

LA VEGETACION DE LOS ALTOS VALLES DEL ÉSERA Y DEL NOGUERA RIBAGORZANA (PIRINEO CENTRAL)

P. Ibarra Benlloch (1) y F. Pérez Cabello (1)

(1) Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio; Facultad de Filosofía y Letras (Universidad de Zaragoza)
E-mail: pibarra@posta.unizar.es

Resumen: El Macizo de la Maladeta y el alto Valle del Ésera y del Noguera Ribagorzana pertenecen a la Región Eurosiberiana, Provincia Pirenaica, Sector Pirenaico central, subsector Altopirenaico. A las comunidades rupícolas dominantes en el piso alpino, se suman los pinares subalpinos de pino negro y los pastizales acidófilos de alta montaña, mientras que en el piso altimontano se encuentran hayedos, abetales, bosques mixtos higrófilos y prados de siega fundamentalmente.

Palabras clave: Región Eurosiberiana, Pirineo central, flora ártico-alpina, pastizales alpinos, casmofíticas, pinares subalpinos, abetales, hayedos y bosques mixtos.

Abstract: The Maladeta massif and the high Ésera and Noguera Ribagorzana valleys belong to the Eurosiberian Region, Pyrenean Province, Central Pyrenean Sector, HighPyrenean subsector. In this work, the different vegetal communities located in the area are examined and described in detail.

Key words: Eurosiberian Region, Central Pyrenees.

1. Introducción

Los altos valles del Ésera y del Noguera-Ribagorzana y el Macizo de la Maladeta comprendido entre ellos, pertenecen a la región

Eurosiberiana, provincia Pirenaica, subprovincia Pirenaica central, sector Altopirenaico, entrando en contacto con el sector Ribagorzano-Pallars de la subprovincia Pirenaico oriental (de acuerdo con la tipología biogeográfica de RIVAS MARTÍNEZ & LOIDI, 1999). Como puede observarse en los mapas sintéticos incluidos, el área de estudio incluye el Macizo de la Maladeta propiamente dicho y los altos valles que lo rodean: el del Ésera por el Oeste hasta el Embalse del Paso incluyendo los valles secundarios de Vallibierna y Literola y el del Noguera-Ribagorzana por el Este hasta el Embalse de Baserca, incluyendo los valles de Salenea y Bizberri. En ambos valles se desciende hasta la cota de 1.400 m. El límite septentrional coincide con la divisoria de aguas con la vertiente atlántica y en buena parte es frontera con Francia. Con excepción de la cabecera del Noguera-Ribagorzana que pertenece a Lérida, el resto del territorio corresponde a la provincia de Huesca.

Desde el punto de vista de la flora, este sector reúne un gran interés pues acoge las zonas con mayor representación del elemento ártico-alpino de los Pirineos. Toda el área del Valle de Benasque oriental destaca por albergar un gran número de endemismos y especies catalogadas como "raras", pero en concreto el Macizo de la Maladeta alberga muchas especies boreoalpinas, articoalpinas y orófitas europeas o asiáticas señalando muchas de ellas su límite meridional de distribución y siendo las únicas poblaciones de la Península Ibérica en algunos casos. Se destacan como excepcionales *Agrostis agrostiflora*, *Campanula latifolia*, *Dianthus barbatus*, *Draba fladnizensis*, *Juncus arcticus*, *Oxytropis halleri* y *Salix foetida* y como muy raras *Allium ericetorum*, *Androsace helvetica*, *Saxifraga androsacea*, *Subularia aquatica* y *Vicia argentea* (VILLAR *et al.*, 2001).

En todo el Macizo de la Maladeta y las cabeceras de los valles que lo rodean dominan los materiales graníticos y metamórficos de carácter silíceo, por lo que los suelos desarrollados a partir de ellos son pobres en bases y de pH ácido lo que condiciona el carácter acidófilo de las comunidades vegetales que allí se instalan. Únicamente en el fondo del Valle de Vallibierna destaca un afloramiento de calizas y dolomías, pero que no tiene especial influencia en la vegetación pues

los depósitos de la ladera y del fondo del valle sobre los que se han desarrollado los suelos son de naturaleza silíceo.

