

VEGETACION DE LA CUENCA DEL EBRO

por Pedro MONTSERRAT-RECODER

- Sumario -

Introducción. Utilidad del mapa de vegetación potencial. Fuentes. Ojeada al mapa. Interpretación teórica. Descripción de los tipos de vegetación. Utilización ganadera del mapa. Consideración final. Referencias bibliográficas.

---

Introducción

Presentamos al lector un ensayo sobre la vegetación potencial de la Cuenca del Río Ebro. Se trata de un verdadero esfuerzo de síntesis, realizado con medios a todas luces insuficientes.

Estos trabajos deben basarse en profundos estudios fitosociológicos y fitotopográficos; actualmente la base fitosociológica es fragmentaria y la fitotopográfica se encuentra en sus primeros balbucesos. En la referencia bibliográfica damos los trabajos publicados que pueden servir al lector para ampliar los temas tratados tan escuetamente ahora.

Nos hemos esforzado en dar todo el detalle que permite escala tan reducida; en trabajos posteriores, realizados colaborando con O. de BOLÓS, aparecerán mapas de Navarra, Huesca, Zaragoza y Lérida, a 1:200.000, con mayor número de datos e interpretación fitosociológica más estricta.

Representa un avance respecto al esbozo que dimos en 1959 para toda la Península.

UTILIDAD DEL MAPA DE VEGETACION POTENCIAL

En este mapa vienen reflejados los fitoclimas, determinantes de la vegetación no alterada por el hombre. Más adelante veremos como algunos tipos de vegetación traducen el efecto desecante de corrientes de aire, en general descendentes (encinar montano) o provocadas por desfiladeros que obturan la salida de los valles; esta particularidad puede estudiarse mal con los métodos clásicos de la meteorología.

Los fitoclimas representados, aún con la generalidad que ahora es posible, permiten distinguir zonas agropecuarias de distinta vocación. Si a

Los datos fitoclimáticos unimos los del suelo, con sus etapas degradadoras provocadas por la erosión, tenemos un criterio valioso para decidir en caso de repoblaciones, cultivos pratenses, formación de pradería natural, explotación de pastos y toda clase de cultivos agronómicos. El fitoclima sintetiza multitud de datos de pluviosidad estacional, evapotranspiración, nubosidad, contrastes térmicos, heladas frecuentes, calor estival, etc. Con dificultad podremos encontrarlos reunidos por otros métodos científicos.

En biogeografía las zonas distinguidas pueden contribuir a explicar discontinuidades en el área de algunas especies animales o vegetales. La técnica de repoblaciones forestales recibirá mucha ayuda si tiene en cuenta estos tipos de fitoclimas, que evitarán fracasos en la introducción de algunas especies y permitirán generalizar los resultados obtenidos en ciertas comarcas.

La misma bioclimatología y meteorología agronómica, pueden encontrar en el mapa localidades para nuevas estaciones meteorológicas; la elección de índices climáticos, debe servir para diferenciar tipos de clima que se consideraban afines y que determinan una vegetación distinta. En edafología sistemática, suelos de un mismo tipo ("terra fusca", p.ej.) pueden sostener hayedo, robledal, pinar o quejigal; la distinta vegetación que sopor-tan, puede servir para afinar las técnicas de estudio hasta lograr distinguir bien todos los subtipos posibles.

#### FUENTES

Nos apoyamos en trabajos de BOLÓS (1954, 1958-1962) para Cataluña y Ribagorza; en BRAUN-BLANQUET y BOLÓS (1957) para la cubeta central del Ebro. Utilizamos datos contenidos en CÁMARA NIÑO (1940) para la Rioja logroñesa, en RIVAS G. y BORJA (1961) para el Monegro turolense. En estas obras pueden verse otras referencias bibliográficas de las que utilizamos algunos datos sueltos. Para el Pirineo central catalense y Roncal de Navarra, puede consultarse BOLÓS y MONTSERRAT (1960).

Conocemos directamente la zona estudiada, que vamos recorriendo desde hace casi veinte años, en toda época del año; quedan algunas lagunas en La Demanda y parte burgalesa próxima a Reinosa, pero conocemos Peña Labra con alrededores, Reinosa, Río Nela, Montes de Pas y gran parte de las gargantas burgalesas del Ebro. La homogeneidad de la vegetación turolense y de la Alcarria, permite interpolar algunos datos a partir de lo mucho que conocemos. Cataluña y Castellón los damos tal como BOLÓS (1958-1962), con modificaciones en Ribagorza para enlazar con los tipos de vegetación que nosotros distinguimos. Más adelante daremos a conocer estas modificaciones.

La escasez de datos fitotopográficos y, la más grave, de poca densidad en conocimientos fitosociológicos, nos impulsa a dar preponderancia a criterios sistemáticos fundados en la interpretación fitosociológica del paisaje. Por ello y para facilitar la aplicación del mapa, adaptamos una nomenclatura vulgar, con nombres de encinar, carrascal, quejigal, robledal, marojal, hayedo, etc.

#### OJEADA AL MAPA

Si ordenamos las distintas zonas con criterio que vaya desde lo más seco y cálido a lo más húmedo y frío, veremos rápidamente la distribución global de tipos, con los rasgos ecológicos peculiares a los mismos.

Los cuatro tipos primeros, corresponden a condiciones ambientales poco apropiadas para la encina (piso infrailicino de FONT QUER, 1953). El tipo 1 es costero, con heladas invernales de escasa importancia (zona del algarrobo, cítridos, palmito, adelfa, etc.); la escasa pluviosidad es netamente insuficiente ante una intensa evaporación.

Los tipos 2, 3 y 4, son progresivamente más fríos; el tipo 2 es de transición con el tipo 1; el tipo 3 se diferencia del tipo 4 en la falta de

inversión térmica invernal, lo que permite la persistencia de algunas plantas termófilas en solanas abrigadas. El tipo 4 es el más seco, continental y con inversión térmica muy acentuada; forma la parte llana del centro de la cubeta, alejado tanto del Cantábrico como del Mediterráneo.

Encinares y carrascales (tipos 5 y 6) forman la vegetación típica de la zona baja normal; el primero recibe influencia marítima y es más húmedo, el segundo goza de atmósfera más seca, gran insolación y su composición botánica es más pobre (faltan algunas higrófilas y termófilas), por lo que puede considerarse como un empobrecimiento del anterior o catalano-próvenzal. Ambos forman orla continua alrededor de los cuatro tipos primeros.

Sigue otra orla general de quejigales, con enclaves topográficos de encinar montano, debidos al efecto desecante de corrientes de aire (en general efecto föhen). El suelo de quejigal es óptimo para el cultivo cerealista y esparceta; el cultivo desde la época romana causó (en quejigales y carrascales) la erosión del suelo. Un suelo decapitado, con poco humus y con la roca madre que aflora, es poco apto para regular la humedad edáfica; ésta es la causa de que en el paisaje actual los carrascales invadan zonas que potencialmente serían de quejigal. En realidad, para el esquema actual que presentamos, el quejigal nos ha servido para rellenar el espacio entre carrascales y los robledales mejor caracterizados (marojal, robledal poco ácido) o los hayedos y pinares de montaña. Hemos procurado distinguir varios tipos, que procuraremos definir más adelante.

Normalmente al quejigal sucede un robledal de roble noble (Quercus petraea) con temblón y otros caducifolios exigentes en humedad, que hace la transición a los hayedos y abetales del piso montano superior. Nos otros en Aragón y Roncal-Salazar, apenas hemos visto buenos robledales y su lugar se encuentra ocupado por extensos pinares de Pinus silvestris, con boj y mucho musgo (tipo 23); los robles nobles se encuentran acantonados en valles angostos y poco soleados, mientras los pinares suelen llevar en las solanas quejigos de hoja dura, pequeña y marcescente (tipo Q. valentina - Q. lanuginosa), o sea quejigal en lugares con heladas primaverales poco importantes y pino en las umbrías y cumbres con heladas en mayo.

No he querido cambiar el piso de robledales dado por BOLÓS, pero me ha comunicado personalmente que el pinar debe ensancharse a expensas de los robledales en Cataluña; conozco bien Andorra, muy continental (como el Pirineo Central) y puedo asegurar que el pinar de pino silvestre ocupa toda la parte baja, hasta ponerse en contacto con el encinar montano de Andorra la Vella-San Julià; los robledales forman pequeños rodales en valles angostos en especial de Ordino-El Serrat. El Hepatico-Coryletum de BOLÓS, forma pequeños enclaves en esta zona de pinares, pero tiene mucha importancia en el fondo de saco del Valle de Arán, lugar que puede considerarse típico de dicha comunidad.

En la Cordillera ibérica y Cuenca superior del Ebro, el marojal (Quercus pyrenaica) ocupa el piso montano superior (tipo 24), en vez de hayedos que sólo se encuentran en La Demanda-Cebollera y parte del Moncayo; son bosques subatlánticos de montaña ibérica, con fuerte insolación estival, pero con un lavado intenso producido por lluvias de otoño y primavera; el marojo suele indicar verano corto, con tormentas veraniegas que mitigan la penuria hídrica, pero insuficientes para mantener el haya.

Los pinares ibéricos de Cuenca-Teruel, indican buena pluviosidad estival, pero clima frío y con fuerte insolación (clima continental); la lluvia es oportuna, pero insuficiente para producir un intenso lavado del suelo, como ocurre en el marojal. En Soria cubren la Solana del Urbión-Cebollera (Pinar Grande-Cobaleda-Revinuesa), rodeada de marojales más apropiados para el pino resinero (Pinus pinaster); en Teruel, inversamente, se hacen raros los marojales y aumentan los pinares en las cotas más altas de sus montes.

Los hayedos abundan en la Cordillera cantábrica, Demanda-Cebollera, Pirineo navarro y en algunos valles pirenaicos (Ansó, Hecho, Aragüés, Canfranc, Biescas, Ordesa, Canciás-Sta. Orosia, Turbón-Bonansa, Fayada de

Pont de Suert, Bohí occidental. En el Pirineo, hasta Irati, Garde y Vidan - goz, los hayedos suelen llevar abeto, que en las partes con menos niebla domina junto con pino silvestre. En el Pallars y Andorra, prácticamente desaparece el haya y el abeto ocupa los fondos de valle con suelo más húmedo, (tipos 28, 29 y 32).

Hacia los 1600-1900 m., en el Pirineo central, suele empezar el piso subalpino, con Rhododendron-Vaccinium myrtillus y pino negro (Pinus uncinata); es húmedo y frío, con elevada innivación (noviembre a mayo) y vera no lluvioso (tipo 33). Este piso se difumina hacia el Oeste, de suerte que entre Formigal de Sallent y Valle de Aspe (Candanchú), casi desaparece; queda muy localizado junto al Pic d'Anie; en las cabeceras de Ansó-Hecho que dan algunos pinos negros, pero en las peñas y como relictos, sin Rhododendron ferrugineum, mata característica del piso subalpino. En nuestro mapa el piso subalpino de esta parte corresponde a un complejo de Festucion scopariae, Primulion intricatae con mucho Horminium pyrenaicum, brezales de Calluna-Vaccinium en las solanas y abundancia de cervunales (Nardion) que dominan en los pastos al acidificarse rápidamente el suelo. En esta zona, prácticamente, puede ampliarse el piso alpino a expensas del subalpino; este descenso se debe al aumento de innivación (proximidad del Cantábrico), veranos menos luminosos y con pluviosidad elevada; el hayedo casi entra en contacto directo con el piso alpino, pero señalamos una zona intermedia que de ningún modo es equivalente al subalpino de Andorra y Benasque.

