

EL AMBIENTE VEGETAL JACETANO

P O R

PEDRO MONTSERRAT-RECODER

INTRODUCCIÓN

En el libro reciente «La Jacetania y su vida vegetal», publicado por la Caja de Ahorros de Zaragoza, Aragón y Rioja, en junio de 1971, aparece el mapa de vegetación adjunto. Aprovechamos la oportunidad brindada por el benemérito organismo, para difundir su mapa esquemático de los principales ambientes jacetanos, junto con algunas ideas previas que permitan interpretarlo correctamente.

Ya son infinidad los tipos de mapas de vegetación que se publican actualmente; el nuestro es modesto, basado en un conocimiento bastante profundo, obtenido a lo largo de un cuarto de siglo, pero con «técnicas cartográficas» simplificadas. A la escala que trabajamos y sin ayuda de especialistas, no podemos utilizar toda la información contenida en las fotografías aéreas. Como botánico he preferido dar una visión esquemática de los ambientes ecológicos fundamentales, dejando algo marginada la intervención antropozoica, con cultivos, talas, pastos y erosiones superpuestas al ambiente primitivo.

Es indudable que nuestra interpretación puede estar viciada precisamente por la alteración profunda del ambiente; los límites de cada tesela fundamental, muchas veces son provisionales, pero la sucesión de teselas en gradientes altitudinales o de continentalidad, resulta bastante aproximada a la real. Nuestro intento puede servir de base para estudios posteriores, realizados con otros medios y a escala mayor que la empleada ahora.

Ambiente geofísico. — En 1966 ya publicamos un mapa en

negro a escala 1:1.000.000 para todo el Valle del Ebro que puede servir para ambientar éste a mayor escala.

Estudiamos el Pirineo occidental, desde Ordesa hasta las cercanías del Pico de Anie y Roncal, con sierras interiores calizas muy elevadas, el flysh que hace la transición a la Depresión media con sus margas erosionables y las Sierras exteriores o prepirenaicas, de Guara hasta Sos del Rey Católico.

La distribución geológica ya produce una diversificación de ambientes, con areniscas pobres en bases (Permotrias), calizas duras, granitos en Panticosa-Respumoso, areniscas, conglomerados de varios tipos y escasas margas yesíferas en el Prepirineo. Los suelos formados sobre dicho material geológico son también variados y determinan varios tipos de vegetación; encontramos suelos relictos en terrazas y glaciares de la Depresión media, cascajos en el cauce torrencial de los ríos y unas margas poco permeables tanto en muchas cubetas de la Depresión media como entre las Sierras prepirenaicas o exteriores.

La humedad penetra fundamentalmente por el NW, del Cantábrico, y siguiendo la dirección dominante de los vientos oceánicos; es menor y accidental la penetración de humedad procedente del Mediterráneo. Con frecuencia se observa un mar de nubes en la parte francesa del Pirineo occidental, que se desflecan al trasponer los collados de las Sierras interiores. El viento baja recalentado, a veces muy seco y en primavera con humedad de hasta el 20 % (efecto fohen), favoreciendo la dominancia del pino sobre robles y quejigos.

En la parte occidental, con Sierras interiores muy bajas (Salazar, Roncal, Zuriza), la penetración de niebla cantábrica es muy frecuente, lo que determina el dominio del haya. Al resguardo de dicha influencia oceánica, en Hecho, Aragüés del Puerto, Oroel, Santa Orosia-Oturia, Ordesa, el abeto suele dominar sobre el haya y muchas veces encontramos hayas refugiadas bajo la protección de pinos y abetos.

Es un rasgo fundamental del clima jacetano, la acción pujante del efecto fohen a sotavento de los grandes macizos (Bisaurín, Aspes-Lecherín, Collarada-Telera, Tendeñera, Vignemale-Tres Sorros), pero más acentuada en el Sobrarbe muy continental. Por la Depresión media suelen penetrar con frecuencia las nieblas cantábricas, notándose muy especialmente por encima los 1.200-1.300 metros, o sea al superar la altura media de los Pirineos vascos. San Juan de la Peña-Cuculo, Oroel y Oturia, aún presentan

nieblas frecuentes en su parte NW; en las cercanías de Jaca se diluye la influencia cantábrica amortiguada y apreciamos el paso a un ambiente más continental, con aire seco, clima soleado, poca niebla y tormentas estivales más frecuentes.

El Prepireineo más húmedo, además de los montes mencionados, se encuentra cerca de Petilla-Santo Domingo, en la parte occidental, y el más seco en Guara. Los colores del mapa manifiestan tanto la oceanidad climática (color azul, trazos violáceos sobre verde) como la continentalidad (amarillo, castaño-rojizo).

Las partes prepirenaicas más cálidas vienen definidas por el verde claro del pino de Salzmänn (gr. *P. nigra*), en Biel, Las Peñas y Boltaña. Los enclaves cálidos y relativamente húmedos se definen por el color rojo, con bandas rojas verticales para el madroñal. Ya en el Somontano aparece el color rojo del carrascal y el más subido del coscollar sin encina carrasca; el último corresponde a la comunidad permanente o clímax de las partes secas de la depresión ibérica.

