ocasiones en que alude a España es suficientemente explícito como para que podamos afirmar que considera que los pinares españoles de esta especie pertenecen en su totalidad a su piso oromediterráneo (= montano). Ahora bien, prescindiendo de los Pirineos, donde *Pinus uncinata* Miller ocupa el tramo forestal más elevado, es el pino silvestre la especie forestal que alcanza mayores alturas en nuestro país y sus formaciones han sido tradicionalmente consideradas como típicas representantes del piso subalpino.

Vemos pues, que la problemática planteada es bastante compleja, ya que de una u otra forma se encuentran implicados en ella todos los pisos de vegetación y parece conveniente echar una ojeada a la realidad de nuestras montañas y hacer un breve repaso o resumen de los pisos de vegetación más comúnmente reconocidos en ellas y más concretamente señalar los tramos y límites altitudinales que se les ha asig-

<sup>2</sup> Queremos señalar que existe una cierta contradicción en Ozenda, pues, si por un lado asigna esta serie al piso montano superior (Ozenda y Wagner, 1975) por otro afirma que se trata de un fragmento «de un verdadero piso altomediterráneo» (=subalpino) (Ozenda, 1975, p. 9). Por otra parte, en la primera de las obras citadas indica que se trata de «una forma marginal de un complejo oromediterráneo» (=montano) y lo considera «afín al *Juniperion nanaeae*» que es una alianza subalpina de la clase *Vaccinio-Piceetea*, si bien próxima a la clase oromediterránea *Pino-Juniperetea*.

nado. Señalemos de entrada que existen montañas poco conocidas y que donde se dispone de varias descripciones hay a veces desacuerdo entre los diversos autores. Creemos con todo que esto contribuirá a esclarecer al menos alguno de los problemas planteados.

## 2. LA SUCESIÓN DE PISOS EN LAS PRINCIPALES MONTAÑAS IBÉRICAS

Una simple ojeada al mapa de las montañas de la Península Ibérica permite apreciar fácilmente la localización de las altitudes elevadas en media docena de áreas que presentan al mismo tiempo suficiente continuidad interna y suficiente separación y distinción entre sí: son los Pirineos y Cordillera Cantábrica-Macizo Galaicoleonés en el Norte, el conjunto Sierra de la Demanda-Moncayo en el Centro-Norte, el Sistema Central y la Serranía de Cuenca-Maestrazgo en la zona central y las Cordilleras Béticas en el Sur.

Cada uno de «estos principales macizos ibéricos tiene suficiente base florística para constituir por sí mismos unidades propias» desde el punto de vista corológico (Rivas Martínez, S., 1969), lo que equivale a decir que junto a esta personalidad florística deben ostentar también unas estructuras de vegetación propias, tanto a nivel de comunidades vegetales, como en lo que a la disposición altitudinal de estas comunidades se refiere. Es, pues, lógico que nos encontremos secuencias altitudinales diferentes y no siempre fácilmente comparables entre sí en nuestras principales áreas montañosas e incluso en las distintas partes de cada una de ellas. A fin de no hacer excesivamente prolífa la rápida ojeada a nuestra vegetación de montaña nos limitaremos a recoger como ejemplos algunas de las cliseries más citadas o conocidas que puedan servir de base para ensayar las corelaciones que nos permitan en la búsqueda de un modelo interpretativo que se nos presente como adecuado. Para no prejuzgar la interpretación prescindiremos de calificar o denominar los distintos pisos, limitándonos a enumerarlos señalando la especie o formación dominante.

Para los Pirineos es clásica la cliserie elaborada por Font Quer para su parte central (Font Quer, P., 1954, pág. 233) complementable con los trabajos de Bolós en la parte oriental (Bolós, O., de 1954, 1957 y 1965) y las observaciones de Cuatrecasas sobre el valle de Ordesa (Cuatrecasas, J., 1931), también muy conocidas, que permiten señalar la siguiente secuencia como la más general:

1. Encinares (*Quercus ilex* L., *Quercus rotundifolia* Lam. hasta unos 800 metros.
2. Robledales (*Quercus pubescens* Willd.) a continuación hasta unos 1.100-1.300 metros.

3. Desde estas altitudes hasta unos 1.700 metros, hayedos (*Fagus silvatica L.*) y abetales (*Abies alba Miller*) o pinares (*Pinus sylvestris L.*), principalmente los primeros en umbrías y el último en solanas.
4. De 1.700 a 2.300 metros, pinares (*Pinus uncinata Miller*).
5. Por último, pastizales de *Festuca* a partir de 2.300 metros.