La continentalidad con mayor sequía y veranos luminosos también reduce el piso subalpino, especialmente en las solanas con escasa innivación; éste es el caso del Valle de Ordesa, con piornales espinosos de Genista horrida y Cytisus purgans (Genistion purgantis de RIVAS MARTÍNEZ) hasta 2.200 m. de altitud, en contacto con los pastos alpinos de las cumbres.

El pino moro del Monegro turolense (híbrido entre P. uncinata y P. silvestris), vive con sabina rastrera (tipo 31); es un caso paralelo al de Ordesa, con comunidad de la alianza Pino-Juniperion sabiniae.

En la Cordillera ibérica (Demanda-Urbiñ-Cebollera), con pequeña réplica en el Moncayo, se encuentra un brezal de Erica aragonensis con otras ericáceas y plantas acidófilas, en mosaico con gramíneas de hoja dura y poco exigentes en fertilidad edáfica. Es como un piso subalpinizado, de tipo orófilo-oceánico, más desarrollado en las altas cumbres de la Cordillera cantábrica (tipo 30). Salvo en las cumbres ventosas, este brezal puede repoblarse con pino (P. silvestris y P. uncinata); por cierto el Pinus uncinata se ha encontrado relicto en Cebollera (L. CEBALLOS, com. verbal).

El piso alpino (tipo 34) se encuentra a partir de 2.200-2.400 m., bajando algo más en la parte de Roncal-Ansó-Hecho, por una mayor innivación, provocada por estar abierta esta parte del Pirineo a la influencia cantábrica. En la parte más continental se eleva hasta por encima de los 2.400 m. (límite superior del subalpino), por subir los matorrales, favorecidos por una mayor insolación con elevada temperatura estival; este tipo de pasto, desciende (a expensas del subalpino) por efecto del fuego y pastoreo intenso desde tiempo inmemorial.

#### Interpretación teórica.

Las bandas concéntricas mencionadas siguen aproximadamente unas curvas de nivel medias; sería interesante trazarlas y observar las desviaciones. Estas desviaciones indican rápidamente una tendencia climática provocada por la separación del mar y efecto de pantallas montañosas o corrientes de aire que penetran por determinados portillos de las mismas.

Destaca a primera vista la escasa penetración de la influencia mediterránea, que apenas influye sobre el tipo 2 en el Bajo Aragón y en los tipos 13 y 21 de Teruel-Castellón-Tortosa; el encinar catalano-provenzal (tipo 5) se debe a dicha influencia mediterránea. Cerca del Mediterráneo encontramos los tipos más continentales (1, 14 y 20) con réplica pirenaica (tipo 22).

La influencia cantábrica penetra mucho más; por una parte influye el trayecto normal de las depresiones ciclónicas (NW-SE) y la dirección del valle del Ebro, con elevaciones moderadas entre el Pirineo y la Cordillera cantábrica (Depresión vasca). Los carrascales y quejigales subcantábricos (tipos 7, 17, 18, 19), con los robledales de tipo quejigal y suelo ácido (tipo 26) y los robledales netamente cantábricos, poco fríos (tipo 27) penetran por la depresión de Vitoria-Alsasua. Esta influencia cantábrica aún es notable en Logroño-Soria y Demanda, así como en el tercio Norte de Navarra (tipos 10, 9, 24 y 30). Gran parte de la Cordillera ibérica (Soria especialmente), recibe la influencia atlántica en determinadas épocas del año (tipo 24) y en verano es favorecida por las lluvias de relieve.

Los grandes pinares de montaña (tipos 23, 20 y 22) gozan de un clima continental, con lluvias de relieve y regados durante las grandes perturbaciones atmosféricas de mucha penetración; muy fríos en invierno, con poca innivación y verano relativamente caluroso, reciben muy atenuadas las influencias del océano y mar Mediterráneo.

El estepoide central tiene forma alargada y con zona más desfavorable en la llanura central, sometida a la inversión térmica con niebla helada en invierno (tipo 4); la zona exterior (tipo 3) se ensancha hacia el Somontano-Sobrarbe y hacia los montes turolenses, indicando la continentalidad máxima del valle del Ebro; por el contrario se estrecha al aproximarse a Navarra (influencia cantábrica). Sólo la sombra de lluvia del Moncayo y el valle del Jalón, ensanchan algo esta zona en su parte occidental. El valle del Gállego y montes de Luesia-Biel (Cinco Villas), también ensanchan algo esta zona. Los manchones en la Ribera navarra se deben seguramente al efecto fohen, combinado con suelo permeable y excelente exposición topográfica.

El carrascal (tipo 6) acusa las mismas tendencias; la continentalidad con su mayor pluviosidad estival, reduce algo su amplitud en la línea que une el Sobrarbe con Gúdar, pero por ensanchamiento de quejigales que son de aspecto raquíutico; las oscilaciones térmicas y bajas temperaturas invernales son causa de que la carrasca pierda vitalidad y aumenten los quejigos. La falta de lluvia y temperaturas relativamente altas, hacen que el carrascal penetre por los valles del Júcar-Jiloca, del Segre y R. Aragón. El carrascal ibérico cambia notablemente hacia Miranda de Ebro (aumenta el boj y algunas termófilas) y empieza el dominio de los quejigos con suelo progresivamente más ácido.

Los quejigales tienen su amplitud máxima en modalidades de clima continental, con lluvias en primavera tardía y buena otoñada; sus temperaturas invernales muy bajas, debilitan a la carrasca que se refugia en las laderas soleadas, fuera de la inversión térmica. La zona de Montalbán-Herrería y Jacetania-Sobrarbe son las de más amplios quejigales; en ellas el pino laricio (tipos 13 y 16), indica las partes con lluvia primaveral intensa pero poco frías en invierno. La cordillera central catalana, goza de un clima algo continental favorable al quejigo y al pino laricio (invierno poco frío). Las partes más frías de estos quejigales llevan pinares de silvestres (Pinus silvestris) que suelen entrar en contacto con formaciones espinosas de montaña mediterránea (Genista horrida, G. pumila, Erinacea anthyllis) y sabinas (tipos 22, 14, 20 y 15a).

En la zona, los hayedos traducen con claridad la influencia cantábrica, con clima brumoso de montaña (tipo 28). Al Este del Cadí, ya en las cuencas del Llobregat y Ter, aparecen hayedos debidos a humedad procedente del Mediterráneo. Las cordilleras del Pirineo Central francés, hacen que las nieblas cantábricas, aún frecuentes en Roncal, Ansó y Hecho, no lleguen a nuestro Pirineo; los hayedos de Aragón y Cataluña son topográficos, de umbrías y con humedad procedente de valles con ríos que se precipitan en cascadas.

La influencia cantábrica más estricta viene indicada por el robledal de Quercus robur (tipo 27); su penetración en la cuenca ibérica, indica los portillos de penetración fácil de humedad cantábrica; es notable el robledal del Ulzama, al Norte de Pamplona, y los de Alsasua-Vitoria. Cerca

el Pantano del Ebro se encuentra otra penetración de brezales ácidos de tipo cantábrico. En el Valle de Arán, puede observarse otra penetración de robledal ácido que no afecta a la cuenca del Ebro.

#### DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN

Intentaremos dar alguna idea de la composición de bosques y matorrales, fijándonos principalmente en las especies más conspicuas o que indican mejor las variaciones ecológicas. Cuando existan publicaciones fitosociológicas sobre determinadas zonas, el lector podrá completar los datos que en este trabajo deben ser sucintos.

##### Lentiscar litoral (tipo 1).

El lentisco es una mata termófila; junto con el palmito, Erica multiflora, acebuche, Asparagus aphyllus, etc., y adelfa en los barrancos, caracteriza este matorral termófilo mediterráneo, muy resistente a la sequía pero que no tolera heladas prolongadas. En la zona del Delta existen carrizales que se diferencian poco de los formados en otras zonas, salvo que en ellos se introducen fácilmente plantas de arrozal tropical; por otra parte el lentiscar sólo ocupa una pequeña parte de la cuenca del Ebro en la comarca de Tortosa.

##### Lentiscar con escambrón (tipo 2).

Por el portillo del Bajo Ebro recibe mitigada la influencia mediterránea, como demostró en reciente publicación (1960-1962). Se caracteriza por el pino carrasco abundante (Pinus halepensis), con lentisco (Pistacia lentiscus), bufalaga (Thymelaea tinctoria), Globularia alypum, Cytisus fontanesii, etc. El frío es poco intenso y en otoño las lluvias relativamente importantes, lo que hace que el suelo pueda saturarse de agua por lo menos en otoño, favoreciendo así a las plantas de raíz profunda como el pino carrasco. Esta influencia mediterránea se difumina rápidamente y desaparece entre Híjar y Chiprana.

##### Coscojar aragonés (tipo 3).

Bordea todo el centro de la cubeta del Ebro, en lomas, cerros, colinas y pequeñas cordilleras secas que escapan a la inversión térmica invernal. Se caracteriza por la coscoja (Quercus coccifera), escambrón (Rhamnus lycioides), Centaurea linifolia, Carex humilis, C. halleriana y algunas de las termófilas anteriores, pero muy localizadas en solanas abrigadas. Se observan ligeras diferencias entre la parte Norte y Sur del valle (cf. BR, BL, y BOLS, 1957), pero tienen escasa importancia ecológica. El pino carrasco suele vivir bien en suelos profundos relictos, pero alcanza un desarrollo lentísimo en suelos erosionados y cabezos ventosos.

##### Los sabinares (tipo 4).

Ocupaban el centro llano de la cubeta, con inversión térmica y nieblas heladas en invierno. Juniperus thurifera y J. phoenicea son característicos, pero actualmente por acción antropógena estos sabinares se encuentran muy localizados en las faldas de la Sierra de Alcubierre y alrededores; una réplica relictica se encuentra cerca de Carcastillo (Navarra) y la hemos señalado en el mapa, en el enclave árido dentro del carrascal aragonés.

##### Saladares y cuencas endorreicas (sobrecargas).

Por medio de signos convencionales indicamos las zonas más salobres, junto con charcas de aguas muy alcalinas y suelos de mala permeabilidad; corresponden a los antiguos tamarizales (Tamarix gallica y T. africana), hoy día carrizales, juncales y saladares.

Otro signo situado al Este de la Sierra de Alcubierre, señala la zona endorreica relictica del terciario; esta zona endorreica tiene una flora característica, de área muy disyunta, lo que prueba su persistencia a través de milenios. Este ha sido el refugio de plantas esteparias y mediterráneas neo-estépicas (Lygeum spartum, etc.) que posteriormente ocuparon el matorral degradado por el hombre. Sólo en esta parte puede hablarse de verdadera estepa climática.