VEGETACIÓN

Acabamos de ver cómo la vegetación sirve maravillosamente para expresar con claridad las diferencias ambientales. Un mapa de vegetación como el que presentamos, puede ser más útil, desde el punto de vista agrobiológico, que cualquier mapa climático por perfecto que sea. Si además consideramos la falta de datos meteorológicos pirenaicos con series largas, puede apreciarse el valor orientador que tendrán en el futuro mapas del tipo como el presentado ahora, en especial para ordenar las explotaciones agropecuarias y forestales.

Por lo que respecta a su utilización, es comprensible que una pérdida de suelo por erosión, causará el aumento de aridez ambiental. Los suelos forestales o de tasca (pasto) bien explotada, son los que se relacionan íntimamente con el ambiente representado en el mapa. En suelos más pobres aparecen comunidades relacionadas con las que damos con número más bajo. En peñascos y repisas soleadas, encontramos reliquias de la flora que en épocas más secas penetró profundamente hacia el interior de los valles pirenaicos. Los enclaves señalados con círculos rojos, son precisamente los más notables en ese sentido, pero no son los únicos; en ellos persisten plantas propias del carrascal más seco, entre una vegetación de clima húmedo y frío.

A. VEGETACIÓN BASAL, CASI MEDITERRÁNEA

1. *Complejo del «Rhamno-Cocciferetum»*. — Limitado a la parte de las Cinco Villas, depresión seca por la que sube la vegetación del «estepoide» aragonés. La salinidad no es ajena ciertamente al aspecto más estepario de la vegetación.

2. *Complejo del «Quercion rotundifoliae»*. — Ambiente de carrascales y matorrales de sustitución (etapas seriales), propio de la parte alta de Cinco Villas, Ayerbe y Somontano.

Define una modalidad de ambiente mediterráneo continental, como el de gran parte de la Cubeta del Ebro y Mesetas castellanas. Pluviosidad moderada (350-500 mm.), con distribución muy irregular y máximo primaveral muy acentuado. El aire seco durante gran parte del año y períodos húmedos cortos (otoño, invierno y primavera) definen este ambiente. Escasea el boj y en suelos maduros abunda la gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi* ssp. *crassifolia*).

2a. Tipo normal, con *Centaurea linifolia*, *Veronica tenuifolia*, etc. por degradación origina romerales de varios tipos, en los que suele abundar *Helianthemum marifolium*, con bufalaga (*Thymelaea tinctoria*), lentisco (*Pistacia lentiscus*) y el pino carrasco (*Pinus halepensis*). En partes muy erosionadas presenta penetraciones del anterior. Por la parte de Navarra penetra hasta la solana de Yesa, pero algo modificado por el clima menos continental (comunidades con *Ononis fruticosa*). En el Sobrarbe aparece muy fragmentario en las solanas más abrigadas entre Boltaña y Fiscal. Los pequeños enclaves señalados con círculos rojos en el mapa, ya representan la presencia de comunidades residuales de otras épocas con clima más favorable para su extensión.

2b. En la solana de San Juan de la Peña, sobre Bernués, y hacia Ara, así como en Las Peñas y Somontano, aparecen carrascales con poca vitalidad; en dichos bosques poco densos (laderas muy pedregosas), enebros y sabinas pueden persistir con el carrascal. Domina el llamado xinebro (*Juniperus oxycedrus*) de 3-8 metros y porte arborescente, con fruto muy grande y en todo semejante al de su localidad clásica en la Sierra de Madrid, sobre el Pardo, 1.000-1.200 metros. Con él aparecen *Juniperus communis* y la sabina negra (*J. phoenicea*) con su parásito *Arceuthobium oxycedri*.

Se trata de unas comunidades indicadoras excelentes del viento seco descendente, contrastes térmicos acentuados y fuerte calor estival. La erosión se cebó en dicho ambiente (lluvias torrenciales) y acaso actualmente presentan mayor extensión que antaño.

2c. En la cubeta de Ayerbe, dicha comunidad presenta rasgos muy curiosos, acaso provocados por inversión térmica invernal, con capa de aire frío poco potente, lo que permite la persistencia de bosquetes termófilos intercalados. En el mapa hemos indicado esquemáticamente el hecho evidente referido.

3. *Madroñales en ambientes cálidos y relativamente húmedos.* — El madroño del Somontano suele localizarse sobre conglomerados del Mioceno, con facies al parecer pobres en carbonato cálcico. Por su situación a la orilla del mar mioceno, parecen relictos geomorfológicos que han persistido (más o menos reducidos) durante las glaciaciones.

Con el madroño (*Arbutus unedo*) persisten las filireas (*Phylliraea media*, *P. angustifolia*), el durillo (*Viburnum tinus*), etc. En la parte oriental de Guara el madroñal alcanza casi los 900 metros de altitud y se mezcla con *Pinus silvestris*, *Helianthemum marifolium*, *Dorycnium hirsutum*, *Limodorum abortivum*, etc.; en Agüero hasta los 850 metros se mezcla con *P. halepensis* y lentisco.

En las gargantas del río Esca y en la Foz de Biniés, se conserva el madroño gracias a la humedad de las hoces profundas, hacia los 550-600 m. Dichos enclaves se relacionan con los más extensos de la Navarra media.