El relieve es extraordinariamente abrupto siendo dominantes las pendientes por encima del 40% e incluso del 60%. Únicamente en el fondo de los valles y en entorno de algunos lagos las pendientes se suavizan. Este hecho supone un balance morfogenético positivo que conlleva una fuerte erosión y dificulta enormemente la génesis de suelos pues no hay suficiente estabilidad para que los procesos edáficos se desarrollen. Estos procesos, por otro lado, también se ven bloqueados por las bajas temperaturas durante gran parte del año por lo que prácticamente no hay suelos por encima de los 2.200 m de altitud.

Sobre granitos se desarrollan leptosoles líticos dístricos (ranker húmedos), umbrisoles lépticos, criosoles... Son suelos muy arenosos, muy pobres en bases con humus moderado y con tendencia a la podsolización estando muy lavados. Varían en su profundidad y por ello van desde leptosoles líticos hasta umbrisoles más profundos o cambisoles en pequeñas depresiones con material acumulado y menor pendiente. Son en general suelos bien drenados al ser muy arenosos y muy pobres en bases pero permiten el desarrollo de los bosques subalpinos y montanos.

Todo el conjunto de los Montes Malditos, entorno al Aneto, se define como un macizo granítico intensamente afectado por la acción de los glaciares. Los bordes septentrional y meridional (laderas que descienden al alto valle del Ésera y buena parte del valle de Vallibierna) son macizos metamórficos también con marcado modelo glaciar. Son formas de relieve espectaculares salpicadas por conos y taludes de derrubios de edad reciente e incluso funcionales de génesis ligada a la acción del hielo-deshielo que rompen el granito o las pizarras que se acumulan formando taludes de fragmentos angulosos de escasa matriz fina que están escasamente colonizados por vegetación. Hay que hacer referencia también a un sector de modelado kárstico en la cabecera del Ésera. Prácticamente toda la zona de estudio queda dentro del área de riesgo de avalanchas de nieve (GARCÍA RUIZ, 1997).

El Macizo de la Maladeta culmina en el Pico del Aneto (3.408 m) que es el techo de la Cordillera Pirenaica. Desde allí las altitudes van descendiendo vertiginosamente hasta los 1.400 m del fondo de los

valles del Ésera y del Noguera Ribagorzana junto a los embalses de Paso Nuevo y Baserca respectivamente, ya en el límite meridional del sector estudiado (Mapa 1). Este fuerte desnivel da lugar a condiciones de humedad y sobre todo térmicas muy contrastadas que van variando en función de la altitud, como se ha puesto de manifiesto en los capítulos precedentes y en la espacialización de variables climáticas realizada por WHITE (1997) para los valles orientales del Pirineo oscense. Por ello se diferencian varios pisos bioclimáticos que se escalonan altitudinalmente y a los que se asocian las comunidades vegetales.

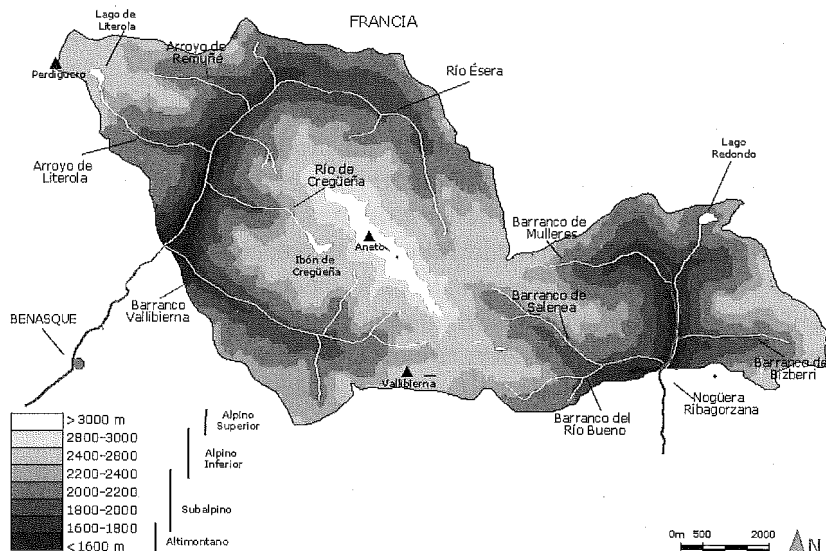
Tabla 1. Pisos bioclimáticos correspondientes a los datos climáticos en las proyecciones de 1500 a 3000 m (Fuente: CHUECA & JULIÁN, 2003).