##### El paisaje actual en el Centro de Aragón.

La catena más frecuente consta de tamarizal en las vallonadas (val en el país), convertido actualmente en carrizal-juncal y con un borde de Salsolo-Peganion en contacto con el atochal de albardín (Lygeum spartum) que ocupa el seroseo limoso profundo. En los cabezos domina la erosión y se encuentran romerales paupérrimos (Rosmarinetalia) con o sin gipsófilas, según sea la naturaleza del suelo.

Si el valle tiene agua dulce por riachuelos procedentes de otras zonas, llega a formarse un bosque de ribera (Populion albae), como a orillas del Ebro, Gállego y Jalón. Las vales pequeñas en la parte más árida, no pudieron sostener tarayes y actualmente sólo se encuentra un mosaico de atochal con Salsolo-Peganion y Artemisia herba-alba.

El Río Ebro ha hundido sus hoces de Mequinenza y Sástago, provocando la formación de terrazas y reactivando la erosión según ciclos que estudian los especialistas. En clima árido la erosión tiene un aspecto muy particular, con predominio de la erosión eólica, sobre formas antiguas excavadas durante períodos lluviosos. Resultado de todas estas acciones geológicas, es un modelado especial formado por una red de vales muy intrincada, separadas por cerros llamados cabezos. Atochal de albardín en vales y romeral en cabezos, en proporciones variables según localidades, pueden dar la síntesis de este paisaje. En su aspecto fisionómico destacan los tipos de estepa graminoide en vales (ontinares en antiguos cultivos abandonados) y el matorral mediterráneo en cerros; el color dominante es glauco, más o menos gris por polvo acumulado sobre las hojas; en las primaveras húmedas sorprende el aspecto del romeral, cuajado de flores y más hermoso que cualquier jardín, acaso por el contraste.

La ganadería trashumante que aprovecha los Puertos (pastos alpinos y subalpinos) pirenaicos, inverna en el estepoide aragonés; su acción milenaria no es ajena al aspecto actual del paisaje. Los planes de regadío cambian rápidamente estas condiciones y permiten aprovechar la gran luminosidad de este clima con cultivos estivales rentables; cabe pensar en planes similares para admitir ganadería en primavera y compensar el déficit de pastos de invierno que dificulta un aprovechamiento correcto de las tascas y puertos pirenaicos en verano.

##### El encinar litoral (tipo 5)

Es el bosque típico de la zona baja menos seca y con heladas poco importantes por influencia mediterránea: se caracteriza por otoños lluviosos, inviernos suaves y una elevada humedad atmosférica. Una serie de lianas (Smilax aspera, Lonicera implexa, Clematis flammula y Rosa sempervirens) con matas laurifolias (Viburnum tinus, Arbutus unedo) y el Ruscus aculeatus, caracterizan este tipo de encinar catalano-provenzal tan bien estudiado por los fitosociólogos.

##### El carrascal ibérico (tipos 6 y 7)

El clima continental de la cubeta interior determina un empobrecimiento en especies del encinar y el dominio de la carrasca (Quercus ilex ssp. rotundifolia), de hoja más pequeña y densamente tomentosa; la bellota suele ser dulce, mientras la verdadera encina es de bellota amarga y con la haz foliar depilada, muy brillante. En los escasos carrascales que se con-

servan poco alterados, pueden verse lianas como Rubia peregrina y plantas de sombra como Carex halleriana; es frecuente la gayuba (Arctostaphylos uva-ursi ssp. crassifolia), con enebros (Juniperus oxycedrus, J. communis) y sa binas (J. phoenicea).

En el estado actual de los carrascales, suelen entrar plantas del matorral heliófilo, como romero, tomillos, espliego (Levandula latifolia), Bupleurum fruticosum, B. rigidum, Helychrison stoechas, Globularia vulgaris, Leuzea conifera, etc. La degradación por fuego, seguida de pastoreo, suele conducir a coscojares densos que recuerdan la vegetación climax de las zonas anteriores; los mismos romerales y tomillares presentan el aspecto fisionómico del matorral estépico. Es una ley general, que la degradación del suelo hace subir los límites altitudinales de la vegetación. Al hablar de los quejigales y encinar montano, veremos como en Teruel suben los carrascales empobrecidos hasta altitudes insospechadas, pero por efecto de la degradación edáfica, acompañada de un clima continental siempre favorable a la elevación de los pisos altitudinales de vegetación.

El carrascal íntegro tiene un suelo característico y poco ligado a la roca que lo sostiene; en etapas degradadas aumenta la influencia del sustrato geológico sobre suelo y vegetación. Esto debe tenerse en cuenta al intentar aprovechar agrónomicamente la zona de carrascales ibéricos. Acertadamente y atendiendo a la naturaleza geológica del sustrato, podrían distinguirse muchos tipos de carrascal, pero a la escala que trabajamos es preferible señalar únicamente el tipo influenciado por clima marítimo en Estella (Navarra); se caracteriza por abundancia de Bupleurum rigidum, Peucedanum officinale, escasa cantidad de Erica vagans y Thymelaea ruizii. La presencia de Spiraea hispanica (S. crenata) acaso individualiza mejor este tipo de carrascal navarro. Este carrascal subcantábrico (tipo 7), hace el paso al quejigal alavés y encinar montano de las caídas de monte entre Álava y Navarra.

#### Encinares y carrascales montanos (tipos 8, 9 y 10)

Podríamos describir muchos más, pero a la escala que trabajamos resulta imposible tanto detalle. Se encuentran en zona de quejigal, robledales y hasta hayedos, pero en la caída de montes, con corrientes de aire desecantes y sobre un sustrato calizo cárstico (buen avenamiento subterráneo), lo que impide un humedecimiento excesivo del suelo durante los períodos lluviosos.

Bajo la protección de la encina carrasca, se encuentra una flora exigente en humedad atmosférica y un suelo acidificado superficialmente.

El tipo 8, en montes próximos al Mediterráneo catalán-valenciano, lleva encina verdadera (Q. ilex ssp. ilex), con helecho (Pteridium aquilinum), fresas (Fragaria vesca), acebo (Ilex aquifolium) y muchas plantas de quejigal. Falta Erica vagans, tan característica de los carrascales montanos navarros, alaveses, burgaleses y riojanos, así como Spiraea hispanica (carrascales montanos alaveses-burgaleses y navarros), Arenaria montana (Burgos-Rioja) y otras acidófilas, como las subcantábricas Thymelaea ruizii, Endresia castellana (Navarra-Álava-Burgos), Seseli cantabricum, Pontetilla splendens, Teucrium pyrenaicum y otras que caracterizan el carrascal montano del tipo 10, en sus modalidades del alto Ebro (Burgos-Álava-Navarra occidental) y riojano.

En Salazar-Roncal, este tipo pierde acidófilas y aumentan algunas mediterráneo-montanas, como Ononis fruticosa, Adonis vernalis, Chrysanthemum pallens var. discoideum, etc.; entre las subcantábricas sólo se encuentran algo raras Erica vagans y Thymelaea ruizii.

En Aragón pirenaico aumenta la continentalidad y algunos encinares montanos entran en contacto con matorrales espinosos de montaña, en los que domina Genista horrida, con Arenaria capitata var. Willkommii y var. oscensis. Buxus sempervirens continúa dominante, con Avena pratensis y Avena filifolia ssp. cantabrica. En toda esta parte desaparecen las plantas acidófilas e indicadoras de humedad atmosférica; el carrascal es poco denso

y el boj elimina a casi todas las concurrentes. Por estos carrascales y matorral espinoso próximo, suben especies mediterráneas hasta el Genistion purgantis de las solanas en el piso subalpino (Thymus vulgare, Thymelaea tinctoria ssp. nivalis var., Globularia cordifolia, Lavandula vera ssp. pyrenaica, etc.). En estos carrascales montanos se encuentra Juniperus oxycedrus var. oxycedrus (árbol con fruto muy grande) y la rara Arceutobium oxycedri parásita del mismo.

En la Cordillera ibérica se encuentran muchos carrascales montanos, que forman complejo con el quejigal. Colonizan crestones elevados (1.000-1.400 m.), especialmente cerca los collados y lugares batidos por el viento. Hemos distinguido dos manchones cerca de Soria, pero se encuentran también en Agreda, Sierra de la Virgen, Moncayo, etc.

#### Quejigales y robledales de hoja pequeña (tipos 11 a 19).

Subiendo en altitud, en condiciones medias de suelo profundo y buena exposición, cede la carrasca y aumenta los quejigos. En el paisaje actual abunda la carrasca, pero es por degradación antropozógena del suelo, producida por milenios de explotación agrícola y ganadera. En el mapa la zona de quejigales es de relleno, para unir los carrascales típicos con hayedos, marojales, robledales húmedos y pinares de montaña; realmente este es el papel que los quejigos juegan en el paisaje actual de las cotas medias en todo el valle del Ebro. Los botánicos conocemos la vocación de cada localidad por las etapas seriales del bosque climax. El matorral de romero, propio de los carrascales, cambia por desaparición de dicha termófila y aumento de otras matas resistentes al frío invernal, tolerantes ante la fuerte insolación estival, como Salvia lavandulaefolia (Teruel), gayuba (Arctostaphylos uva-ursi), boj abundante, Thymelaea thesioides (Prepirineo), etc.

Los robles dominantes son de hoja pequeña, marcescente (es decir que persiste seca durante el invierno), con brotación y floración más o menos tardía según sean frecuentes las heladas en abril o mayo. Su prototipo es el llamado Quercus valentina Cav., que por hibridación con especies relictas en regresión y mal conocidas (tipo Q. cerrrioides hibridógeno) ha originado poblaciones de roble muy especiales, pero en ningún modo iguales al complejo hibridógeno formado por Quercus lanuginosa (Q. pubescens, etc.) de Cataluña (MONTSERRAT, 1957 a).

Los robles subperinaicos son de tipo muy especial (C. VICIOSO, 1950), de hoja mediana, más pequeña en la parte baja y floración tardía (primera mitad de mayo). En la comarca de Estella-Lorca (Navarra) se encuentra un quejigo de hoja tan pequeña como la de la carrasca, sólo distinto de la anterior por el porte del árbol y color de la copa. En Teruel dominan formas intermedias entre Q. valentina y Q.X. numantina (complejo hibridógeno con Q. pyrenaica), que forman una gama de difícil interpretación; esto se observa a lo largo de Sierra de la Virgen y Soria.

Los quejigales subcantábricos tienen la mayor variedad de quejigos, con influencia de Q. robur, un tipo Q. cerrrioides, otro afín de color gris plateado (Peñacerrada en S<sup>a</sup> de Cantabria), Q. valentina y acaso un Q. lanuginosa que habría entrado por el portillo vasco. Es indudable la influencia de Quercus pyrenaica, que actualmente aún forma masas puras (distinguidas las más importantes en el mapa) y cuyos caracteres se difuminan en los quejigales próximos. Una cosa es cierta, el Quercus petraea, roble noble por excelencia y de montaña, se encuentra muy acantonado y sus caracteres apenas aparecen en las poblaciones hibridógenas subcantábricas. Es carácter común a todas ellas, el poseer robles de hoja pequeña y marcescente, con indudable influencia del Q. robur (estirpe de hoja pequeña) y un roble del grupo Q. valentina.