B. VEGETACIÓN SUBMEDITERRÁNEA

Se realiza el paso hacia el piso montano de manera paulatina; cada vez aparecen mayor número de plantas exigentes en humedad y más resistentes al frío.

Si un árbol puede caracterizar este ambiente de transición es el quejigo, roble de hoja pequeña, marcescente (persiste seca sobre las ramas hasta la primavera) y adaptado a la sequía; brota tarde, entre fin de abril y fin de mayo, escapando así a los fríos tardíos.

En ambiente submediterráneo el boj abunda por doquier, penetrando en los bosques más densos; sólo en crestones muy se-

cos y erosionados puede faltar dicha mata extraordinariamente adaptada.

4. *Quejigales termófilos con pino laricio*. — En la parte baja menos fría, con el boj aparece un pino de las montañas levantinas peninsulares, nos referimos al laricio de Salzmann. Con él abundan los quejigos de hoja diminuta, muy parecidos al valenciano (*Quercus faginea* ssp. *valentina*), con algunos pinos pirenaicos en las partes más sombrías, frías y de suelo pobre (*Pinus silvestris*, ecotipo raquíptico), junto con *Juniperus communis*.

En dichas depresiones prepirenaicas son frecuentes las tormentas primaverales y otoñales, que acortan la sequía estival; el calor es fuerte en verano y el frío moderado en invierno. Este tipo de vegetación señala las condiciones óptimas para el cultivo de la esparceta (pipirigallo en Aragón), con una continentalidad submediterránea moderada. En San Juan de la Peña algunos pinos aislados, con seguridad relictos, señalan la extensión preterita de este tipo de vegetación.

Las articas (artigas) tan extendidas durante la Reconquista, han arruinado los suelos en esta parte del Prepireneo; los conglomerados y areniscas duras del flysh destacan sobre las capas de marga más erosionadas. Los pinares actuales son una muestra esmirriada de lo que serían antiguamente. Forman tres manchas importantes en el mapa.

5. *Carrascales montanos con boj y gayuba*. — Se sitúan en las partes más secas del piso montano, especialmente en los estrechamientos de valles ventosos, sobre salientes batidos por el viento, calizas duras, muy fisuradas y con avenamiento subterráneo.

Se trata de enclaves calizos muy difíciles de colonizar por el robledal-pinar o por los hayedos; en ellos el suelo evoluciona muy lentamente y la vegetación debe soportar períodos críticos muy frecuentes. En sus crecanías aún se observan los efectos perjudiciales del viento sobre cultivos, pastos y bosques.

6. *Enclaves cálidos*. — Hemos señalado con círculos rojos los enclaves termófilos situados lejos de los bosques realmente mediterráneos.

Van asociados al tipo anterior, pero suelen señalar recovecos de solana más abrigados, sin inversión térmica invernal y muy cálidos en verano; son verdaderos invernaderos, en topoclimas

muy especiales que se han mantenido probablemente durante las glaciaciones.

7. *Quejigales secos jacetanos y prepirenaicos, bujedos con curronera o senera* (*Amelanchier ovalis*), *gayuba*, etc. — En los pastos secos domina un tipo de «*Aphyllanthion*» con abundante aliaga (*Genista scorpius*) y enclaves más húmedos («*Deschampsion mediae*»).

Con seguridad representa la vegetación clímax entre los 600-1.200 metros de la Jacetania, pero actualmente está bastante degradada, por fuego, artiguero, pastoreo incontrolado y erosión.

Corresponde a un clima moderadamente lluvioso (600-1.000 milímetros), pero con distribución irregular, calor moderado-fuerte en verano y frío bastante intenso en invierno (10-20° C bajo cero) pero en períodos cortos; el suelo se hiela superficialmente algunos años.

Presenta muchas modalidades, en gran parte atribuibles a la acción antropozoógena; es difícil encontrar quejigales poco alterados. En el porvenir parece que podrán utilizarse como pastos adehesados rodeados de setos densos de boj y matas espinosas.

8. *Quejigales navarros*. — En ellos el suelo se acidifica superficialmente, penetrando *Calluna vulgaris*, *Erica vagans* y otras plantas de landa subcantábrica (*Serratula seoanei*, *Hypochoeris maculata*, etc.), con pasto de *Brachypodium pinnatum* y *Helictotrichum filifolium* ssp. *cantabricum*.

Indican inviernos menos fríos, lluvias persistentes en otoño-invierno, nieblas frecuentes y veranos menos calurosos. Cerca de Jaca desaparecen por continentalidad climática. En la verdadera Jacetania se localizan principalmente en laderas expuestas al NW, suelos relictos de los glaciares y terrazas del río Aragón.

Con ellos y en los bosques de sus cercanías, en especial carrascales de la Canal de Berdún, aparecen junto a especies anuales de «*Thero Brachypodietea*» las de «*Helianthemetea*». Algunas suben hasta Santa Ana de Hecho, al pie del Peña Forca cheso (900-1.000 metros) como *Moenchia erecta*, *Scleranthus annuus* ssp. *polycarpus*, *Aira caryophyllaea*, *Lathyrus sphaericus*, *Vulpia* ssp. *Trifolium dubium*, *T. campestre*, *T. striatum*, *T. arvense*, *T. subterraneum*, *T. angustifolium*, *Aphanes microcarpa*, *Linum trigynum*, etc. *Ranunculus paludosus* alcanza San Juan de la Peña, con *Tuberaria guttata*, *Galium divaricatum*, *Trifolium retusum* y otras.