No muy diferente por lo que a altitudes se refiere, aunque difieren las especies principales, es la sucesión de pisos de la vertiente sur de la cordillera Cantábrica. María de Bolós (Bolós, M.<sup>a</sup> de, 1978 dibuja la siguiente:

1. Encinares (*Quercus rotundifolia Lam.*), hasta unos 800 metros.
2. Robledales (*Quercus pyrenaica Willd.*), de 800 a 1.300 metros.
3. Hayedos, entre 1.300 y 1.700 metros.
4. Landa de piornos (*Cytisus* sp.) y ericáceas, de 1.750 a 2.200 metros.
5. Prados de alta montaña a partir de 2.200 metros .

Del interior de España la montaña más citada es la Sierra de Guadarrama. Su cliserie es la siguiente (Rivas Martínez, S., 1963):

1. Encinares hasta 1.200 metros.
2. Rebollares (*Quercus Pyrenaica Willd.*), de 1.200 a 1.700-(1.600) metros.
3. Pinar-piornal a continuación: con pinos (*Pinus sylvestris L.*) hasta 2.000 metros y ya sin ellos piornos (*Cytisus purgans (L.) Boiss.*) y enebros rastrero (*Juniperus communis L. subsp. nana Syme*), hasta 2.100 metros.

Este ejemplo de la Sierra de Guadarrama no es representativo del conjunto de montañas del interior de España. Las cliseries descritas para el Moncayo (Rivas Goday, S., y Madueño, M., 1946) y la Sierra de la Demanda (Bellot, F., 1978) presentan gran semejanza con la Cordillera Cantábrica, siendo la única diferencia destacable la importancia del quejigo (*Quercus faginea Lam.*) en el tramo superior del piso de la encina o en sustitución del *Quercus Pyrenaica Willd.*, sobre sustrato calizo. En el mismo Sistema Central el macizo de Ayllón difiere de Guadarrama por la escasez del pino silvestre y la presencia de manchas de hayedo. Gredos, por su parte, carece de piso de pino silvestre

y ve comenzar el rebollar a unos 700 metros de altitud y aún menos hacia el Oeste.

Mención especial merece la Sierra de Gúdar, donde el piso de encinas con quejigos se encuentran tres pisos de pinos, cuyo límite altitudinal son, siguiendo a Font Quer (Fonquer, P., 1954), los siguientes: de 1.000 a 1.500 metros, *Pinus nigra Arnhold subsp. Salmannii (Dunal) Franco*; a continuación, *Pinus Sylvestris L.*, de 1.500 a 1.900 metros, y a partir de 1.900 metros, dos manchas residuales de *Pinus uncinata Miller*.

En las cordilleras Béticas destaca poderosamente el macizo de Sierra Nevada, que es lógico haya atraído una atención preferente. Su intensa deforestación ha obligado a hipotéticas reconstrucciones de la vegetación potencial a partir de la vegetación actual y los límites de los distintos pisos varían de un autor a otro<sup>3</sup>. El siguiente esquema refleja estas imprecisiones:

1. Un piso litoral o basal termófilo de *Oleo-Ceratonion* en sentido amplio, desde el nivel del mar hasta unos 500 metros.
2. Sobre éstse un piso esclerófilo de la encina hasta unos 1.250-1.600 metros.
3. A continuación, un piso con especies caducifolias representado por las alianzas *Quercion pyrenaicte* y *Aceri-Quercion fagineae* hasta unos 1.900-2.000 metros.
4. Entre 1.900-2.000 y 2.500-2.700, sabinares, con posible mayor presencia que la actual de *Pinus sylvestris L. var. nevadensis Christ.*
5. Una franja de matorral espinoso almohadillado, hasta unos 2.900-3.000 metros .
6. Finalmente, pastizales de alta montaña a partir de unas 2.900-3.000 metros.

### 3. ALTITUD Y LATITUD EN LA DELIMITACIÓN Y COMPARACIÓN DE PISOS

Conocida, aunque no siempre sistemáticamente planteada y tenida en cuenta, es la influencia de la latitud en los límites altitudinales de los pisos de vegetación, de modo que éstos tienden a elevarse en altura al descender en latitud. Ozenda propuso estimar este gradiente latitudinal en un metro de altitud por kilómetro de desplazamiento hacia el Sur, lo que equivale a una elevación de 110 metros por cada

<sup>3</sup> Los autores utilizados han sido Quésel (1954), Rivas Martínez (1961) y Prieto P. (1971).

grado menos de latitud<sup>4</sup>. Si queremos aplicar a título de hipótesis este gradiente a nuestro país debemos, en primer lugar, elegir un punto de referencia y éste no puede ser otro que los Pirineos, que no es sólo la más importante, sino también la que presenta una sucesión de pisos de vegetación más compleja y mejor definida y es además fácilmente comparable con otras grandes cordilleras europeas.