Estudiamos someramente en otra publicación este problema de los robles hibridógenos en España (1957, b) y valdría la pena insistir sobre ello, estudiando estadísticamente la variabilidad de los robles en poblaciones concretas, con fitosociología de toda la comunidad, su situación topográfica y dinamismo.

Las partes de quejigal lluviosas en primavera tardía y otoño precoz, con frío invernal moderado y mucha luminosidad estival (clima mediterráneo continental) presentan Pinus clusiana ssp. salzmanii (laricio de Salzmann), tan característico de la Cordillera dorsal catalana (Segarra leridana y Garrigues leridanas-tarraconenses), con réplica muy clara en el Sobrarbe (tipo 16) y comarca del Pantano de la Peña (Río Gállego). Estos pinares re aparecen, igualmente con boj, en el tipo 13 de Teruel-Castellón. El enebro arbóreo (Juniperus oxycedrus ssp. oxycedrus), Astragalus austriacus, etc., son plantas que ayudan a caracterizar estos tipos de quejigal; todas ellas indican la lluvia primaveral intensa y sequía veraniega no muy larga.

Los quejigales turolenses-sorianos, se caracterizan por la abundancia de Salvia lavandulaefolia, con pastizal de Festuca hystrix y Poa ligulata (RIVAS, 1963, p. 142). Festuca hystrix aparece de nuevo en las partes más secas del quejigal alavés, a la sombra de lluvia del Gorbea, con Spiraea hispanica. Puede rastrearse esta influencia ibérica a través de toda la cordillera hasta Navarra y Montes cantábricos (Poa ligulata y Festuca hystrix en Urbasa, como en los montes palentinos).

Las partes más áridas de estos quejigales (tipo 15a), sostienen una vegetación espinosa de montaña mediterránea con Genista horrida (tipo 15a) o presidida por Juniperus thurifera (tipo 14), con Genista pumila (del tipo G. lobelii), Eriaceae anthyllis, etc.

Entre la Bureba burgalesa y Valdivieso, se encuentran quejigales con Pinus pinaster y una landa subcantábrica en la que domina Erica scoparia; se trata con seguridad de la subespecie mediterránea (pino rodeno) de P. pinaster, termófila como Erica scoparia y las especies subcantábricas que conviven con ellas (tipo 19).

Esta landa subcantábrica de quejigales poco fríos, con mayor humedad ambiental y fuerte acidificación del suelo, se caracteriza por escasez de boj (localizado preferentemente en el encinar montano del tipo 10), abundancia de Erica vagans, con Thymelaea ruizii, Endresia castellana, Seseli cantabricum, Potentilla splendens y esporádicamente Erica scoparia, Calluna vulgaris, E. cinerea, Daboecia cantabrica, helecho común (Pteridium aquilinum), etc. Genista hispanica ssp. occidentalis se localiza en las partes más secas de esta landa subcantábrica que tapiza el suelo de dichos quejigales (tipo 18). En los próximos a Vitoria se observa la transición al Quercion pyrenaicae, pero con menor acidificación del suelo, persistencia del boj, abundancia de gayuba (Arctostaphylos) y muy especialmente de Juniperus communis (tipo 17).

El quejigal subpirenaico (tipo 15) es muy variable, en especial por el contraste entre las comarcas sometidas a cierta influencia marítima (Navarra y Lérida) que se apartan notablemente de las modalidades continentales jacetanas, del Sobrarbe y Ribagorza, ya en contacto con pinares paupérrimos en los que tímidamente se inicia el matorral espinoso de montaña presidido por Genista horrida (tipo 15a). Gayuba, Juniperus communis y mucho Brachypodium phoenicoides (sustituído en Navarra y cuenca del R. Aragón por B. pinnatum) que ayudan a caracterizar este tipo de quejigal. Como puede comprenderse, en Navarra se acentúa la transición hacia el quejigal alavés (tipo 17), caracterizada por el aumento de un quejigo que VICIOSO asimiló a Q. cerrioides.

Los quejigales ibéricos son poco característicos; acaso pueda servir el aumento de gayuba y quejigos, disminución de la carrasca, aumento de especies resistentes al frío y pastos con Festuca hystrix. Este tipo 11 resulta polimorfo, con diferencias muy claras al acercarnos a la Rioja logroñesa (paso a tipo 10) y en la Bureba burgalesa. En los quejigales turolenses, abiertos a una débil influencia cantábrica, aparecen plantas más exigentes en humedad (tipo 12) como en Torrecilla del Rebollar-Monte de Herrera; en las cumbres hace contacto con marojales residuales, parecidos a los de Cucalón y Sierra de la Virgen.

## Pinares subpirenaicos (tipos 23 y 22).

En el mapa sustituyen casi totalmente a los robledales de BOLÓS, que si son típicos en el Llano de Vic (Barcelona) van cambiando paulatina mente a medida que el clima se hace más continental. En el Pallars estos pinares ocuparían gran parte del área asignada al robledal, como en Andorra y Cerdeña. Considero que se trata de comunidades estables, mantenidas por pluviosidad hacia el verano, poco lavado del suelo y gran luminosidad estival (tormentas cortas seguidas de sol fuerte). Los quejigos y robles son eliminados por heladas intensas en abril-mayo, que muchos años destruyen los brotes del quejigo; el roble noble (Quercus petraea), por su hoja blanda y tierna no resiste la insolación fuerte estival, localizándose únicamente en fondos de valle abrigados y con mayor humedad ambiental. Esta es la razón que nos ha inducido a reducir extraordinariamente el área de robledales, concentrándola únicamente en las localidades donde convive el roble noble con otros caducifolios de hoja tierna y exigentes en humedad (temblón, avellano, abedul, serbales, etc.), junto con especies características fitosociológicas de dichos robledales tan bien tipificados en Francia y otros países europeos.

Nuestro mapa tiene una finalidad práctica preponderante y no podemos dejar de señalar este hecho de que el robledal pasa paulatinamente a pinar en climas continentales secos y soleados. Un aumento de continentalidad determina la aparición de Genista horrida (erizón), con todo su cortejo de plantas resistentes al efecto desecante del aire extraordinariamente seco en ambiente muy luminoso. El tipo 22 caracteriza fielmente dicha modalidad climática; su área es mayor que la primitiva, pero la importancia práctica de su extensión actual es tan enorme, que obliga a tomar precauciones siempre que se trate de realizar repoblaciones forestales.

En los pinares con buen suelo y capa de musgos gruesa (tipo 23), la escorrentía es mínima y pueden aprovecharse perfectamente las tormentas estivales sin producir erosión. Esto hace pensar en la necesidad de forzar la evolución hacia pinares estables en todas las zonas ocupadas actualmente por el tipo 22; de esta forma salvaremos los pantanos en peligro de aterramiento rápido. Son grandes los esfuerzos realizados por el Patrimonio Forestal del Estado, pero no bastan ante la inminencia del peligro. Es probable que abonando las repoblaciones en las que abunda el erizón (Genista horrida) desde avión y con unas cantidades moderadas de superfosfato (100 a 150 Kg/Ha y año), cada primavera, se lograrían en pocos años unas repoblaciones vigorosas que rápidamente cicatrizarían las heridas producidas por erosión. Es preciso invertir capital ahora, para acelerar un proceso natural lento por las condiciones adversas del ambiente. Muchas veces sería preferible el abonado, con desbroce ligero, a la repoblación; por lo menos sería de efecto rápido y barato en mano de obra, cada día más escasa. La repoblación artificial debería reservarse para los lugares donde actualmente han desaparecido los pinos por completo.

Conviene llamar la atención sobre el papel extraordinario del erizón en esta labor. Sus almohadillas espinosas defienden el suelo pisoteado por el ganado y lo cubren rápidamente; se trata de una leguminosa que responde a la aplicación de superfosfato fijando nitrógeno atmosférico; en las partes muertas del erizón nace perfectamente el pino silvestre (pino laricio de Austria en la parte baja), que aprovecha el nitrógeno fijado y la materia orgánica en descomposición. El crecimiento de los pinos, durante los períodos climáticamente favorables (primavera, fin de verano y otoño), sería espectacular sin las limitaciones impuestas por la escasa fertilidad de los suelos agotados por una agricultura nómada (articas) y por la erosión.

Se puede ver en el mapa como en Navarra este tipo de pinar desaparece y cede su lugar a unos tipos de robledal (25 y 26) que estudiaremos más adelante. El aumento de lluvia y humedad atmosférica, acelera el proceso de lixiviación edáfica, con acidificación del suelo irreversible; los suelos en clima húmedo y poco frío tienden a una podsolización lenta, con pérdida de cualidades del suelo. La poca luminosidad del clima navarro no gusta al pino silvestre, que se sustituye por alerces especiales y pinos importados (P.

radiata, etc.). El robledal estable bajo las condiciones de clima cantábrico es el de Quercus robur (tipo 27), con movilización de bases por las hojas del roble que contrarrestan parcialmente el lavado del suelo.

En Cataluña, especialmente al Este de Solsona, el paso a robledal es claro; se debe a la influencia del Mediterráneo.

#### Pinares ibéricos (tipo 20 y 21).

Lejos de la influencia oceánica, a la sombra de lluvia del Urbión en Soria y en los montes turolenses, aparecen densos pinares producidos por las lluvias estivales, oscilaciones térmicas notables, aire seco, insolación fuerte, etc. Siempre la continentalidad acentuada, determina el dominio de pinares en los montes del Nordeste español.

Con seguridad, tanto los pinares pirenaicos como ibéricos, han ocupado suelos antiguos de hayedo y robledal (incluido entre los robledales el marojal), principalmente al acentuarse la sequía atmosférica. Es probable que cambios de este tipo se hayan producido durante el cuaternario; sería interesante el estudio de las turberas en Orihuela del Tremedal (Teruel) para obtener diagramas polínicos. El suelo de estos pinares, poco lixiviado actualmente, conserva cualidades óptimas y puede compararse con sus equivalentes de bosques caducifolios; esto siempre que el clima sea favorable al pino, con lluvias durante la época vegetativa. El pinar tolera perfectamente cortas sequías y aprovecha los periodos favorables, siempre que el calor estival sea suficiente. Más resistente al frío, humedad ambiente, innivación y menor calor estival, es el pino negro (Pinus uncinata) tan abundante en el piso subalpino pirenaico y muy localizado en algunas montañas del Sistema ibérico (Cebollera y Monegro de Gúdar).

En las vallonadas húmedas, con más suelo y mayor humedad, tanto freática como del aire, se conservan plantas de robledal y hayedo, relictas de otras épocas con clima más húmedo. En el mapa hemos indicado estas zonas de pinar con sobrecargas (tipo 21). El haya se conserva aún en los Puertos de Beceite.

#### Marojales ibéricos (tipo 24).

Son los robledales típicos de todos los montes húmedos peninsulares abiertos a la influencia oceánica, por lo menos en otoño y primavera. Menos resistentes al frío que el pino silvestre, se localizan en zona inmediatamente inferior al pinar ibérico, en contacto directo con hayedos o quejigales, según características ecológicas de los montes que ocupan. Muy raramente entran en contacto con robledales de suelo poco ácido (Cameros, Álava-Navarra).