Acaso la especie más característica de pastos en el quejigal navarro, sea la endémica *Tymelaea ruizii*, con *Serratula seoanei*. *Endressia castellana* no alcanza la Jacetania.

C. PISO MONTANO INTERIOR SECO

Las partes más frías de la Jacetania, en especial umbrías con heladas en mayo-junio, no pueden soportar la dominancia de robles nobles como *Quercus petraea* y *Q. mas*; el piso montano jacetano se caracteriza por extensos pinares con boj y gayuba, más una densa capa de musgos de 10-30 cm. Aparecen entre 1.200-1.600 (1.800) metros de altitud.

El piso de hayas de la vertiente septentrional pirenaica queda sustituido en la Jacetania por el pinar musgoso, comunidad permanente, casi climácica, del que distinguimos tres modalidades según sea el grado de continentalidad climática y sequía topográfica.

9. *Pinar seco con boj y frecuentemente Echinopartum horridum o erizón.* — El tono avellana (anaranjado por error tipográfico) distingue fácilmente en el mapa a los pinares secos y algo continentales del sector oriental, contacto con el Sobrarbe. Lluvias torrenciales pero de corta duración caracterizan dicho ambiente ecológico de clima extremado. La acción zooantropógena extendió este pinar seco (*Pinus silvestris*) a expensas del musgoso (tipo 11), permitiendo la penetración del que poblaba los crestones secos (tipo 10).

Formas de *Thymelaea nivalis* algo robustas, y pastos de «*Ononidetalia striatae*», caracterizan dicho ambiente. La explotación de pastos es delicada y exige mantener una trama estructural bien distribuida que sustituya los muros de antiguos cultivos; es grande el peligro de erosión y la formación del suelo lenta. Conviene conservar los escasos pinares algo musgosos, que indican la evolución hacia una etapa forestal muy estable.

10. *Crestas ventosas con erizón (Echinopartum horridum).* Domina dicha mata espinosa con plantas afines a las del «*Genistion lobelii*» provenzal y a los espinales de «*Erinacetalia*» béticos. *Saponaria caespitosa*, *Arenaria capitata* var. *willkommii*, *A. tetrquetra* var. *guarensis*, *Minuartia funkii*, *Allium senescens*, *Saxifraga aizoon*, *Lithospermum incrassatum*, *Serratula nudicaulis*, *Jurinaea humilis*, *Centaurea* gr. *montana*, *Senecio* cf. *lagasca-*

nus, *Linaria odoratissima*, *Paronychia serpyllifolia*, *Festuca* cf. *indigesta*, *F.* cf. *glauca*, *Koeleria vallesiana*, *Carex liparocarpos*, *C. humilis*, etc., suelen caracterizar este ambiente duro de alta montaña mediterránea ventosa.

Por fuego y pastoreo incontrolado, el erizón y algunas de sus acompañantes penetran en pinares claros y colonizan los eriales antiguos. La superpoblación durante la Edad Media, favoreció la extensión de los espinales de erizón. Su persistencia indica clima duro, con poco suelo y muchas dificultades tanto para la explotación forestal como ganadera.

11. *Pinar musgoso con boj*. — Ya hemos dicho que actualmente es la comunidad permanente en gran parte de los montes jacetanos, acaso clímax donde la humedad no basta para el haya-abeto.

La impresión que producen los pinares bien conservados es de que fueron antiguamente hayedos (acaso durante el período subatlántico); actualmente persisten rodales de hayedo con pinos que les dan sombra, hasta producir el convencimiento de que sólo pudo persistir el haya en lugares sombríos, ya por peñascos ya por pinares. Los suelos de pinar musgoso bien conservado son bastante parecidos a los del hayedo seco. Prueba de estabilidad del sistema, es la fácil humificación de la hoja de pino que se clava en los musgos y es atacada eficientemente por una fauna muy activa. Por acumulación excesiva de hojarasca la vida de los musgos sería imposible.

En el mapa hemos señalado pequeñas superficies intercaladas de hayedo con pino (tipo 12), pero existen muchas más que por su tamaño no pueden cartografiarse.

En parte de Guara, Sierra de Loarre y Santo Domingo, aún pueden apreciarse los pinares musgosos relictos de otras épocas más frías, pero la explotación forestal los altera profundamente. En Santo Domingo parece que ya no puede remediarse dicha alteración, pero en las dos localidades citadas en primer lugar, aún podrían establecerse reservas, intentando conservar el pinar musgoso natural, una verdadera maravilla de la naturaleza. Con escaso suelo se aprovechan al máximo las aguas de fuertes tormentas y se mantiene una productividad elevada en ambiente difícil.