Siendo la latitud de los Pirineos en sus tramos central y oriental de unos 42° 30'-42° 40' de latitud en sus partes más elevadas, las diferencias de la Cordillera Cantábrica respecto a altitudes de pisos de vegetación son despreciables por insignificantes, y poco significativas para las Sierras de la Demanda (42° de latitud) y del Moncayo (41° 45'), ya que serían del orden del centenar de metros para este último y del medio centenar para la Sierra de la Demanda. En cambio, para la Sierra de Gúdar (40° 25') y el Sistema Central (cuyas latitudes se escalonan entre los 40° 10' del macizo de Ayllón y los 40° 20' de Gredos) puede aceptarse una diferencia del orden de unos 200 metros. En las Cordilleras Béticas, finalmente, los límites altitudinales de los pisos deben situarse a altitudes de 500 a 600 metros más elevadas, ya que la latitud varía desde unos 38° para las Sierras nororientales y unos 37° para las meridionales, entre ellas Sierra Nevada.

Si para comprar las altitudes de los pisos pirenaicos con los de las montañas en que por su latitud deben presentar diferencias de altura significativas les sumamos las cantidades indicadas en el párrafo anterior notaremos la existencia de bastantes coincidencias y algunos desajustes de cierta importancia.

Para Sierra Nevada los límites altitudinales en los pisos pirenaicos aumentados en 600 metros (diferencia de latitud cinco grados y medio) se situarían a unos 1.400, 1.900, 2.300 y 2.900 metros, y los señalados eran 1.250-1.600, 1.900-2.000, 2.500-2.700 y 2.000-3.000. Las coincidencias pueden considerarse satisfactorias y el desajuste más importante se debería al menor desarrollo del piso de matorral espinoso nevadense respecto a su equivalente pirenaico, que sería el piso *Pinus uncinata Miller*<sup>5</sup>.

Respecto a las montañas de la zona central las altitudes de los pisos pirenaicos aumentadas en 200 metros serían 1.000, 1.500, 1.900 y 2.500 metros. Los resultados de la comparación con la Sierra de

<sup>4</sup> Evidentemente se trata de una aproximación ya que el gradiente térmico latitudinal no es uniforme ni idéntico en todas partes. El propio Ozenda señala que hay que ser prudente el comparar macizos de longitudes diferentes; pero no duda en extrapolar las altitudes al Himalaya o al Caucaso y considera los resultados satisfactorios.

<sup>5</sup> En las cordilleras béticas tendríamos un piso más por efecto de la latitud más meridional, cuyo límite suele fijarse hacia los 600 metros, lo cual concuerda perfectamente con el carácter fragmentario de las comunidades termófilas mediterráneas del piso termomediterráneo al norte del paralelo 41°.

Gúdar son plenamente coincidentes, ocupando en esta sierra *Pinus nigra Arnold subsp. salzmannii (Dunal) Franco* el tramo que en los Pirineos corresponde a *Quercus pubescens Willd.* En cambio, los resultados son menos satisfactorios respecto a Guadarrama, en la que los límites altitudinales se situaban a 1.200, 1.700 y 2.100 metros. Si aceptamos la equivalencia de los robledales pirenaicos con los rebollares de Guadarrama y de los pinares de *Pinus sylvestris L.* de ambas montañas resulta que estos pisos suben en el Sistema Central unos 200 metros más que en Pirineo y que el piso guadarrámico ide *Festuca indigesta Boiss.* equivalente en su mayor parte al pirenaico de *Pinus uncinata Miller.* Podemos también comenzar la comparación por los pisos superiores, por las cumbres. Los resultados son, sin embargo, aún menos satisfactorios: el desajuste de altitud, en este caso por efecto, sería mayor; el pino silvestre correspondería en el Guadarrama a un piso más elevado que en el Pirineo y nos faltaría un piso relacionable con el del *Quercus pubescens Willd.*

Podemos, buscando aclarar un poco este problema, comparar la Sierra de Guadarrama con la Cordillera Cantábrica. Ya indicamos que existe una coincidencia casi total entre los límites altitudinales de los pisos pirenaicos y los cantábricos, por lo que los resultados deberán ser semejantes. En efecto, aumentadas en 200 metros las altitudes de los pisos de la Cordillera Cantábrica obtenemos como alturas límites las siguientes: 1.000, 1.500, 1.950 y 2.400. A pesar de la no coincidencia de estas cifras si acudimos a las formaciones características de cada uno de los pisos observamos que los dos inferiores presentan la misma especie dominante y el último es análogo en ambas, por lo que en el Sistema Central parece faltar un piso, ya que entre el rebollar y los pastos de alta montaña tenemos en la Cordillera Cantábrica primero hayedos y después landas de piornos y ericáceas, y en Guadarrama sólo el pinar-piornal, o más exactamente pinar piornal primero hasta unos 2.000 metros y piornal sin pinos hasta los 2.100.