Altitud	T	m	M	It	Piso bioclimático
1500	6,8	-4,1	5	77	altimontano
2000	4,4	-5,8	2,8	14	subalpino inferior
2500	2	-7,6	0,6	-50	alpino inferior
3000	-0,3	-9,4	-2,1	-118	alpino superior

Legenda: T = temperatura media anual; m = temperatura media de las mínimas del mes más frío; M = temperatura media de la máximas del mes más frío; It = índice de termicidad $(T + m + M) * 10$

La distribución de estos pisos bioclimáticos se presenta en el Mapa 1. Como puede observarse el piso alpino superior ocupa una gran extensión situándose el alpino superior aproximadamente por encima de los 2.700 m y el piso alpino inferior a partir de los 2.300 m. El piso subalpino se extiende entre la franja altitudinal de los 2.300 a los 1600 m mientras que por debajo de esta altitud dominaría el altimontano.

En cuanto a las precipitaciones, este sector del Pirineo central se caracteriza por una desvirtuación de la influencia de las masas de aire procedentes del Atlántico provocada por las elevadas alineaciones montañosas que interceptan su paso obligando a descargar gran parte de sus precipitaciones. Sin embargo, el importante bloque montañoso de todo el conjunto del Macizo de la Maladeta y los altos valles de su entorno presentan un ombroclima hiperhúmedo pues reciben un volumen de precipitación siempre superior a los 1.500 mm anuales y que se incrementa claramente con la altitud hasta superar los 2.500 mm por encima de los 3.000 m de altitud, siendo buena parte de ellas en forma de nieve entre los meses de diciembre y marzo (WHITE, 1995; CHUECA & JULIÁN, 2003). Hay que destacar también la posición oriental de estos valles, especialmente del Noguera-Ribagorzana que, aún dentro del Pirineo central, se sitúa al Este del Macizo de la Maladeta y les permite beneficiarse en cierto grado de las influencias de masas de aire del Mediterráneo, las denominadas "marinadas" (BALCELLS, 1993).

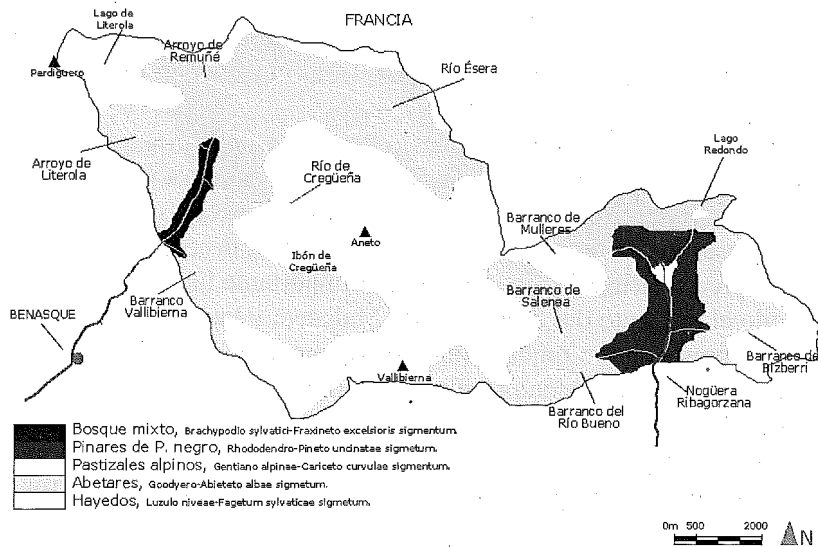


Mapa 1. Esquema hipsométrico.

Basándonos en las proyecciones realizadas para esta área de estudio en el capítulo de clima de esta misma publicación (CHUECA & JULIÁN, 2003) se han calculado los índices de termicidad aplicando el método de RIVAS MARTÍNEZ *et al.* (1987) así como los umbrales propuestos para los distintos pisos bioclimáticos. En la Tabla 1 se presentan estos datos.