En gran parte de la Jacetania, el pinar musgoso explotado, se convierte en pastizal con *Brachypodium pinnatum* dominante,

menos eficaz para conservar el suelo; en la parte más continental ocupan el subsuelo los pastos del «Bromion» con *Festuca rubra* y *Plantago media* dominantes (MONTSERRAT, 1960). La regeneración del pino parece más difícil en dicho ambiente alterado que en el natural con potente capa de musgos.

D. PISO MONTANO HÚMEDO

El piso montano húmedo de la vertiente francesa y gran parte de la Navarra septentrional, se reduce mucho en la Jacetania. El agua freática determina la extensión de olmedas, o bosques galería ribereños, con sus huertas y pradería. Los hayedos y abetales se localizan en ambientes muy húmedos, topoclimas de valle cerrado y abierto algo a la penetración de humedad cantábrica. El dominio del abeto sobre haya, es señal clara de sequía ambiental, compensada en parte por la humedad del suelo.

12. *Hayedos*. — Abundan en la parte NW del mapa, región subcantábrica navarra y en el Valle de Aspe; reaparecen en la umbría alta de algunos montes del Salazar-Roncal y con menor extensión en varios montes jacetanos. El dominio del haya va ligado fundamentalmente a la frecuencia de nieblas (aire ascendente), en laderas expuestas a la penetración de masas aéreas cantábricas. Hacia el SE los hayedos son más pobres y apenas pueden distinguirse de los robledales («*Cephalanthero-Fagion*») más que por el árbol dominante.

En el pinar musgoso (*Pinus silvestris*), ya hemos dicho que con frecuencia se encuentran pequeños hayedos en los lugares más frescos de las umbrías. Los hayedos son residuales en Guara-Loarre y aparecen muy empobrecidos en especies características. Suelen mezclarse con tejo (*Taxus baccata*) y algunos caducifolios de montaña.

13. *Abetales con haya*. — Bosque típico del piso montano húmedo, el más potente y estable de la Jacetania; se trata sin duda alguna del más característico para los ambientes húmedos de nuestra montaña.

Abetos de 35-50 metros, sobresaliendo de la masa de hayas (30-35 metros) y con subvuelo constituido casi fundamentalmente por la regeneración de los árboles dominantes, caracterizan a dicho bosque clímax. Su riqueza florística y estabilidad, indican

claramente la persistencia de dicha clímax a lo largo del cuaternario jacetano.

En San Juan de la Peña, Oroel, Oturia y Canciás, por explotación forestal ha disminuido el haya y observamos el paso hacia el pinar musgoso (tipo 11) descrito anteriormente.

14. *Bosque mixto en suelo rico.* — La pradería tensina (Valle de Tena) y los bosques mixtos de frondosas, constituyen el ambiente más parecido al centroeuropeo. En el mapa los distinguimos de las olmedas ribereñas precisamente por representar el óptimo para la pradería de siega. Por irrigación y abonados, dicho ambiente podría extenderse a casi toda la Jacetania, lo que constituiría una revalorización del suelo, permitiendo una vida digna a muchos montañeses.

En estado natural dichos ambientes ricos y húmedos con tilos, olmos de montaña, fresnos, avellanos, illones, mostajos, etc. (*Tilia platyphyllos*, *Ulmus montana*, *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Acer opalus*, *A. campestre*, *Sorbus aria*, *S. mougeotti*) se localizan al pie de grandes cantiles, en barrancos húmedos alimentados por la caída de restos vegetales y animales de la parte superior. En el Valle de Tena y Salazar de Navarra, señalamos con el mismo color la pradería abonada.

En dicho ambiente suelen encontrarse los escasos robles nobles de la región (*Quercus petraea* y *Q. mas*), sustituidos generalmente por los pinos.

15. *Olmedas y bosques con humedad freática.* — Distinguimos los lugares con elevada humedad freática por el color violeta. Se trata de un conjunto heterogéneo: salguerales (*Salix eleagnos*, *S. purpurea*, *S. triandra*) con o sin *Hypophaeae rhamnoides* (Biescas-Sallent) y cascajos soleados en los que aparecen muchas especies latemediterráneas o submediterráneas, chopeiras, olmedas, huertas, campos húmedos, prados, juncales, carrizales y bosques húmedos con temblones (*Populus tremula*) y abedules (*Betula* spp.) actualmente de difícil estudio.

En mapas más detallados convendría señalar de alguna manera dichos ambientes tan diversos, pero en la actualidad es preferible indicar someramente los lugares con humedad freática poco profunda. En ellos se observa la transición entre «*Deschampsion mediae*» y «*Molinietalia*», siendo fácil el establecimiento de prados de guadaña con sólo un poco de agua para riegos superficiales.

E. ALTA MONTAÑA MEDITERRÁNEA Y SUBALPINO

El piso subalpino clásico se difumina en nuestro Pirineo occidental. Rododendro-arándanos con *Listera cordata*, dominan en la parte oriental del mapa (1.600-2.300 metros) con el pino negro (*Pinus uncinata*), tanto sobre suelos calizos como silíceos. Al oeste de Canfranc ya se hace rara la vegetación subalpina y en los crestones calizos aparece dicho pino con plantas de montaña mediterránea (*Thymelaea dioica*, *T. nivalis*, *Sideritis*, *Thymus*, *Helianthemum*, *Festuca scoparia*, *F. gr. ovina*, *Koeleria vallesiana*, etc.) que parecen indicar algo muy distinto.