Hemos visto que aunque en la mayoría de nuestras montañas el gradiente latitudinal parece cumplirse con suficiente exactitud, en algunos casos, y la Sierra de Guadarrama no es el único ejemplo que puede ponerse, aparecen anomalías y desajustes altitudinales. Cabe preguntarse si es una excepción aislada o es, por el contrario, frecuente encontrar casos semejantes en la región mediterránea. Puede ser conveniente en este sentido echar una rápida ojeada a otras montañas de la región mediterránea que puedan ser comparables y aportar elementos de juicio para confirmar, matizar o rectificar lo hasta aquí expuesto.

A latitud ligeramente más elevada que los Pirineos, a unos 44°, la sucesión de pisos de los Alpes de Provenza; los límites altitudinales de sus pisos (Ozenda, P., y Grebenchchikov, O.-S., 1981) se situarían

a 400, 1.200, 1.600-1.800 y 2.400 metros. Más al Este, pero a latitud semejante que oscila entre los 45° 30' y los 43° y en base a trabajos de autores yugoslavos Ozenda (Ozenda, P., 1975) señala como límites las altitudes 100-200, 850-1.050, 1.500-1.800 y 2.300. Podemos también llevar la comparación más lejos y llegar al Caucaso<sup>18</sup>, cuya latitud es también semejante y donde en las costas de Abjacia (Abkhazia) los límites altitudinales de los principales pisos se sitúan a 50, 1.200, 1.900 y 2.500. Por último, a latitud ligeramente más baja a la isla de Córcega, para la que Gamisans (Gamisans, J., 1975) indica 100, 700-900, 1.000-1.200, 1.600-1.800 y 2.100-2.200 metros como límites altitudinales de una secuencia de pisos que incluye ya en los primeros cien metros comunidades fragmentarias termomediterráneas.

En general los límites señalados en todos estos ejemplos concuerdan suficientemente entre sí y con los de las montañas del Norte de España. Naturalmente, la coincidencia no es total y no sólo porque dentro de la semejanza general las condiciones climáticas no sean las mismas, sino porque las comunidades vegetales y las especies principales, aunque parecidas no son las mismas en su totalidad. Alguno hechos merecen, sin embargo, destacarse. El piso inferior, que en el Cucaso equivale y en los demás es el mesomediterráneo, presenta un mayor desarrollo, unos 800 metros, en el Pirineo y Córcega y muy pequeño en los Alpes Dináricos. En el piso siguiente, que es el supra-mediterráneo (= colino), sucede lo contrario: está poco desarrollado en Córcega, donde sólo ocupa una banda de 300 metros de amplitud, y por el contrario alcanza los 700-800 metros en los Alpes, Montes Dinárico y Cáucaso. En los demás casos los límites presentan menores variaciones, siendo destacable únicamente la tendencia en los últimos pisos a comenzar a altitudes más bajas, donde el volumen de la masa montañosa es menor, como en el caso de Córcega.

Para las montañas del Sur de España puede tomarse como punto de referencia el Atlas y el Taurus. La semejanza destacada ya en los años cincuenta entre las montañas marroquíes y Sierra Nevada (Quezel, P., 1957), el paralelismo que recientemente ha señalado este mismo autor entre la vegetación de las montañas del Magreb y las del Oriente Medio (Quezel, P., 1980) y la igualdad de latitud entre la más elevada de nuestras montañas y el Taurus (37°) dan una suficiente base a este ensayo de relacionar altitudes de pisos de vegetación.

En base a otras de diversos autores recogemos de Ozenda (Ozenda, P., 1975) los siguientes límites altitudinales de los pisos de vegetación del Taurus: para la vertiente Sur, 500, 1.000-1.100, 1.500-1.700 y 2.400, y para la vertiente Norte, 1.000, 1.700, 2.400 y 2.700. Teniendo en cuenta que no se indica altitud para el límite entre los dos pisos superiores en la vertiente Sur y que, por elevarse desde una alta meseta, falta el piso inferior en la vertiente Norte, ambas secuencias pue-

den resumirse en la siguiente: 500, 1.000-1.400, 1.500-1.700, 2.400-2.700. Si recordamos que en Sierra Nevada los límites se situaban a 500, 1.250-1.600, 1.900-2.000, 2.500-2.700 y 2.900-3.000, la semejanza es notable, si bien los límites altitudinales resultan unos doscientos metros más bajos en el Taurus.

Nos queda, finalmente, comparar Sierra Nevada con el Atlas. La gran cordillera norteafricana presenta un escalonamiento altitudinal original, sin que esto signifique que le sea exclusivo, debido a la disposición oblicua de los dominios de las principales especies que parecen ajustarse mejor a unos pisos concebidos ombroclimáticamente, es decir, al sistema de Emberger, que termoclimáticamente. Los amplios solapamientos entre los distintos pisos reconocidos en una obra reciente (Achal, A. y otros, 1980) y la no coincidencia con los recogidos en sus gráficos y texto por Ozenda (Ozenda, P., 1975) son al mismo tiempo prueba y consecuencia.