En consecuencia, desde el punto de vista de la vegetación, el agua no es un factor limitante en absoluto puesto que, además, al combinarse con las bajas temperaturas presentes en la zona la evapotranspiración potencial es muy escasa y el balance hídrico es positivo en todo el sector, manteniéndose un régimen edáfico muy próximo a la saturación, especialmente en las posiciones topográficas de escasa pendiente.

Los rasgos climáticos y geomorfoedáficos descritos sintéticamente explican la vegetación potencial que se encontraría hipotéticamente en esta zona si el hombre no hubiera intervenido directa o indirectamente transformándola en mayor o menor medida; la distribución de las series de vegetación potencial de la zona de estudio se presentan en el Mapa 2 realizado a partir del Mapa de Series de Vegetación de España escala 1:400.000 (RIVAS MARTÍNEZ *et al.*, 1987).



Mapa 2. Vegetación potencial

Pero la vegetación actual es necesariamente diferente a la potencial incluso en estas zonas de alta montaña, aunque es evidente que la mano

modificadora del hombre afecta dentro de ella sobre todo a las zonas más accesibles y susceptibles de un aprovechamiento económico. Esto significa que las comunidades vegetales actuales del piso alpino se corresponden en gran medida con las potenciales debido a la escasa influencia antrópica que han sufrido, mientras que las comunidades maduras del piso subalpino y del altimontano de las laderas menos pendientes y más accesibles han experimentado una importante transformación en pastizales o degradación ligada a su explotación ganadera y forestal. En el mapa 3 se presenta la distribución de las principales formaciones vegetales actuales habiéndose elaborado a partir del Mapa Forestal de España escala 1:200.000 (RUIZ DE LA TORRE, 1990, 1992), fotografía aérea y trabajo de campo.



Mapa 3. Vegetación actual.

De cualquier forma, en ambos mapas de vegetación (potencial y actual) y en las Figuras 1 y 2, queda patente la ubicación de las masas

boscosas únicamente en las laderas medias y bajas de los valles del Ésera, Vallibierna, Cregüeña, Noguera-Ribagorzana, Bizberri y Salenea. El resto del territorio, de altitud por encima de los 2000 m y de topografía extremadamente abrupta presenta vegetación no arbórea ya sean comunidades climácicas de pastizales, edafófilas ligadas a condiciones especiales del sustrato o del suelo o sean comunidades de sustitución de algunos pinares subalpinos.

A continuación, se describe la vegetación existente en los distintos pisos bioclimáticos.

2. Piso alpino

El piso alpino constituye el límite de la vegetación forestal puesto que, por encima de los 2.200-2.300 m de altitud, las temperaturas son tan extremadamente bajas y el periodo vegetativo tan escaso (inferior a 3 meses) que se hace imposible el crecimiento de especies arbóreas y de otras muchas especies vivaces. En cuanto a la precipitación, ya se ha comentado que son muy abundantes y en forma de nieve durante los meses de otoño-invierno. El manto de nieve que permanece durante más de 6 ó 7 meses actúa como protector de las especies herbáceas y arbustivas de manera que en las zonas de fuertes pendientes o fuertes vientos en las que la nieve no permanece, las plantas quedan expuestas a las heladas en mayor medida y únicamente sobreviven plantas xeroformas. Los aprovechamientos de este espacio son prácticamente nulos (GARCÍA RUIZ, 1997) con la excepción del uso montaño-recreativo.

En el Mapa 1 vemos como este piso bioclimático ocupa una gran superficie, dejando únicamente fuera las laderas medias y bajas de los valles. Dentro de él se debe diferenciar el piso alpino superior o subnival que es muy escaso en el Pirineo y que en este sector está muy bien representado en el Macizo de la Maladeta por encima de los 2.800 m. En este ambiente, las condiciones geomorfológicas y climáticas son tan desfavorables a la vida vegetal que ni siquiera pueden desarrollarse los pastizales climácicos que, en general, corresponden

potencialmente al piso alpino del Pirineo central de los que hablaremos más tarde.