El pastoreo intenso desde la prehistoria, probablemente al terminar la última glaciación, no parece ajeno al cambio del piso subalpino en el Pirineo occidental. En las solanas dominan actualmente los pastos atribuibles al «Festucion scopariae» Br. Bl. (1948), pero algo distintos a los del Pirineo oriental, con transiciones entre «Elyno-Seslerietea» y «Ononido-Rosmarinetea». Es probable que sin el ganado se hubiera instalado el pino negro (*P. uncinata*) y con él algunas matas características del piso subalpino, pero nunca habría sido típico, tanto por el clima como por la pendiente acentuada de algunas solanas. Por ello hemos decidido representar en el mapa dichos pastos secos.

16. *Pinar de alta montaña mediterránea*. — Muy típico en las crestas calizas de la Larra próxima al Pico de Anie, reaparece en Peña Ezcaurri, Alanos, Peñaforca, Canfranc, Peña Telera, Tendeñera, etc. y más empobrecido en la umbría pedregosa de Guara.

Los pinos colonizan repisas secas de los grandes cantiles, especialmente las umbrías (1.500-2.200 metros), formando comunidad con pastos y gayuba. Es un verdadero bosque estepario, propio del Mediterráneo NW.

Las especies del género *Thymelaea* suelen caracterizar estos pinares de alta montaña mediterránea, en especial *T. nivalis* con *T. dioica*, pero hacia el Roncal no falta una forma orófila del grupo *T. ruizii*. La *T. tinctoria*, muy afín a *T. nivalis*, recibe en Aragón el nombre de bufalaga, que hacemos extensivo al género.

Actualmente estudiamos intensamente estos pinares, tan característicos por su aspecto ancestral y de un interés biogeográfico indudable. En el mapa destacan por unas bandas oscuras e inclinadas que no siempre han salido de color negro.

17. *Piso subalpino verdadero*. — Habíamos intentado que saliera con bandas verticales de un color azul oscuro, pero el color claro no traduce ciertamente sus características de gran humedad. En el ángulo superior derecho se aprecia su extensión que va reduciéndose hacia la parte central superior. Falta por completo en el Pirineo atlántico (acaso por mayor innivación) y en todo el Prepirineo. En el Valle de Aspe (Bearn francés) se desdibuja mucho, mezclándose con las comunidades de *Horminum pyrenaicum* y pasto ansotano, con penetración de hayas hasta los 1.800 metros de altitud.

18. *Pasto estepario subalpinoide*. — Abunda en las solanas abruptas del Sobrarbe y Jacetania, estribaciones meridionales de las Sierras interiores calizas. Predomina *Festuca scoparia*, con sus compañeras corrientes (*F. gr. ovina*, *Koeleria vallesiana*, *Arenaria grandiflora*, *A. ciliata*, *Minuartia verna*, *Globularia nana*, *Thymelaea nivalis*, *Astragalus gr. sempervirens*, *Jurinea humilis*, *Arabis serpyllifolia*, *Saponaria caespitosa*, *Scutellaria alpina*, etc.), gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*), *Juniperus communis* ssp. *hemisphaerica*, y algunas veces sabina rastrera (*J. sabina*).

Aparece algo empobrecido en las cumbres de la Sierra de Guara, formando mosaicos con los espinales de erizón propios de las crestas ventosas (*Echinopartum horridum*, *Saponaria caespitosa*, *Arenaria tetraquetra* var. *guarensis* F. Q., *Lithospermum incrassatum*, etc.). El pasto estepario guarense, así como el de los montes jacetanos más secos, ya enlaza con otras comunidades equivalentes de alta montaña mediterránea. En las sierras del Canciás y Oroel tienen muy escasa importancia, pero aparece de nuevo en Peña Montañesa, Sierra de Chia y Turbón, del Sobrarbe y Ribagorza.

Hacia la parte alta de las montañas, siempre en lugares secos y soleados, con viento descendente recalentado, se pasa insensiblemente al piso alpino (tipo 20) que no hemos diferenciado en el mapa, en espera de que terminen los estudios emprendidos en colaboración con Luis VILLAR, becario del Centro pirenaico de Biología experimental.

F. COMUNIDADES DEL PISO ALPINO

El piso alpino verdadero, con pastos rasos y densos dominados por *Carex curvula*, aparece en la parte correspondiente al Pirineo central, llegando empobrecidos al Collarada de Canfranc.

Hacia el Pirineo atlántico, ya desde El Portalet de Aneo, la dominancia pasa a una gramínea de montaña atlántica, *Nardus stricta*, acompañada por el regaliz de montaña (*Trifolium alpinum*), *Plantago alpina* y otras especies resistentes a la innivación prolongada.

Sobre suelo calizo no aparece el pasto estepario de *Festuca scoparia* y es raro el más potente de *F. eskia*; los pedregales son colonizados por la especialista *Horminum pyrenaicum* (rara en el Pirineo Central) con *Primula intricata* y *Armeria pubinervis* entre otras. Se trata de unas comunidades calcícolas rápidamente sustituidas por el pasto ansotano de cerrillo y regaliz (*Nardus y Trifolium alpinum*).