El marojo, melojo, rebollo o roble peludo (Quercus pyrenaica), es de hoja recortada, villosa por haz y envés, muy característica y marcescente. A primeros de noviembre sus hojas toman un color tabaco muy característico que contrasta con el más claro de otros robles y quejigos. En la región subcantábrica este contraste es muy grande, por estar aún el roble (Quercus robur) con su color normal y los híbridos de éste con el quejigo empiezan únicamente a tener color amarillento.

Vive en suelos ácidos, descalcificados, pero moviliza maravillosamente las bases, singularmente el calcio (ALBAREDA y VELASCO, 1965), de suerte que puede mantenerse indefinidamente en suelos con tendencia al lavado de bases y pérdida de fertilidad. Su humus dulce y ligeramente ácido es muy apropiada para el pino resinero (Pinus pinaster), especialmente en la parte baja del melojar, en contacto con el quejigal del piso inferior. Recientemente hemos visto repoblaciones en Soria con pino resinero plantado en bandas entre marojal; de esta forma se conservan las propiedades del suelo. En el subvuelo la mata de melojo movilizará bases que caerán en superficie por depósito anual de sus hojas.

En la parte subcantábrica ocupa todos los montes con humedad atmosférica poco adecuada para el haya. Es más raro en Álava; se localiza estrictamente en la parte occidental del Ulzama y en Oiz (Navarra). Falta en todo el Pirineo; reaparece en la Cordillera litoral catalana, Montes de Prades (Tarragona) y en la de Castellón (Peñagolosa).

Toda la Cordillera ibérica se encuentra ocupada por marojales, más abundantes en las cercanías del Cantábrico y Soria, con influencia oceánica muy clara gran parte del año; localizados en la parte turolense, coquense y de Guadalajara. Son muy raros en la provincia de Zaragoza, como relictos en Sierra de la Virgen, Vicort y montes lindantes con las provincias anteriores.

Al acentuarse la continentalidad es sustituido por los pinares ya estudiados (tipo 20 y 21), que dominan en casi todas las montañas turolenses.

#### Robledales eutrofos y húmedos (tipo 25)

Son los robledales más típicos, pero escasos en nuestro mapa. Ya hemos hablado algo de ellos al referirnos a quejigales y pinares. Abundan en la parte oriental de la cuenca (Cataluña, especialmente Llusanés-Vic) casi fuera de la misma. Se localizan en valles pirenaicos húmedos: Pallars, Ribagorza, Benasque, Biescas-Sallent-Ansó, Roncal, salida del Irati, otros valles navarros y especialmente parte oriental del R. Araquil, entre Huarte e Irurzún. En la región subcantábrica son sustituidos por el robledal ácido y por marojales; los quejigales con muchas acidófilas, también los desplazan en esta parte más húmeda de la cuenca estudiada.

Reaparecen en Cameros y parte de Soria, en contacto con hayedos y en suelo calizo poco descalcificado. Muy localizados en el resto de la cordillera ibérica, siempre como enclaves húmedos del pinar y sobre suelo calizo.

Hayedos y marojales desplazan este tipo de robledal en toda la cuenca ibérica superior. Su importancia económica es por lo tanto escasa. Sin embargo tiene interés estudiar los robles y comparar sus poblaciones por métodos estadísticos; por tratarse de poblaciones aisladas acaso se obtendrían resultados filogenéticos interesantes.

#### Robledales ácidos (tipos 27 y 26).

Bajo esta denominación incluimos los robledales de la región cantábrica, dominados por Quercus robur (tipo 27) y con landa de Ulex europeus en sus etapas seriales. Ambiente muy húmedo todo el año, poco frío en invierno y sin calor estival, es apropiado para la pradería, segada y no regada. Los descuidos en este tipo de aprovechamiento, conducen a landas dominadas por argoma y otea (Ulex europaeus y U. gallii); si se siegan sólo en otoño forman los helechales de poca utilidad actualmente. La siega primaveral precoz, con abonado intenso, y buenas estercoladuras, pastoreo a continuación con ganado vacuno, hacen desaparecer rápidamente el helecho; de esta forma podrían conseguirse buenos prados de guadaña con poco esfuerzo. Los pasiegos, en el límite santanderino de la cuenca (valle superior del Río Nela), consiguen pradería del argomal estercolando intensamente y segando a continuación; este método puede tener aplicación muy localizada, pero el procedimiento podría mejorar en pocos años miles de hectáreas actualmente improductivas.

La gran industrialización de toda la parte cantábrica y el abandono agrícola concomitante, han desviado la atención hacia las explotaciones forestales. En los límites de nuestra cuenca dominan los alerces híbridos, el roble americano (Quercus rubra) y el pino de Monterrey (Pinus radiata), aprovechados para pasta celulósica; cerca Santander se cultiva intensamente el eucalipto.

Conviene armonizar estos aprovechamientos forestales, que a la larga pueden deteriorar el suelo, con aprovechamientos agropecuarios, formando grupos de explotación poderosos que faciliten la gestión técnica, ahorren mano de obra y permitan la mecanización total de las labores (desbroces, abonado, siega y ensilado de la hierba, henificación, cuidado del ganado). La persistencia del bosque noble (robledales-fresnadas, hayedos, etc.) permitirá conservar el suelo en localidades poco asequibles y la pradería fijará un mínimo de población rural, necesaria para los trabajos forestales.

Además de los robledales son frecuentes las fresnadas con avellano y alisedas en todos los valles húmedos. Este complejo en catenas bien conocidas, es el representado por nuestro tipo 27. Actualmente BRAUN-BLANQUET (1966) prepara la descripción fitosociológica de las teselas fundamentales de este entramado normal de comunidades en la Depresión vasca.

Hemos distinguido un robledal húmedo (tipo 26) que forma la transición al robledal eutrofo, con un roble afín al llamado *Quercus cerricoides* por VICIOSO (1950); todos se encuentran al pie de los cantiles calizos en la Depresión de Vitoria-Alsasua-Satrústegui.

Toda esta parte con influencia cantábrica directa y la de quejigales acidificados superficialmente, puede dedicarse a la explotación agropecuaria rentable. Convendría acelerar los estudios de pratericultura y ganadería, a un nivel práctico, atendiendo fundamentalmente a las posibilidades de explotación, tanto por la empresa familiar tradicional como por grupos de explotación mejor dotados técnicamente.

El castaño vive muy bien en el contacto del robledal ácido con hayedos; actualmente sufre por la tinta, pero es posible superar esta crisis y devolver al castaño el rango que le corresponde en la explotación de recursos naturales de la zona cantábrica y subcantábrica. Es árbol termófilo que rehuye claramente las zonas señaladas en el mapa como de pinar.

#### Hayedos (tipos 28 y 29)

Representan el piso montano superior típico, brumoso, con temperatura estival moderada y suelo bastante sano; en laderas y valladas más húmedas y mayor sequía atmosférica, cede la dominancia al abeto o a caducifolios frecuentes en el *Fraxino-Carpinion* centroeuropeo.

Esta humedad atmosférica se encuentra en los montes que bordean la Depresión vasca o en los más elevados del interior (S<sup>e</sup> de Cantabria, Urbasa, Aralar, Demanda, Cameros y montes al Norte de los valles de Salazar-Roncal. En el Pirineo abundan sólo en la parte de Anso-Hecho, por escasa altura de la dorsal pirenaica, que permite el paso de la humedad cantábrica; también fuera de la Cuenca ibérica, en el Valle de Arán y Pirineo francés del Garona-Ariège. En el Pirineo aragonés y leridano los hayedos se encuentran muy localizados en laderas favorecidas de algunos valles cerrados: Aragües del Puerto, Arañones, Sallent, Bujaruelo, Ordesa, Turbón, Bonansa, San Gervás, Senet, Bohí y pocos montes prepirenaicos como: Higa de Monreal, Leire Vidangoz, Petilla, Santo Domingo, San Juan de la Peña, Oroel, Sta. Orosia-Cancías-Galardón. Se encuentran hayas muy localizadas en Arguis y umbria de Guara, así como en el Pallars, cerca de Andorra.

En la Cordillera ibérica, fuera de Cameros-Demanda, se encuentra un hayedo residual en el Moncayo. Finalmente unos grupitos de hayas persistentes en los Puertos de Beceite, ya en la Cordillera litoral entre Teruel y Tortosa.

Siempre el hayedo indica corrientes ascendentes de aire provocadas por el relieve y una fuente de aire húmedo, que depende de si la pantalla de otros montes más próximos al Cantábrico no es suficiente para interceptar la entrada de aire húmedo;

La composición botánica de estos hayedos es sumamente variable, acaso sólo tengan en común la presencia del árbol dominante; en sus extre-

mos de área, las plantas acompañantes suelen ser especies de robledal resistentes a la sombra. En la parte cantábrica los hayedos tienen suelo ácido (tipo 29), con temperatura constantemente fresca y elevada pluviosidad que produce un lavado intenso del suelo, apenas contrarrestado por la movilización de bases efectuada por las hojas de haya. Estos hayedos ácidos se incluyen dentro de la alianza *Luzulo-Fagion* y el más frecuente corresponde al *Blechno-Fagetum*, con mucha *Deschampsia flexuosa* y *Digitalis purpurea* en los claros con nitrificación. (").

El *Scillo Fagetum*, eutrofo y húmedo, forma enclaves dentro los mejores hayedos de Zuriza (Anso) y Hecho; su importancia es muy reducida en Ordesa, Belagua, S<sup>e</sup> de Cantabria, etc.

Domina un tipo de hayedo pobre *Helleboro-Fagetum*, con mucho *Helleborus viridis* ssp. *occidentalis*, *Daphne laureola*, *Oxalis acetosella*, *Hepatica triloba* y plantas de robledal húmedo. En la parte oriental de Urbasa, sobre caliza dura cárstica, se encuentra un hayedo alimentado por nieblas frecuentes pero casi sin suelo; para este hayedo pobre, muy típico en la parte oriental del Monte Limitaciones, podría proponerse el nombre fitosociológico de *Fageto-Helleboretum brevicollis*, por ser muy abundante el *Carex brevicollis*, tóxico para el ganado en gestación (produce abortos).

Junto a los peñascos bañados por nieblas frecuentes, con suelo calizo por depósito de piedras, se encuentra un bosque mixto muy rico, que recuerda al *Fraxino-Carpinion* europeo: *Ulmus montana*, *Tilia platyphylloides*, *Corylus avellana*, *Fraxinus vulgaris*, *Acer opalus*, *A. campestre*, *Sorbus aria*, *S. mougeoti*, etc., forman enclaves en casi todos los hayedos señalados en el mapa. Es frecuente el *Quercus petraea* y acaso podrían considerarse estas comunidades topográficas, como robledales húmedos invadidos actualmente por el hayedo. Este tipo de hayedo mixto rico en boj se encuentra muy bien representado en San Juan de la Peña, con réplica en la parte occidental de Oroel (Jaca), Siresa-Boca del Infierno, Anso, Roncal-Salazar, Irati medio y valle del Arga. En Quinto Real y sus alrededores ya es un robledal bastante ácido con castaño, que acaso pueda incluirse dentro del *Fraxino-Carpinion* o *Quercion roboris*.