La formación de suelo es prácticamente imposible en unas condiciones donde lo dominante son los procesos morfogenéticos o erosivos (gelifracción, crioturbación) por lo que abundan las pedrizas, las crestas y paredones rocosos, los neveros... En todas estas zonas, aparentemente desnudas de vegetación, sólo pueden desarrollarse comunidades permanentes o edafófilas diferentes en función de sus condiciones concretas y que reúnen un elevado interés florístico con presencia de endemismos como *Androsace ciliata*, *Artemisia altopyrenaica*, *Festuca borderi*. Se trata de especies de caméfitos pulviniformes de tipo casmofítico y glerícola.

RIVAS MARTÍNEZ (1988) plantea como vegetación edafófila de estas cresterías subnavales una vegetación rupícola de caméfitos pulviniformes de exigencias casmofíticas (plantas que enraízan en pequeñas grietas de rocas rellenas de mineral pulverizado), comofíticas (plantas que se enraízan en paredes y repisas rocosas) y glareícolas que sobre sustratos silíceos como en nuestra área se agrupan en una asociación endémica del Pirineo central: *Minuartio sedoidis-Androsacetum ciliatae*. BENITO & VILLAR (1995) cartografían para los roquedos y gleras silíceos del Valle de Tena en similares ambientes un complejo de vegetación de las comunidades *Androsacion vandellii* + *Androsacetum ciliatae* + *Salicion herbaceae* + *Saxifrago bryoidis-Minuartietum sedoidis*.

En la cartografía de los Hábitats de la Directiva 92/43 de la C.E. prácticamente todo el piso alpino superior queda incluido en el hábitat de vegetación casmofítica de farallones, paredes, cinglas y llambrias sobre sustratos silíceos. También se cartografían áreas más reducidas y dispersas de comunidades de pedregales correspondientes al *Galeopsis pyrenaicae*.

Este mosaico de comunidades rupícolas abunda también en el piso alpino inferior que ocupa aproximadamente el intervalo entre los 2.300 y 2.800 m y, aunque las condiciones climáticas son algo menos extremas, siguen abundando los paisajes de roquedo de gran inestabilidad geomorfológica que acabamos de citar.

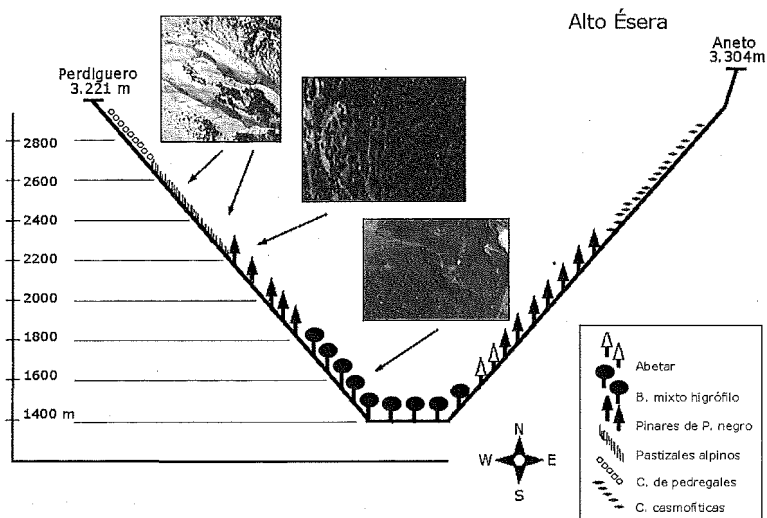
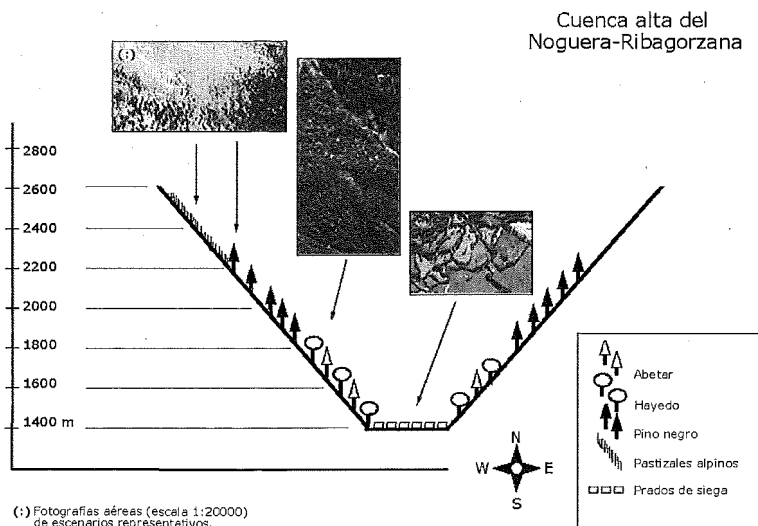


Figura 1. Esquema de la distribución de las formaciones vegetales en el Alto Ésera.