Los intervalos en que pueden presentarse comunidades asignables a los distintos pisos son, según la citada obra (Achal, A. y otros, 1980), los siguientes:

1. Piso inframediterráneo (inexistente en España) de 0 a 900 metros.
2. Piso termomediterráneo de 0 a 1.400 metros.
3. Piso mesomediterráneo entre 600 y 1.500 metros.
4. Pisos mediterráneo superior entre 1.000 y 1.900 y supramediterráneo entre 1.000 y 1.700 metros (ambo equivalentes altitudinalmente).
5. Piso mediterráneo montano (= montano) entre 1.500 y 2.200.
6. Piso oromediterráneo (= subalpino) a partir de 2.200.

Estas altitudes resultan incompatibles con las indicadas por Ozenda (Ozenda, P., 1975, figs. 18 y 19) en base a obras del propio Quézel (Quézel, P., 1957, y Barrero, M., Bonin, G., y Quézel, P., 1971), en que se comparan el Atlas y la Sierra Nevada en altitudes y comunidades y según las cuales los límites entre los cuatro pisos superiores se localizarían a 2.100, 2.600 y 3.100 en Sierra Nevada y a 2.600, 3.300 y 3.600 en el Alto Atlas, situado en el paralelo 32°.

#### 4. A FAVOR DE UN SISTEMA ÚNICO PARA LA REGIÓN MEDITERRÁNEA

Convertir el piso de vegetación en un tipo de validez general que pueda ser un «principio de clasificación racional» (Emberger, L., 1936) es una vieja aspiración compartida por los renovadores del tratamien-

to en pisos de la vegetación mediterráneo que, evidentemente, compartimos y es el motivo que nos ha inducido a intentar exponer con la máxima precisión compatible con la brevedad la problemática de tipo general, las cliseries más conocidas de nuestro país y la comparación de sus límites altitudinales entre sí y con otras montañas mediterráneas.

Creemos con Ozenda que debe intentarse «una nomenclatura unitaria» y «un esquema general válido para todas las regiones holoárticas, al menos del viejo mundo...», «en el que las correspondencias de una región a otra sean suficientemente claras» (Ozenda, P., 1975). Esto supone aceptar para España el esquema que se presenta como más válido para el conjunto de la región mediterránea en que la mayor parte de nuestro país se halla incluido y por tanto un esquema general de seis pisos; los dos inferiores sin equivalente centroeuropeo y los cuatro siguientes equivalentes a los cuatro pisos clásicos. Estamos convencidos de que esto no supone forzar la realidad y creemos haber mostrado que la mayoría de nuestras montañas admiten sin dificultad un esquema de este tipo que implica un piso más de los tradicionalmente admitidos, e incluso de que su vegetación queda o puede quedar así mejor explicada. Queremos destacar que esto implica abandonar definitivamente toda concepción fisonómica de los pisos. Estos deben estar definidos bioclimáticamente y pueden presentar, y de hecho presentan, una notable diversidad interna debida principalmente a diferencias de humedad. Es evidente, sin embargo, que surgen problemas en algunas montañas y en algunos pisos. Por áreas destaca la Cordillera Central; por pisos destacan el supramediterráneo (= colino) y el oromediterráneo (= montano), si bien, por uno u otro motivo, todos plantean aspectos problemáticos. Permitámonos una rápida ojeada.

Los dos pisos inferiores, termomediterráneo y mesomediterráneo, se presentan como los más claramente definidos. Las comunidades que los forman han sido delimitadas en España con gran precisión por Rivas Martínez (Rivas Martínez, S., 1980) y a su obra nos remitimos. Queremos destacar simplemente que no tienen que coincidir necesariamente los límites del bosque esclerófilo con el piso mesomediterráneo; *Quercus rotundifolia* Lam., *Q. suber* y *Q. canariensis* Willd. pueden descender al piso termomediterráneo y formar en él verdaderos bosques en ombroclima húmedo, y *Quercus rotundifolia* Lam. puede también en embroclima seco subir y ocupar total o parcialmente el piso supramediterráneo.

En cambio, los demás pisos presentan por uno u otro motivo problemas más delicados. Estos son menores en las montañas del Norte que en las del centro y Sur. En los Pirineos las semejanzas con los Alpes del Sur permiten calificar de supramediterráneo el piso de

*Quercus pubescens Willd.* y de montano el del haya, abeto y pino silvestre, subalpino el de *Pinus uncinata Miller* y alpino el de los pastos de alta montaña. De modo análogo pueden denominarse los pisos equivalentes altitudinalmente en la Cordillera Cantábrica y las Sierras de la Demanda y Moncayo. El problema más delicado sería terminológico: determinar cuándo debe abandonarse las denominaciones centroeuropeas y utilizarse la oromediterráneas en los pisos superiores, problema que afecta principalmente a los pinares de pino silvestre pirenaicos y a los hayedos y landas de altura cantábricas, pues el resto se presenta como netamente oromediterráneo.