Los valles húmedos enclavados en zona del pinar prepirenaico, con clima más seco y verano luminoso, llevan hayedos con abeto y pino silvestre; éste abunda acaso por causa de los repetidos aprovechamientos forestales, óptimos en estos valles tan apropiados para obtener buenos abetos y pinos; el haya forma en ellos el subvuelo y domina únicamente en ciertas umbrías. Estos hayedos se encuentran en la parte baja de Selva de Oza, Aragües del Puerto, Sinués, Oroel, Bujaruelo y parte de Ordesa (cono deyección del Cota tuero), Falda Nordeste de Santa Orosia, parte del Cancías, Senet-Bohí del Ribagorza y todo el Pallars catalán. En la parte más seca de Navarra, se encuentran estos hayedos con abeto en Vidangoz y Garde del Roncal, como en parte de los bosques de Isaba.

RIVAS MARTÍNEZ, en la página 359 de su resumen sobre hayedos españoles (1964), distingue los tipos de hayedo conocidos pertenecientes a la alianza *Fagion*. Empezando por los más ácidos, en contacto con *Quercion roboris* y *Fraxino-Carpinion* cantábrico, enumera las subalianzas *Luzulo-Fagion*, con: *Luzulo-niveae-Fagetum* que es del Pirineo Oriental, muy pobre y localizado en el Central hasta Ordesa. *Blechno-Fagetum*, domina en los hayedos de Navarra occidental (hasta Quinto-Real y escaso en Irati), parte occidental de Urbasa y entre Álava-Burgos-Santander-Vasconia (tipo 29).

(") Mientras se edita este folleto, aparece la obra de BRAUN-BLANQUET (1966) en la que crea una nueva alianza (*Ilici-Fagion*) para estos hayedos ácidos de montaña cantábrica y la incluye dentro de la clase *Quercetea roboripetraeae*. Actualmente sólo ha publicado los nombres de comunidad.



En la subalianza Eu-Fagion, cita los hayedos de la Demanda; es probable en Cameros y se observa fragmentaria en algunos valles pirenaicos, como en la Sierra de Cantabria alavesa, con el Melico-Fagetum cantabricum (p. 360). El Scillo-fagetum forma enclaves en casi todos los hayedos de la zona formados sobre calizas y con mucha humedad atmosférica (Irati, Zuriza, Hecho, S<sup>a</sup> de Cantabria, Demanda, Cameros, etc.)

En la subalianza Cephalanthero-Fagion, la más mediterránea de todas, pueden incluirse la mayoría de hayedos pirenaicos situados lejos de la influencia cantábrica directa: Cataluña, Ribagorza, Sobrarbe, Ordesa, Prepirineo, Sierra de Cantabria. La asociación descrita corresponde al Helleboro-Fagetum, con mi subasociación inédita brevicollectosum de Limitaciones (Urbasa), la epipactidetosum (S<sup>a</sup> de Cantabria) y otras que convendría describir.

La subalianza Galio-Abietion, corresponde a los abetales con pino y subvuelo de haya descritos anteriormente.

En la obra citada el lector encontrará los suelos que corresponden a estos bosques y todas las referencias bibliográficas.

Conviene observar que existen hayedos ricos en especies de Fraxino-Carpinion, incluidos por RIVAS MARTÍNEZ (1964), en dicha alianza de los Fagetalia. Se encuentran dichos hayedos en la Demanda, Cameros, Navarra y Pirineo aragonés, en los enclaves ya citados anteriormente.

#### Abetales (tipo 32).

Forman parte de los hayedos, pero en las modalidades climáticas más continentales (Pallars, Garde del Roncal, etc.) llegan a convertirse en abetales con avellano y pino silvestre.

En parte de Hecho, Aragües, Sinués, Oroel, Sta. Orosia, Senet, Doñí, estos abetales presentan haya en el subvuelo y son ricos en Galium rotundifolium. En Irati los abetos ocupan la parte más húmeda del hayedo (umbrias bajas, vallonadas, etc.) y se caracterizan por la abundancia de Spiraea aruncus con Galium boreale y Cirsium heterophyllum, en los claros pedregosos del bosque, con una réplica débil en Oza, donde abunda Festuca silvatica y el Chamaenerium spicatum en los claros, además del Galium boreale.

Se encuentran abetos residuales en Guara, Canciás, Turbón y cerca de Oliana (Lérida) cf. JORDAN (1954). En Navarra existe un rodal de abetos enormes en el Monte de Leiza (ca. Tolosa), pero fueron plantados por un pastor según los vecinos del pueblo; conviven con abeto rojo introducido recientemente por los forestales españoles y en un hayedo que pertenece con seguridad al Fraxino-Carpinion mencionado. Esto prueba que nuestro abeto podría encontrar ambientes apropiados en gran parte del Pirineo cantábrico, con ventaja sobre otras coníferas por humificar mejor (cf. ALBAREDA, J.M<sup>e</sup> y VELASCO, 1965) y conservar la fertilidad del suelo, cosa que no ocurre con los alerces y menos con el pino silvestre empleado actualmente en los hayedos ácidos cantábricos. También vimos rodales de abetos entre Escarroz y Jaurrieta, solana baja del Abodi, ca. Ochagavía, en Vidangoz y en Burgui (Salazar-Roncal de Navarra). Por ahora las localidades más meridionales se encuentran en la umbria NE del Puntón de Guara, con tejos y tilos y en el Montseny, fuera ya de la cuenca ibérica.

El tejo recuerda algo al abeto por su color oscuro y disposición de las hojas, pero éstas son más verdes y puntiagudas; los tejos suelen abundar en localidades con densos abetales, pero localizados en solanas secas, donde el haya vive mal y el abeto no puede desarrollarse, p. ejemplo en Siresa, Oza y Aragües del Puerto; en la última localidad abundan extraordinariamente los tejos, precisamente en el dintel glaciar que ha impedido prolongar la pista forestal.

#### Pinares y matorrales subalpinos (tipo 33).

El pino negro (Pinus uncinata) es único en su capacidad para formar bosques en estas condiciones. En el óptimo pirenaico del piso subalpino (Andorra-Pallars) suele dominar con Rhododendron ferrugineum y Vaccinium myrtillus, matita entrelazada con él y más pequeña. Estas matas microterófilas, pero que temen las heladas en mayo, gozan de una innivación prolongada hasta mayo-junio; brotan e inician su floración en cavernas bajo la nieve, con poca luz, mucha humedad y una temperatura constante próxima al punto de congelación. El matorral subalpino típico, indica estas condiciones ecológicas y es el mejor reactivo de ellas. Entre la Maladeta y Posets-Perdiguero, sigue aún el subalpino bien desarrollado. Por continentalidad y suelo calizo, con menor innivación, cede algo al Pino-Cytisium purgantis de RIVAS MARTÍNEZ (1964), con las comunidades Genisto-Arctostaphyletum y otras afines en la que abunda Genista horrida (Tres Sorores, Perdido, Solarons, etc.). Estas comunidades de montaña mediterránea, penetran por las solanas de todo el piso subalpino y deben diferenciarse del matorral típico con Rhododendron de las umbrias y lugares con buena innivación hasta junio. El pino negro penetra igualmente en los matorrales de montaña mediterránea, pero suele formar masas poco densas.

Al Oeste de los montes elevados que forman el macizo de Panticosa, la influencia cantábrica es más fuerte, la innivación aumenta y el verano brumoso dificulta el desarrollo de un verdadero piso subalpino. Hemos señalado una banda estrecha equivalente a dicho piso, pero con matorral de Rhododendron muy localizado y escaso pino negro, que no suele alcanzar grandes arrollos. Hablamos ya de estas comunidades de transición entre hayedos cantábricos y piso alpino; llama la atención una abundancia extraordinaria de formaciones propias de ventisqueros (Saxifragion ajugaefoliae, Salicetum pyrenaicae, etc.), junto con pastos de la clase Elyno-Seslerietea, con Primula intricata, Hormium pyrenaicum, Anthyllis Webbiana (u otro afín con flores violáceo-rosadas) y Armeria cf. pubinervis (flores blancas), Trifolium thalii, etc. En los crestones calizos, pedregosos y batidos por el viento, suele encontrarse Dryas octopetala, que llega hasta las crestas entre Ansó y Hecho (Siresa, parte alta), y Valle de los Sarrios en Aguas Tuertas de Ansó. Por acidificación rápida se llega a un Nardion estabilizado, con mucho Trifolium alpinum; esto explica la capacidad pastoral de los montes de Ansó en verano. En esta zona el Pinus uncinata suele localizarse en laderas pedregosas y peñascos calizos casi sin suelo (es relicto de un período con clima más continental), con comunidades muy afines al Festucion scopariae descrito para el Pirineo Oriental y la rara especie Thalictrum macrocarpum, que encontramos en Petrachema de Ansó, por encima los hayedos eutrofos (Scillo-Fagetum).

El estudio de la vegetación subcantábrica, parece indicar un aumento de hayedos y otros tipos de bosque subatlántico a expensas de los más continentales que aparecen como relictos. En las montañas es probable que un cambio de clima sea seguido con cierto retraso por la vegetación arbórea, lo que explicaría la persistencia de tipos de vegetación correspondientes a climas menos oceánicos que el actual.

La zona subalpina es apropiada para pastos estivales de ganado vacuno seguido de lanar; el verdadero piso subalpino, continental pero nivoso, parece muy apropiado para producir madera de pino negro, a turnos muy largos y vigilando cuidadosamente la explotación. En la parte inferior de solanas abrigadas, sobre suelos fértiles morrónicos, es probable que puedan obtenerse prados de guadaña (tipo Trisetum-Polygonion), interesantes donde las carreteras actuales y pistas forestales permitan bajar el heno obtenido a los valles próximos o pueda instalarse un cable; también el heno puede guardarse en las "Bordas" tradicionales, para prolongar la estancia del ganado en otoño, hasta después de las primeras nevadas poco persistentes; el sistema de bordas mejorará aplicando esfuerzos cooperativos en bordas comunales viables.

Los pastos subalpinos bien situados, permiten aprovechar la leche bajándola por medio de tubos de plástico al valle próximo; de esta forma, con explotaciones de grupo, pueden aprovecharse los mejores pastos para producir queso y otros productos lácteos, además de terneros y vaquillas para carne o vida.

Actualmente existen muchas modalidades de explotación que pueden orientar a los técnicos empeñados en mejorar la habitabilidad de nuestras montañas. En Suiza, Saboya y Pirineo francés, pueden verse explotaciones cooperativas que podrían inspirar otras similares españolas.

#### Matorrales subalpinoides ibéricos (tipo 30).

Corresponden a complejos de brezal y pasto duro, descritos por RIVAS MARTÍNEZ (1964) como la de la clase Pino-Juniperetea, as. Vaccinio-Juniperetum (p. 377) y como Festucetalia indigestae de la clase Caricetea curvulae (p. 355). El pasto predomina en las cumbres ventosas (piso alpinoide de Urbión-Cebollera) y el matorral en laderas.

En Cebollera se ha encontrado hace poco el pino negro, lo que indica afinidades con el piso subalpino descrito anteriormente. Falta Rhododendron ferrugineum y escasea el pino negro, por lo que debe considerarse como una vegetación de alta montaña mediterránea silícea y húmeda, muy afín a los matorrales subalpinoides de la Cordillera Central peninsular y otras localidades de Sierra Nevada. En realidad se trata de un piso subalpino empobrecido florísticamente, como muy bien hace notar el autor mencionado.