(:) Fotografías aéreas (escala 1:20000) de escenarios representativos.

Figura 2. Esquema de la distribución de las formaciones vegetales en la Cuenca Alta del Noguera-Ribagorzana.

Pese a ello, sobre las áreas con pendientes algo menos abruptas donde se ha generado algo de suelo y, preferentemente, sobre materiales metamórficos, se pueden localizar espacios colonizados por las consideradas comunidades climatófilas de este piso bioclimático (RIVAS MARTÍNEZ *et al.*, 1987). Nos referimos a pastos acidófilos psicroxerófilos densos y amacollados con dominio de las vivaces caméfitas y hemicriptófitas mayoritariamente correspondientes a la Serie alpina pirenaica central silicícola de *Carex curvula* (*Gentiano alpinae-Cariceto curvulae sigmetum*) con especies como *Gentiana alpina*, *Androsae carnea*, *Avenula versicolor*, *Erigeon aragonensis*.

Pero no se trata de extensiones homogéneas de esta asociación, pues se ven sustituidos por cervunales del *Nardion strictae* bien adaptados a suelos ácidos, mal humificados pero profundos y en los que domina la gramínea *Nardus stricta*, siendo también frecuentes en este sector los pastos de *Festucion eskiae* en los que abundan las gramíneas de hoja dura y punzante y fuerte enraizamiento como *Festuca eskia* y *Festuca rubra*, que desempeñan una importante función de freno a la erosión en áreas de pastizales pendientes.

Este tipo de pastizales del *Nardion* y del *Festucion* son muy frecuentes también como comunidades de sustitución en el piso subalpino y ambos quedan incluidos en el mismo hábitat de la Directiva 92/43 C.E. de los pastizales mesofíticos subalpinos y alpino inferiores.

Es obligado, por último, citar las comunidades higrófilas ligadas a los numerosos ibones del Macizo de la Maladeta, a los arroyos y medios higróturbosos que se localizan tanto en el piso alpino inferior como en el subalpino superior. Por un lado, existen pequeñas turberas con esfagnos y ciperáceas (*Carex nigra*, *Scirpus cespitosus*...) que, en su mayoría se forman en suelo ácido y constituyen comunidades de *Caricion fuscae*. Cuando el suelo es básico como, por ejemplo, en la zona de los Ibones de la Renclusa, corresponden a *Caricion davalliana*, estando incluidos en este caso como habitat de turberas de cárices básicas en la Directiva comunitaria.

Por otro lado, en ibones como los de la cabecera del Río Bueno consta la comunidad de *Ranunculo eradicali-Potametum alpini* de vegetación hidrofítica enraizada o flotante de lagos y aguas ricas en nutrientes (hábi-

tat de la Directiva 92/43 C.E) y en otros del entorno de Llauset consta el hábitat de vegetación de aguas estancadas de carófitos del bentos dulceacuícola oligomesótrofo perteneciente a *Charetea fragilis*.

También hay praderas megafórbicas e higrófilas que son llamativas por el porte de las grandes hierbas que dominan. Son pequeñas áreas que ocupan retazos cerca de torrentes salpicados por agua, al pie de cantiles húmedos y sombríos. Se incluyen como hábitat de comunidades de magaforbios heliófilos o esciófilos pertenecientes a *Rumicion alpini*.