Aceptado para el Pirineo el carácter montano-oromediterráneo del pino silvestre resulta también fácil la interpretación de la Serranía de Cuenca y Gúdar: rebollares, quegigares, sabinares (*Juniperus Thunifera L.*) y pinares de pino laricio representarían el supramediterráneo y los pinares de pino silvestre con sabinas (*Juniperus sabina L.*) serían oromediterráneos (= montano)<sup>6</sup>.

Quedan finalmente como montañas más conflictivas el Sistema Central y las Cordilleras Béticas. En el primero los hayedos residuales de Ayllón terminan hacia los 1.800-1.900 metros, por lo que buena parte de los pinares de Guadarrama serían oromediterráneos = montanos. Por otra parte, *Quercus P. pyrenaica Willd.* ocupa en el resto de la Cordillera Central gran parte del tramo altitudinal de los restos de hayedos, al igual que hacia el Oeste de la Cordillera Cantábrica, por lo que no se reduce al piso supramediterráneo, invadiendo también el montano = oromediterráneo<sup>7</sup>. Respecto a Sierra Nevada y Cordilleras Béticas en general, aceptar las hipótesis e interpretaciones de Ozenda supone tramos altitudinales para los pisos superiores al supramediterráneo incompatibles con la interpretación de Quézel, tan-

<sup>6</sup> Los pinares de *Pinus sylvestris* le merecen a Rivas Goday más confianza como clímax sobre calizas que sobre terreno silíceo (Rivas Goday, S., 1956), y para ellos creará una alianza *Pino Juniperion sabinae* que incluirá inicialmente en la clase *Querco-Fagetea* (Rivas Goday, S., y Borja, J., 1961); esta alianza pasará posteriormente a la clase *Pino-Juniperetea*, creada por Rivas Martínez en 1964 para la vegetación aciculífera oromediterránea. Esto y el que los pinares de la serranía de Cuenca sobre sílice continúan siendo englobados en la clase *Querco-Fagetea* (López, G., 1976), nos parecen hechos significativos en su asignación al piso oromediterráneo = montano.

<sup>7</sup> Resulta claro que donde los hayedos están bien desarrollados representan un piso que se superpone al del robledal, pero donde las condiciones climáticas se le vuelven adversas es sustituido por el pino silvestre (Alpes, Pirineos), y donde éste falta, como sucede hacia el oeste en nuestro país, sube a ocupar su lugar el rebollo. Ahora bien, en ombroclima seco la encina puede desplazar al rebollo del pramo inferior del supramediterráneo, como sucede en Guadarrama, donde Rivas Martínez califica de meso-supramediterránea la serie del encinar con enebros (*Junipero-Quercetum rotundifoliae*). Esto explicaría la escasa diferencia de altitud entre el límite superior del encinar y el inferior de los hayedos de Ayllón.

to del Magreb como del Oriente Medio<sup>8</sup> que sólo un análisis minucioso de la vegetación permitiría aclarar. De la hipótesis propuesta resultaría que los sabinares (*Pino-Juniperus sabinae* y *Pino-Cytisus purgantis*) representan el oromediterráneo (= montano) y el matorral espinoso (*Arenaria-Siderition glacialis*) y el pastizal culminícola (*Festucation clementei*), respectivamente, los equivalentes al subalpino y alpino.

Permítasenos concluir estas líneas con unas observaciones respecto a las discrepancias terminológicas que nos han obligado a rehuir ciertas denominaciones. Debe buscarse una terminología única para la vegetación mediterránea. Denominaciones dobles para un mismo piso, como las de mediterráneo superior y supramediterráneo utilizadas por Quézel no resultan convenientes ni tampoco es adecuado dentro de una terminología exclusivamente mediterránea conservar la expresión doble «mediterráneo montano». Dada la etimología la denominación oromediterráneo resulta muy idónea para el equivalente al montano. Para los dos pisos superiores convendría un acuerdo eligiendo el orden entre los dos nombres propuestos que restan: bien criomediterráneo para el equivalente al subalpino y altomediterráneo para el alpino o viceversa; en este último caso resultaría conveniente modificarlo en altomediterráneo, con lo que el prefijo oro estaría presente en los tres pisos superiores, permitiendo englobarlos en un amplio conjunto de montaña.