Se trata de un ambiente apropiado para determinadas estirpes de pino silvestre, como las de Urbión, Demanda y Guadarrama-Gredos. Los pastos son duros y poco nutritivos; sólo en los escasos montes calizos (Monte negro de Cameros, p.ej.), podrían conseguirse buenas explotaciones ganaderas rentables. El pinar es la dedicación que preocupa acertadamente a los forestales de la zona. A sotavento de la influencia marítima directa, lugares con poca niebla en verano, es posible repoblar con determinadas estirpes de pino negro y sus híbridos con pino silvestre. Lo que no debe admitirse es la persistencia de extensos brezales.

En el Pico de Tres mares, Peña Labra y cercanías de la cabecera del Ebro, se encuentran matorrales parecidos, estudiados por RIVAS MARTÍNEZ en el trabajo mencionado (p. 377) que no señalamos en el mapa.

#### Pino moro del Monegro turolense (tipo 31).

Otro tipo subalpino mediterráneo muy característico de la parte más continental de la Cordillera ibérica. Bien descrito por FONT QUER (1953 p. 241) y estudiado por RIVAS GODAY con BORJA (1961 p. 77), ha sido sistematizado fitosociológicamente por RIVAS MARTÍNEZ (1964, p. 359) que lo incluye en su clase Pino-Juniperetea.

El pequeño enclave que forma en Gúdar y Javalambre, tiene valor teórico pero muy escaso en la práctica. En Gúdar persiste el pino negro, pero predomina su híbrido con Pinus silvestris, que es precisamente el llamado pino moro.

Sus cercanías presentan caracteres del subalpino pirenaico, pero con comunidades xerófitas, localizadas en Teruel bajo la sombra de pinos (Festuca scoparia, etc.)

El suelo no llega a descalcificarse, razón que explica la buena humificación de la hojarasca de pino y la estabilidad notable de los pinares turolenses. El ambiente ecológico varía poco respecto al de dichos pinares, ya estudiados en el tipo 20.

#### Pastizales alpinos (tipo 34)

Forman los pastizales que alimentan en julio-septiembre a los ovinos trashumantes pirenaicos. Su importancia económica es grande si consideramos el sistema formado por valle-montaña. Actualmente no se aprovechan debidamente por falta de ganado, limitado por las escasas disponibilidades de pasto para la invernada.

Se trata de un pasto raso, en césped tupido y muy estable. Inicia su actividad en junio (mayo en algunas solanas con poca nieve) y alcanza todo su esplendor en agosto; en septiembre se presenta agostado por fuerte insolación, salvo en las partes más lluviosas y con nieblas estivales de la mitad occidental del Pirineo.

No pretendemos enumerar sus plantas. El Festucion supinae (BRAUN BLANQUET, 1948) representa la comunidad climax, la estable y desarrollada sobre suelos profundos, muy húmidos y acidificados. Sobre suelos inclinados, pedregosos y especialmente sobre sustrato silíceo (granitos, gneis, pizarras, etc.) abunda el Festucion eskiae, dominado por la Festuca eskia, con Carex sempervirens, altas y duras. Hacia la parte occidental, después del macizo de Panticosa, el Festucion eskiae se localiza en pedregales fijados y en los suelos más profundos cede su lugar a cervunales de distintos tipos, pero muchas veces incluíbles en el mismo orden fitosociológico (Caricetalia curvulae).

Los ventisqueros pertenecen a la clase Salicetea herbaceae y su importancia aumenta en la parte occidental del Alto Pirineo. Por pastoreo intenso todas las comunidades de Caricetea curvulae, y Salicetea herbaceae, en suelos húmedos y maduros, evolucionan hacia distintos tipos de cervunal, muy abundantes entre Candanchú y Roncal.

Los pastos sobre rocas calizas, en suelos no acidificados fuertemente, con frecuencia por aporte continuado de polvo y arenilla calizas, pertenecen a la clase Elyno-Seslerietea. El Festucion scopariae abunda en las partes con menor innivación, clima soleado en verano (influencia mediterráneo-continental) y con lluvias intensas de relieve durante la canícula; esto ocurre en Estós, Renclusa, Andorra (Casamanya, etc.), Font del Graller y aledaños (Bohí), solanas de Tres Sorores-Perdido, Arañones (Canfranc) y Argüés-Bisaurín (Jaca). Hacia occidente estas comunidades se vuelven rupícolas y penetran en la modalidad de piso subalpino ya descrito, junto con comunidades de ventisquero que alcanzan cotas muy bajas (hasta 1.800 m. de altitud) en Anso-Aspe. En esta transición entre pisos alpino y subalpino, son frecuentes las comunidades dominadas por el Horminium pyrenaicum, que se convierten rápidamente en cervunales muy productivos, como los pastos del Monte de Anso.

En la parte inferior del piso alpino, muchas veces con desarrollo óptimo en el subalpino, se encuentran comunidades de pasto duro, dominadas por Festuca spadicea. En su límite inferior establecen contacto con otras comunidades de Festuco-Brometea, características del piso montano. Iris xyphioides es buena indicadora de estas comunidades intermedias, en solanas incendiadas repetidamente.

Para un aprovechamiento óptimo del piso alpino, que necesariamente debe ser ganadero, conviene forzar la producción invernal en valles protegidos y quejigales de la zona intermedia mediterráneo-Montana, junto con almacenamiento de ensilados y heno que permitan forzar la capacidad invernal en las cercanías del Pirineo. Los pastos alpinos forman parte de un sistema ganadero incompleto; actualmente falla por capacidad pirenaica muy reducida para la invernada (VERA VEGA, 1966).

#### Utilización ganadera del mapa.

Ya hemos dado muchas aplicaciones agronómicas y forestales a lo largo de esta corta memoria, especialmente por lo que se refiere a la montaña. Al estudiar el piso alpino hemos destacado que el ganado une dicho sistema productivo con los valles próximos.

La evolución moderna impone reducciones a la trashumancia y conviene buscar soluciones para la invernada del ganado lanar (la más urgente) y la del vacuno pirenaico. Actualmente escasea el ganado en verano y se pierde una riqueza que fácilmente sube a mil millones de pesetas anuales, contando los recursos del piso alpino junto con los del subalpino y afines.

Si queremos reducir la trashumancia, acortando los trayectos recorridos (pasar a una transterminancia), es preciso buscar zonas idóneas para forzar la pradería natural y activar la conservación de henos y ensilados cerca del Pirineo.

La producción máxima del prado natural se obtiene en climas soleados, con noches frescas hasta entrado el verano, y con posibilidad de riego entre abril y septiembre. Las canales de Jaca-Berdún (cf. MONTSERRAT, 1958), Broto-Boltaña y Alto Ribagorza (Benasque, Laspaúles, Bonansa), Puigcerdá-Oliana y acaso Salazar-Roncal, parecen las más adecuadas. Siempre en las proximidades de robledal-pinar; un clima algo continental, muy soleado con pino laricio y encinar montano en las cercanías.

Si pensamos en praderas temporales de tipo agronómico, en estas condiciones se obtendrán producciones máximas con las cultivares clásicas; para secoano, debe pensarse en la zona subcantábrica (Navarra-Álava-Burgos). En los secanos del Prepireneo continental, no queda otra solución que forzar la producción de esparceta (MONTSERRAT, 1966), en sus múltiples estirpes mal conocidas actualmente, y sus mezclas con trébol violeta y gramíneas adaptadas (Arrhenatherum elatius, Festuca arundinacea, Dactylis glomerata y acaso Phalaris tuberosa para la parte baja). La alfalfa debe reservarse para suelos profundos, donde su producción supere a la de las mejores esparcetas. Toda la zona de pinares prepirenaicos y quejigales próximos, en especial las partes ocupadas por pino laricio, se prestan a la explotación activa de esparceta y sus mezclas con otras pratenses apropiadas. Este cultivo pratense puede ser una solución ante el abandono de tierras cultivadas en las que el trigo ya no es rentable o bien en las comarcas donde existe riesgo de emigración y abandono de los cultivos.

Por lo que respecta a la capacidad pastoral del Prepireneo para la invernada del lanar (con vacuno estante mejorador del pasto), es preciso conocer su potencial. Hemos visto respuestas al superfosfato realmente espectaculares; los suelos margosos y llanos se encharcan en otoño y primavera, lo que reduce la productividad pratense (tendencia al Deschampsion medietae); una aplicación de superfosfato en cobertura, no sólo estimula al trébol y esparceta, sino que sana fácilmente el suelo y la productividad se multiplica.

Los pastos y praderas de esparceta, bien abonados, tienen a fin de otoño una producción aún verde aceptable (pasto extremo), que permitirá ahorrar heno y ensilados durante la otoñada. El abonado activa el desarrollo primaveral en solanas abrigadas, pudiendo reemprender el pastoreo intenso, después de un invierno con cortos períodos de pastoreo; estos podrán ser más frecuentes en las zonas bajas, especialmente en las ocupadas por el pino laricio de Salzman. Existen posibilidades ciertas, que pueden desarrollarse fácilmente; en otra publicación abordé este problema muy teóricamente (1964); es urgente estudiar todas las implicaciones prácticas, de tipo social, técnico y económico. Lo cierto es que se pierde una riqueza incalculable por falta de previsión, desbordados por la disminución de pastos en la estepa, provocada a su vez por el aumento de regadíos. Importa mucho establecer planes para regar los prados subpirenaicos; esto y la transformación urgente de las empresas agropecuarias del Prepireneo, junto con un plan coordinado de repoblaciones forestales, debería pasar a un primer plano en la atención de los responsables (VILLUENDAS y MONTSERRAT, 1966).

Para conseguir esta finalidad y otras parecidas en la Cordillera ibérica, el mapa actual puede ser útil; esta importancia será mayor cuando pueda disponerse del mapa a 1:200.000 que preparamos con O. de BOLÓS.

#### Consideración final

Los tipos de vegetación descritos y su caracterización fitosociológica pueden ser discutibles; los límites señalados también pueden modificarse ligeramente al aumentar nuestros conocimientos. Nos hemos esforzado en presentar de la manera más ordenada posible nuestros conocimientos de la zona, para facilitar su utilización por los técnicos interesados en problemas de ocupación y determinación de potenciales del suelo. Intentamos com-

pletar lo realizado por especialistas del suelo (ALBAREDA, GUERRA, etc. 1962) encaminado a conseguir finalidad parecida; en nuestro ensayo puede verse claramente la influencia del clima, más detallada que un simple mapa de precipitaciones.

El esfuerzo de síntesis nos obligó a dibujar de manera poco precisa los límites de algunos tipos en la Cordillera Ibérica; sin embargo creemos que la aproximación es suficiente para un primer intento de sistematización corológica.

El técnico interesado en estos problemas, debe intentar reconocer personalmente los tipos de vegetación descritos, y hacerse cargo de los límites reales en el detalle topográfico concreto; también debe tener en cuenta el resultado de la erosión que acentúa los caracteres de xericidad climática, por falta de un suelo que regule eficazmente su humedad durante las lluvias espaciadas. Cartografiamos complejos de vegetación, que hemos procurado describir sucintamente. Los trabajos reseñados en la bibliografía, y otros citados en dichas obras, permitirán ampliar conocimientos.