3. Piso Subalpino

El piso subalpino se caracteriza por unas condiciones climáticas algo más favorables para la vida vegetal con temperaturas medias anuales por encima de los 0°, en torno a 3-6°. El periodo con heladas sigue siendo prolongado pero el periodo de actividad vegetal es de al menos 4 meses permitiendo el crecimiento de especies arbóreas y arbustivas que, no obstante deben adaptarse a un frío intenso y a una fuerte insolación. El ombroclima sigue siendo hiperhúmedo y la innivación muy importante. En estas condiciones y en un intervalo altitudinal aproximado entre los 1.600-1.800 y los 2.300 m (Mapa 1) y con excepción de enclaves extremadamente abruptos, dinámicos geomorfológicamente o en situaciones edáficas extraordinarias, la vegetación potencial corresponde mayoritariamente al pinar de pino negro (*Pinus uncinata*), especie comofítica muy poco exigente en cuanto al suelo lo que le permite instalarse en ecotopos realmente límites. Lógicamente su porte y su aspecto varían dependiendo de lo favorable o desfavorable de su hábitat.

Con excepción de unas masas de pinar sobre sustrato calcáreo localizadas en el área karstificada de la cabecera del Ésera y que son los únicos pinares de pino negro de la zona incluidos como hábitat de la Directiva 92/43 C.E. ("Bosques de *Pinus uncinata* sobre sustrato calcáreo o yesoso"), la mayor parte de los pinares subalpinos del Macizo de la Maladeta y su entorno se desarrollan sobre sustrato silíceo y se corresponden con la serie acidófila y mesófila de *Rhododendro-Pineto uncinatae sigmetum*.

En su etapa madura son pinares nunca muy densos pero tampoco muy aclarados, con un sotobosque en el que destacan el rododendro (*Rhododendron ferrugineum*), el enebro rastrero (*Juniperus communis* subsp. *alpina*), el arándano (*Vaccinium myrtillus*) y la brechina (*Calluna vulgaris*). Son también indicadores algunos arbolillos como serbales (*Sorbus chamaemespylus*, *S. aucuparia*), sauces (*Salix caprea*, *S. bicolor*) y el abedul (*Betula pubescens*) y abunda también la gramínea *Deschampia flexuosa* (RIVAS MARTÍNEZ *et al.*, 1987). En la banda de transición hacia el piso altimontano y en las orientaciones más húmedas como lo son en este sector las laderas al Este, estos bosques de pino negro se enriquecen con la presencia de abetos (*Abies alba*) y/o de abedules (*Betula sp.*). Así ocurre en la cuenca del Ésera, donde todo el Valle de Vallibierna y las laderas al Oeste están cubiertos por un pinar de pino negro bastante puro mientras que las laderas que miran a oriente y en el fondo del valle, aguas arriba de la confluencia con el B° Cregüeña, además de pino negro abundan los abetos, abedules y, en ocasiones los avellanos (*Corylus avellana*). En el Valle del Noguera-Ribargorzana son más puros y se sitúan siempre por encima de los abetales.

Como puede observarse en las fotografías de las Figuras 1 y 2, la densidad de estos pinares y el porte de los ejemplares arbóreos varía considerablemente de unos sectores a otros en función de lo favorable de las condiciones de altitud (por la influencia térmica), pendiente y suelo principalmente además del grado mayor o menor de intervención antrópica que hayan podido experimentar. Aunque el pino negro es capaz de sobrevivir en condiciones edáficas muy extremas, esta comunidad prefiere suelos poco abruptos de carácter muy ácido y con tendencia a la podsolización.

Si bien reúnen en su conjunto una superficie considerable (Mapa 3), es notoriamente inferior a su territorio potencial (Mapa 2), pues al igual que en otras muchas áreas del Pirineo y como ya se planteó para el Valle de Tena (IBARRA & PÉREZ, 1997), la vocación ganadera tradicional ha supuesto la deforestación de amplias zonas para su dedicación a pastizales normalmente productivos.

Entre el mosaico de comunidades que pueden encontrarse en estos pastizales de sustitución (FERRER, 1975; MONTSERRAT *et al.*,

1988) son de destacar en este sector los pastizales de *Nardion strictae* y de *Festucion eskiae* que se han cartografiado como hábitat de la Directiva 92/43 C.E. en amplios sectores de este piso subalpino tanto en sustrato granítico como metamórfico del Macizo de la Maladeta y su entorno.