#### BIBLIOGRAFIA

- Achal, A.; Akabli, O.; Barbero, M.; Benabid, A.; M'Hirit, A.; Peyre, C.; Quézel, P. y Rivas Martínez, S. (1980): «A propos de la valeur bioclimatique et dynamique de quelques essences forestières au Maroc», en *Ecología Mediterránea*, 5, pp. 211-240.
- Asensi, A., y Rivas Martínez, S. (1976): «Contribución al conocimiento fitosociológico de los pinsapares de la Serranía de Ronda», en *Anales del Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 33, pp. 239-248.
- Barbero, M.; Bonin, G., y Quézel, P. (1971): «Signification bioclimatique des pelouses écorchées sur les montagnes du pourtour méditerranéen, leurs

<sup>8</sup> Las diferencias de altitud que señalamos anteriormente llegan a ser del orden del millar de metros y suponen un desplazamiento de un piso en la interpretación de la vegetación. Quézel se mantiene en líneas generales en su interpretación de 1953, en que asignaba al subalpino todo el tramo entre 1.900 y 2.900 metros, dentro del cual los últimos 200 metros (*Siderito-Arenarietum*) representarían la transición al alpino. Señalemos que las altitudes señaladas en el Magreb (Achal, A., y otros, 1980) concuerdan con las indicadas en el Líbano (Ali Sabeb y otros, 1976), y que Quézel asigna el tramo superior de los pinsapares de Ronda a su mediterráneo montano al igual que los Abetales de *Abies marocana* de Marruecos (Quézel, P., 1975, y Achal y otros, 1980), tal vez predisposto por su concepción del mediterráneo montano como piso de las coníferas mediterráneas. Dado que los pinsapares son incluidos en la alianza *Quercion fagineo-suberis* (Asensi, A., y Rivas Martínez, S., 1976), parece más lógico considerarlos supramediterráneos.

- relations avec les fôrets d'altitude», en *Col. Interdisc. des Mil. Nat. Supra-forestiers*, Perpignan, 5-6, pp. 17-56.
- Barbero, M. y Quezel, P. (1975): «Les fôrets de sapin du pourtour méditerranéen», en *Anales del Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 32, pp. 1245-1289.
- Barbero, M.; Quezel, P., y Rivas Martínez, S. (1981): «Contribution à l'études groupements forestiers et preforestiers du Maroc», en *Phytocenología*, 9, pp. 311-412.
- Bellot, F. (1978): *El tapiz vegetal de la Península Ibérica*, Madrid, Blume.
- Bellot, F. (1951): «Sinopsis de los grados de vegetación del pico de la Ceboillera», en *Trab. del Jardín Bot. de Santiago*, 2.
- Bolos, María de (1978): «La Vegetación», en *Geografía General de España*, dirigida por M. de Terán y L. Solé Sabarís, Barcelona, Ariel.
- Bolos, O. de (1954): «Essai sur la distribution géographique des climax dans la Catalogne», en *Vegetatio*, 5-6, pp. 45-49.
- Bolos, O. de (1954): «Les étages altitudinaux de la partie septentrionale des chaînes littorales catalaines», Comm. VIII Congr. Intern. Bot., 7.
- Bolos, O. de (19...): «Datos sobre la vegetación de la vertiente septentrional de los Pirineos. Observaciones acerca de la zonación altitudinal en el valle de Arán», en *Collectanea Botanica*, 5 (2), pp. 465-514.
- Bolos, O. de (1965): «Les étages de végétation dans des Pyrénées», en *Ann. Fed. Econom. de Montag.*, 28, pp. 7-13.
- Braun-Blanquet, J. (1948): *La végétation alpine des Pyrénées Orientales*.
- Daget, Ph. (1977): «Le bioclimat méditerranéen: analyse des formes climatiques par le système d'Emberger», en *Vegetatio*, 34, pp. 1-20.
- Cuatrecasas, J. (1929): *Estudios sobre la flora y vegetación del macizo de Mágina*, Barcelona.
- Cuatrecasas, J. (1931): *Ojeada a la cliserie del valle de Ordesa*, Cavanillesia.
- Emberger, L. (1931): «Sur une formule climatique applicable en Géographie Botanique», en *Comp. Rend. Seanc. Acad. Sc.*, 191, pp. 389-90.
- Emberger, L. (1936): «Remarques critique sur les étages de végétation des montagnes marocaines», en *Bull. Soc. Bot. Suis. Col. Jub. Rubel* 46, pp. 614-631.
- Emberger, L. (1955): «Une classification bioclimatique des climats», en *Re. Trav. Lab. Bot. Geol. et Col. Fac. Sc.*, Montpellier, 7, pp. 3-43.
- Emberger, L. (1971): «Considerations supplémentaires au sujet des recherches bioclimatiques et phytogéographiques-écologiques», en *Travaux de Botanique et Ecologie*, pp. 291-301.
- Ferreras Chasco, C. (1982): «Nuevas denominaciones de los pisos de vegetación de la región mediterránea», en *Anales de Geografía Univ. Compl.*, 2, pp. 35-42.
- Gamisans, J. (1975): *La végétation des montagnes corses*, Univ. Aix en Provence.
- Grevenchtchikov, O. S., y Ozenda, P. (1981): «Principaux traits de ressemblance de difference de la couverture végétale», Primer Symposium Franco-Soviétique Alpes-Caucaso, *Rev. de Géogr. Alpine*, 69 (2), pp. 333-351.
- Ozenda, P. (1975): «Sur les étages de Végétation dans les montagnes du bassin méditerranéen», en *Doc. Cartogr. Ecol.* 16, pp. 1-32.
- Ozenda, P., y Wagner, H. (1975): «Les séries de végétation de la chaîne alpine», en *Doc. de Cartog. Ecol.* 16, pp. 49-64.
- Prieto, P. (1971): *La vegetación de Sierra Nevada. La cuenca del Monachil*, Universidad de Granada.
- Quezel, P. (1953): «Contribution à l'étude phytosociologique et géobotanique de la Sierra Nevada», en *Mem. Soc. Broteriana*, 9, pp. 5-78.
- Quezel, P. (1957): *Le Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord*, París.