En los peñascos triturados de los montes calizos más altos, se observan comunidades muy especializadas y endémicas, caracterizadas por: *Saxifraga iratiana*, *Minuartia cerastioides*, *Androsace ciliata* y *Artemisia* cf. *laxa*, a las que en la parte occidental se une *Petrocallis pyrenaica*, *Iberis spathulata*, *Dethawia tenuifolia*, *Geranium cinereum* y pocas más. Por tratarse de superficies muy pequeñas no las hemos representado en el mapa.

19. *Pasto ansotano*. — Cervunales de *Nardus stricta* con sus compañeras, propios del Pirineo atlántico elevado. Los llamados ansotanos porque dominan en los montes de Ansó, pero son frecuentes en el extremo NE de Navarra y se presentan intercalados en gran parte del piso alpino pirenaico, así como en las depresiones más húmedas del pasto estepario (tipos 18 y 20).

Lo consideramos típico cuando aparece por evolución de un «*Primulion intricatae*» Br. Bl. 1948 dominado por *Horminum pyrenaicum*. Se trata indudablemente de la comunidad final en los pastos alpinizados del Pirineo atlántico más nivoso y húmedo. Con el color azul, salpicado de puntos violáceos, hemos querido indicar dicha humedad y la acidificación del suelo.

20. *Pasto seco calizo*. — Por encima los 2.200 metros, en solanas muy secas y soleadas, dominan los pastos de *Festuca scoparia* que tienden hacia un pasto duro y más oscuro de *F. eskia*, con cerrillo y regaliz; se observan mosaicos de difícil representación y en el mapa los hemos unido tanto con el pasto estepario subalpinoide (tipo 18) como con la vegetación en roca triturada de las cumbres más altas.

Se trata de complejos de cantiles, gleras, pastos sin suelo, pastos en escalera (rellanitos producidos por soliflucción), pequeñas depresiones con pasto ansotano y crestas de roca triturada.

21. *Tasca alpina normal*. — Es la que tiende hacia el pasto duro y corto dominado por *Carex curvula*, con retazos del pasto más denso formado por *Elyna myosuroides*, cervunales en depresiones bordeando al «Caricion fuscae» de los antiguos ibones o lagos glaciares, más la vegetación de gleras, cantiles y crestones pedregosos.

Existen pocas diferencias respecto al tipo descrito para el Luchonés por NEGRE (1969). Es un pasto raso y duro, frecuentemente tostado por el sol canicular y con período vegetativo corto: 2-3 (4) meses. Responde a una cierta continentalidad, producida por orofitismo en el Pirineo Central y Oriental principalmente. Se forma más fácilmente sobre roca silícea (granito, gneis, pizarras), pero si el clima es adecuado aparece como etapa final estable (clímax) aún sobre sustrato calizo y entonces la evolución se hace por medio del pasto estepario centroeuropeo dominado por *Elyna myosuroides*.

ERRATAS EN EL MAPA Y LEYENDA ADJUNTOS

Mapa y leyenda proceden de la edición de una obra divulgadora editada recientemente. No pudimos corregir algunas erratas del dibujante y tampoco revisamos las pruebas de color; por ello conviene señalar los errores más importantes, los que el lector no puede subsanar con su buen criterio.

Los títulos de la leyenda quedan corregidos en nuestro texto actual (apartados correspondientes a las letras A hasta F). También las descripciones de cada uno de los 23 tipos distinguidos.

Tipo 1. — Falta el color de fondo rojo en los enclaves de la comarca de Ayerbe, en la parte central-inferior del mapa, por donde sale el río Gállego.

Tipos 2. — En primer lugar el color de 2b corresponde a 2c y recíprocamente.

Tipo 2a. — Mancha pequeña al E del Arba de Biel y W de Agüero, de color sepia en el mapa y debería ser roja.

Tipo 2b. — Mancha pequeña bajo Rodellar (parte inferior E) que salió sin el color de fondo. Rayado inclinado sobre fondo rosado-cárneo.

Gran mancha en Bernués de San Juan de la Peña (S de Jaca) que aparece avellana-rojizo (tipo 9) y debería ser del tipo 2b, con rayado inclinado sobre fondo rosado-cárneo.

Tipo 2c. — La mancha de Ayerbe (rayado horizontal) salió sin el color amarillento de fondo.

Tipo 9. — Se ha corrido el color azul, cambiando el color en tres manchas del mapa; los castaños del mapa corresponden al color 9 de la leyenda. Así:

Guara, al SE del mapa, la mancha de color castaño debía ser del tipo 9, señalando el pinar seco con gayuba y carrasca que bordea el macizo de Guara, hoy día bastante alterado por incendios reiterados.

Sierra de Loarre, parte central inferior del mapa (cortada por el perfil I) de color castaño, debería ser del tipo 9.

Garcipollera de Jaca, al NNE de dicha población, parte central del mapa; gran mancha de color castaño que debe ser del tipo 9.

Tipo 10. — Señalado en la leyenda como amarillo con bandas verticales rojas, está en el mapa con ventajosas bandas verticales de color castaño. Se extiende por la parte oriental-central y alcanza las cercanías de Ansó, hasta perderse en las proximidades de la Higa de Monreal, fuera ya de los límites de nuestro mapa en Navarra.