La visión de conjunto, contrastada con la experiencia personal de cada uno, pueden aumentar la eficacia práctica de este primer intento de cartografía botánica en el Valle del Ebro.

Debo manifestar mi agradecimiento a la División de Ciencias del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, al Patrimonio Forestal del Estado (Brigadas aragonesas y castellanas) y al Centro Pirenaico de Biología Experimental, por las oportunidades de realizar estudios en esta región. Agradezco muy especialmente al Instituto de Orientación y Asistencia Técnica del Ebro la publicación de este trabajo.

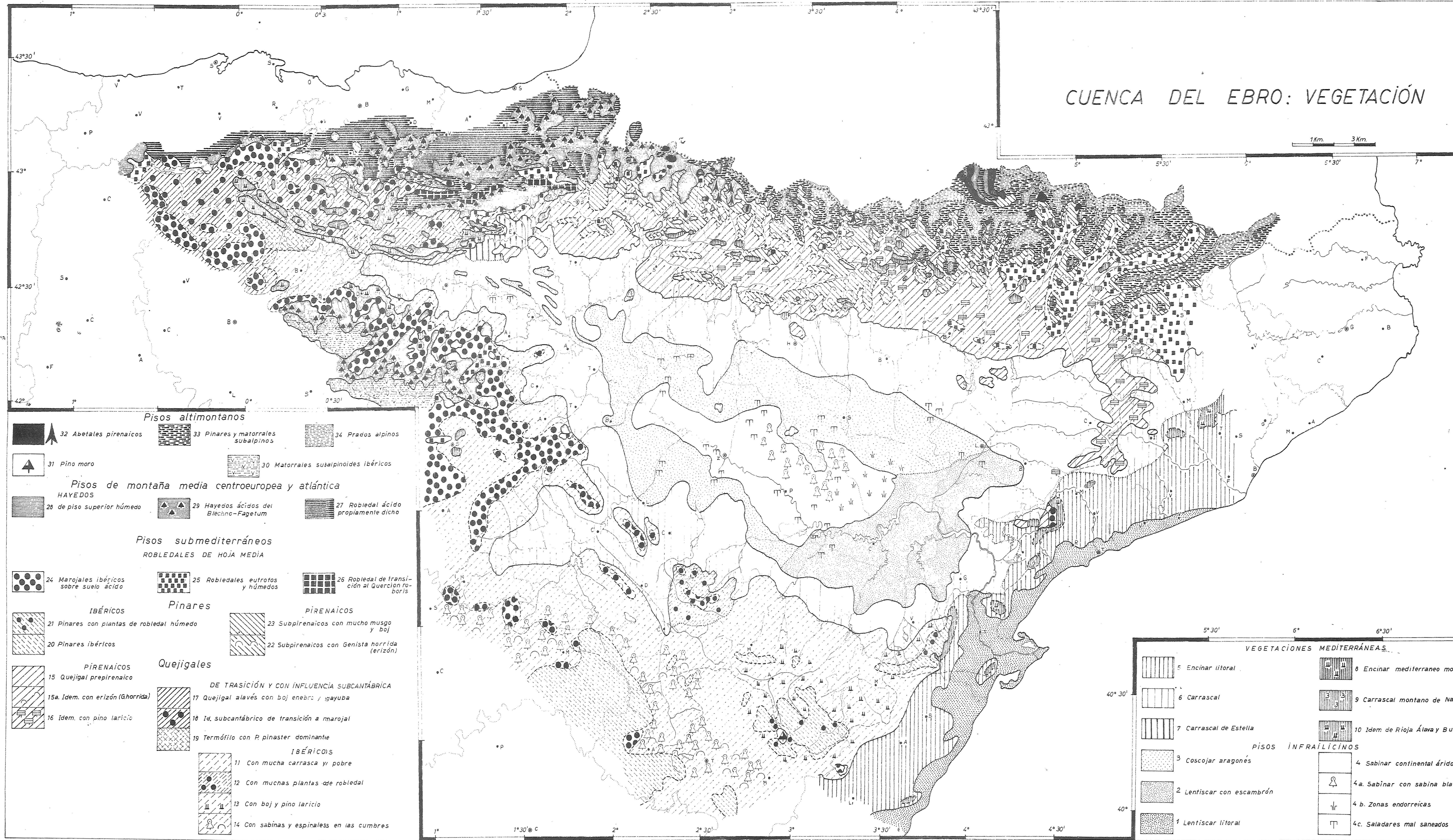
Departamento de Biología vegetal  
Instituto "José María Albareda" de  
Edafología y Biología vegetal  
c/. Serrano 113. Madrid, 6

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALBAREDA, J. M<sup>a</sup>. y VELASCO F., 1965.- El humus en los suelos forestales españoles. An. Edaf. Agrobiol. 24: 1-21. Madrid.
- ALBAREDA, J. M<sup>a</sup>, GUERRA, A., MONTURIOL, F., etc.- Study of the soils of the Ebro Valley.  
1960 - I Logroño, Navarra.  
1961 - II Huesca, Zaragoza.  
1962 - III Cataluña.  
Se trata de monografías sufragadas con fondos americanos (Contract nº DA-91-591-EUC-1085). U.S. Dept. of Army.
- BOLÓS, O. de, 1954.- Vegetatio 5-6: 45-49. La Haya.
- " " " 1958-1962.- Geografía de Catalunya: 235-256. Editorial Aedos. Barcelona.
- BOLÓS, O. de, y MONTSERRAT, P. 1960.- Excursion de l'Ass. Intern. de Phytosociologie dans les Pyrénées Centrales et Occidentales, 22-29 Mai 1960. Guide de la partie espagnole. 15 pp. Barcelona. (Cicloestilo).
- BRAUN-BLANQUET, J. 1948.- La végétation alpine des Pyrénées Orientales. I. EE. Pirenaicos. Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET, J., et BOLÓS, O. de 1957.- Les Groupements Végétaux du Bassin Moyen de l'Ebre et leur dynamisme. Ann. Est. Exp. de Aula Dei 5 (1-4): 1-266. Zaragoza.

- BRAUN-BLANQUET, J., 1966.- Vegetation des Bakenlandes (ver nota pág. 18). Vegetatio 13 (3): 117-147. La Haya.
- CAMARA NIÑO, F., 1940.- Estudios sobre Flora de la Rioja baja. 182 pp. Universidad Central (Tesis doctoral). Madrid.
- CEBALLOS, L., Comunicacion verbal (cf. Collect. Bot. VII, dedicado a FONT QUER).
- FONT QUER, P., 1953.- Geografía Universal de Vidal de la Blanche, 10: 200-205. Ed. Muntaner y Simón. Barcelona.
- JORDAN DE URRIES, Jaime., 1954.- Mem. Mapa Forestal de la provincia de Lérida. Publ. Inst. For. de Inv. y Exper. Madrid.
- MONTSERRAT, P., 1957a.- Estudio dinámico de las poblaciones de robles de la Cordillera litoral catalana. Publ. I. Biol. Apl. 25: 151-161. Barcelona.
- " 1957b.- Algunos aspectos de la diferenciación sistemática de los Quercus ibéricos. Publ. I. Biol. Apl. 26: 61-75. Barcelona.
- " 1958.- La Canal de Berdún. Montes 14 (81): 171-173. Madrid.
- " 1959.- Aspectos de la praticanura y pascicultura españolas. Publ. I. Biol. Apl. 30: 17-70. Barcelona. Tirada aparte por el P.F.E. (Za ragoza).
- " 1960-1962.- Pastos para el secano aragonés. Publ. I. Biol. Apl. 32 y 33. Barcelona.
- " 1964.- Ecología del pasto. (Ecología de los agrobiosistemas pastorales). P. Centro pirenaico de Biol. Exp. Jaca.
- MONTSERRAT, P., y CAPDEVILA, M., 1966.- La esparceta en el Nordeste español. 5: 131-138. Sociedad Española para el Estudio de Pastos. Madrid.
- RIVAS GODAY, S., y BORJA, J., 1961.- Estudio de la Vegetación y Flórula del Macizo de Gúdar y Jabalambre. An. I. Bot. A. J. Cavanilles 19: 1-550.
- RIVAS GODAY, S., y RIVAS MARTÍNEZ, S., 1963.- Estudio y clasificación de los pastizales españoles. Min. Agric. Madrid.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., 1964.- Esquema de la vegetación potencial y su correspondencia con los suelos en la España peninsular. An. I. Bot. A. J. Cavanilles 22: 341-405. Madrid.
- VERA VEGA, A., 1966.- Posibilidades de resolución del desequilibrio en recursos alimenticios de la ganadería del Pirineo central español. 5: 13-53. Soc. Esp. para el Estudio de Pastos. Madrid, marzo.
- VICIOSO, C. 1950.- Revisión del género "Quercus" en España. I. For. Invest. y Exp. Madrid.
- VILLUENDAS, A. y MONTSERRAT, P., 1966.- Los pastos de monte en Aragón y su mejora. 5: 55-82. Soc. Española para el Estudio de Pastos. Madrid, marzo.

# CUENCA DEL EBRO: VEGETACIÓN



## Pisos altimontanos

- 32 Abetales pirenaicos
- 33 Pinares y matorrales subalpinos
- 34 Prados alpinos
- 31 Pino mero
- 30 Matorrales subalpinoides ibéricos

## Pisos de montaña media centroeuropea y atlántica

### HAYEDOS

- 28 de piso superior húmedo
- 29 Hayedos ácidos del Blechno-Fagetum
- 27 Robledal ácido propiamente dicho

## Pisos submediterráneos

### ROBLEDALES DE HOJA MEDIA

- 24 Marojales ibéricos sobre suelo ácido
- 25 Robledales eutrotos y húmedos
- 26 Robledal de transición al Quercion roboris

### IBÉRICOS

### Pinares

### PIRENAICOS

- 21 Pinares con plantas de robledal húmedo
- 23 Subpirenaicos con mucho musgo y boj
- 20 Pinares ibéricos
- 22 Subpirenaicos con Genista horrida (erizón)

### Quejigales

### DE TRANSICIÓN Y CON INFLUENCIA SUBCANTÁBRICA

- 15 Quejigal prepirenaico
- 17 Quejigal alavés con boj enebro y gayuba
- 15a. Idem. con erizón (Ghorrida)
- 16 Idem. con pino laricio
- 18 Id. subcantábrico de transición a marojal
- 19 Termófilo con P. pinaster dominante

### IBÉRICOS

- 11 Con mucha carrasca y pobre
- 12 Con muchas plantas de robledal
- 13 Con boj y pino laricio
- 14 Con sabinas y espinales en las cumbres

## VEGETACIONES MEDITERRÁNEAS

- 5 Encinar litoral
- 6 Carrascal
- 7 Carrascal de Estella
- 8 Encinar mediterráneo montano
- 9 Carrascal montano de Navarra
- 10 Idem de Rioja Álava y Burgos
- 3 Coscojar aragonés
- 4 Sabinar continental árido
- 2 Lentiscar con escambrón
- 4a. Sabinar con sabinas blancas
- 1 Lentiscar litoral
- 4b. Zonas endorreicas
- 4c. Saladares mal saneados