- Quezel, P. (1979): «La région méditerranéenne française et ses essences forestières. Signification écologique dans le contexte méditerranéen», en *Fôrets Méditerr.* 1, pp. 7-18.
- Quezel, P. (1980): «Les hautes montagnes du Magreb et du Proche Orient. Essai de mise en parallèle des caractères phytogéographiques», en *Anal. del Jardín Botánico de Madrid*, 37, pp. 353-372.
- Rivas Goday, S. (1956): «Los grados de vegetación de la Península Ibérica», en *Anal. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 13, pp. 269-331.
- Rivas Goday, S. (1959): «Acerca de los grados de vegetación subalpina de la Península Ibérica», en *Portug. Act. Bot.* 13, pp. 141-143.
- Rivas Godoy, S., y Borja Carbonell, J. (1961): «Estudio de la vegetación y florula del macizo de Gúdar y Javalambre», en *Anal. del Inst. Bot. A. J. Cavanilles* 19, pp. 3-550.
- Rivas Goday, S., y Madueño, M. (1946): «Consideraciones acerca de los grados de vegetación del Moncayo y sobre la habitación de la *Digitalis purpurea* y la *Digitalis parviflora*», en *Farmacognosia*, 9, pp. 97-122.
- Rivas Goday, S., y Rivas Martínez, S. (1971): «Vegetación potencial de la provincia de Granada», en *Trab. Dep. Bot. y Fisiol. Veg.*, Granada, pp. ...
- Rivas Martínez, S. (1963): «Estudio de la Vegetación y Flora de las Sierras de Guadarrama y Gredos», en *Anal. Inst. Bot. A. J. Cavanilles* 21 (1), pp. 5-325.
- Rivas Martínez, S. (1968): «Estudio fitosociológico de los bosques y matorrales pirenaicos del piso subalpino», en *Publ. Inst. Biol. Aplic.* 44, pp. 5-44.
- Rivas Martínez, S. (1968): «Contribución al estudio geobotánico de los bosques aragoneses», en *Publ. Inst. Biol. Aplic.* 45, pp. 81-105.
- Rivas Martínez, S. (1961): «Los pisos de vegetación de Sierra Nevada», en *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. (Ser. Biol.)* 59, pp. 55-65.
- Rivas Martínez, S. (1971): «Sobre la flora y vegetación del macizo de Peña Ubiña», en *Trab. dep. Bot. y Fisiol. Veg.* 3, pp. 47-123.
- Rivas Martínez, S. (1969): «La vegetación española de alta montaña», en *Publ. Univ. Sevilla*, pp. 53-80.
- Rivas Martínez, S. (1980): «Les étages bioclimatiques de végétation de la Péninsule Iberique», en *Anal. Jardín Bot. Madrid*, 37 (2), pp. 251-268.
- Rivas Martínez, S. (1982): *Mapa de las series de Vegetación de Madrid*, Dip. Prov. de Madrid.

### RESUMEN

Se analizan algunos de los problemas que plantean los pisos de vegetación de las montañas mediterráneas de España a la hora de su adaptación a los esquemas actuales de interpretación. Estos problemas se refieren a la influencia de la latitud, el número de pisos y sus equivalencias y afecta principalmente a los pisos superiores.

### RÉSUMÉ

On analyse quelques problèmes d'adaptation des étages de végétation des montagnes méditerranéennes de l'Espagne aux schémas d'interprétation actuels. Ces problèmes touchent à l'influence de la latitude, le nombre des étages et leurs équivalences, principalement dans les étages d'altitude.

### ABSTRACT

Some problems of adaptation of the vegetation levels in the mediterranean spanish mountains to the present treatment schemes are analysed. These problems regard to the influence of the latitude, the number of levels and their equivalences and affect mainly to the high levels.