Tipo 11. — Hacia la parte oriental, con la misma trama, aparece sobre fondo azul, mientras debería ser verdoso.

Tipo 13. — Los abetales de Bujaruelo (NE del mapa) aparecen sin el fondo azul oscuro.

Tipo 14. — Las bandas verticales correspondientes a la parte inferior del Valle de Aspe (p. superior perfil II) aparecen de un color verde claro en vez de oscuro.

Tipo 16. — Este complejo del pino negro (*Pinus uncinata*) aparece con ligeras variaciones de color en el mapa, pero puede reconocerse fácilmente por la inclinación de bandas claras sobre fondo casi negro.

Tipo 18. — Como ya se ha indicado en el texto, estos pastos esteparios de montaña alta no se pueden todavía diferenciar claramente (v. 18 y 20). No obstante en Guara hay un error: la mancha de color rosado con sobrecarga inclinada, dentro del castaño, formando complejo con crestones de tipo 10, corresponde a dicho tipo de pastos o sea rayas cruzadas de rojo o castaño rojizo sobre fondo amarillo.

S U M M A R Y

A GEOBOTANICAL MAP OF THE JACA REGION (ARAGON, SPAIN)

This is the first attempt to make a detailed schematic map of the Western Spanish Pyrénées. It is made in connection with the already existing map of the Ebro valley (MONTSERRAT, 1966), and was published earlier also in a more general book (MONTSERRAT, 1971.)

The potential vegetation (23 types are distinguished) of the country is represented schematically in order to amplify classical altitudinal zonation, in relation to topography and also in connection with gradients of continentality.

Humidity originates from the Bay of Biscay to the north-west, with a very strong «fohen effect» on SE slopes of high mountains. A transition towards mediterranean vegetation is represented by oak forests with *Pinus nigra* ssp. *salzmannii* (type 4) or *Juniperus oxycedrus* (types 2b & 2c); a tendency towards subatlantic conditions exists on leached soils supporting oak forest (type 8).

Dry conditions, with extreme temperature variations and very high soil surface temperatures, activated by the fohen effect, occur in connection with pine woods (types 9, 10 & 11) and the dominance of dry grassland-steppes with *Festuca scoparia* (types 16, 18 & 20).

ERRATA. — Corrections to the map legend are made in this paper. The major corrections are as follows:

Type 2b (diagonal stripes) in the legend should be exchanged with 2c (horizontal stripes); the very important patch of type 9 in Bernués (SE of San Juan de la Peña) is now considered to be 2b (42° 28', 3° 00'-05').

Type 9. The chestnut colour amongst patches of blue, which is explained in the legend, should be type 9 (orange); it occurs in the following places: Guara (42° 16', 3° 30'3, Loarre (42° 20', 3° 00') and Garcipollera, NNE Jaca (42° 38', 3° 10').

Type 16 (diagonal stripes on a dark background) sometimes varies in color, but this is a printing error.

Type 18. The area of the type 2b (diagonal stripes) in Guara (3° 30', 42° 16'-17') should correctly be represented by type 18 (horizontal cross-hatching). This area is a special one, representing a transition to high Iberian mountain vegetation; it is also the most continental grassland type occurring on this map.

BIBLIOGRAFÍA

- BOLÒS, O. DE, 1960. — La transición entre la Depresión del Ebro y los Pirineos en el aspecto geobotánico. *An. I. Bot. A. J. Cavanilles*, 18: 199-254. Madrid.
- BOLÒS, O. DE y MONTSERRAT, P., 1960. — Guide de la partie espagnole (Pyrénées d'Aragon et de Navarre). *Exc. As. Intern. de Phytosociologie*, 22-29 mai 1960. En multicopista. Barcelona.
- MONTSERRAT, P., 1960. — El «Mesobromion» prepirenaico. *An. I. Bot. A. J. Cavanilles*, 18: 295-304). Madrid.
- 1962. — El clima subcantábrico en el Pirineo occidental español. Comunicación al IV Congr. Intern. de EE. *Pirenaicos*, Pau, 12 sept. Inédito.
- 1964. — Fitotopografía. *An. Edaf. Agrobiol.* 23: 258-292. Madrid.
- 1966. — Vegetación de la Cuenca del Ebro. *P. Centr. Pir. Biol. Exp.* 1 (5): 1-22, con mapa en negro 1:1.000.000. Jaca.
- 1968. — Los hayedos navarros. *Coll. Bot.* 7 (2): 845-893. Barcelona.
- 1968. — Pastos orófitos del Pirineo occidental español. *Pirineos* (79-80): 181-200. (Act. V Congr. Inter. EE. Piren. 2). Jaca.
- 1971. — *La Jacetania y su vida vegetal*. 109 pp. 40 fotografías y mapa 1:200.000. Color. Edit. Caja de Ahorros de Zaragoza, Aragón y Rioja. Zaragoza.
- NEGRE, R., 1969. — Le «Gentiano-caricetum curvulae» dans la région luchonnaise (Pyrénées Centrales). *Vegetatio*, 18: 167-202. La Haya.