Existen también, aunque en superficies más reducidas y no representadas en la cartografía ni seleccionadas como hábitat de la Directiva comunitaria, etapas de degradación de matorral de rododendros y arándanos, de gayuba y enebros rasteros... (de la alianza *Rhododendro-Vaccinion*), especies todas ellas climácicas y muy adaptadas a las duras condiciones del piso subalpino (MONTSERRAT *et al.*, 1988). En la zona estudiada ocupan una extensión considerable en el Barranco de Salenea en la Cuenca del Noguera Ribagorzana.

4. Piso altimontano

En el área de estudio está representado el piso montano superior o altimontano en las laderas medias y bajas del alto Ésera, Vallibierna, alto Noguera-Ribagorzana y Bizberri por debajo de los 1.600-1.800 (Mapa 1). Las precipitaciones siguen correspondiendo a un ombroclima hiperhúmedo pero las condiciones térmicas se suavizan considerablemente de manera que con periodos vegetativos ya libres de heladas más amplios, es posible el crecimiento de masas boscosas densas que colonizan el espacio de forma generalizada sobre unos suelos al mismo tiempo más desarrollados al ser también las condiciones más favorables para la edafogénesis (umbrisoles, cambisoles con tendencia a la podzolización...).

En el Mapa 2 de vegetación potencial puede observarse cómo los dominios que hipotéticamente corresponden, según la interpretación de RIVAS MARTÍNEZ *et al* (1987), a este piso bioclimático son fundamentalmente los abetales acidófilos de *Goodyero-Abietetum albae sigmetum* y una pequeña zona de hayedos acidófilos de *Luzulo niveae-Fagetum sigmetum* en la cuenca del Noguera-Ribagorzana así como en algún punto reducido de la del Ésera (que no tienen representación car-

tográfica a esta escala) y los bosques mixtos mesofitos de *Brachypodio sylvatici-Fraxineto excelsioris sigmetum* en el fondo y laderas bajas del Valle del Ésera.

Sin embargo, la vegetación real (Mapa 3) no se ajusta exactamente a este modelo de referencia aunque sí coincide en los aspectos básicos. Con el apoyo de las Figuras 1 y 2, se puede observar con claridad el contraste existente en la actualidad en las comunidades montañas de ambos valles. En el alto Ésera estas comunidades corresponden por un lado a bosques mixtos higrófilos que se localizan en el fondo del valle y preferentemente en la ladera orientada al Este coincidiendo básicamente con su área potencial y, por otro lado, a abetales ubicados en la ladera del Ésera orientada al Oeste aguas abajo del B°. de Cregueña, en las laderas de la confluencia con el B°. de Literola y el fondo del valle desde Literola hasta aguas arriba del B°. de Remuñé. Estos abetales localizados a más de 1.650 m de altitud, no aparecen reflejados apenas en el mapa de vegetación potencial y la razón es que son abetales en el límite entre el piso altimontano y el subalpino y se encuentran muy mezclados con *Pinus uncinata*, habiéndose interpretado en este valle como parte de la serie potencial subalpina del pino negro.

En contraste, en la cuenca del Noguera-Ribagorzana, de posición más oriental y que puede recibir aportes de humedad del Mediterráneo sin el gran obstáculo del Macizo de la Maladeta, dominan las comunidades de hayedo y de abetal formando masas mixtas en la práctica totalidad de los casos pero variando las proporciones entre ellas dependiendo de las condiciones microclimáticas y edáficas en concreto.

Por último, el caso más evidente de sustitución es el de los prados de siega localizados en el fondo de los valles del Ésera y del Noguera-Ribagorzana ocupando espacio potencial de bosques mixtos y de hayedos.

Es de destacar, por otro lado, que el dominio de los pinares de pino albar (*Pinus sylvestris* var. *pyrenaica*), tan abundantes en otros valles del Pirineo aragonés, apenas están presentes (únicamente en algunas pequeñas áreas en laderas soleadas del Valle del Ésera que no llegan a tener representación cartográfica). Estos pinares se adap-

tan muy bien a ambientes más luminosos y secos y de mayor continentalidad como los que se dan en sectores más centrales y centro-occidentales así como más meridionales del Pirineo aragonés. En este sector más oriental, muy elevado y frío en invierno, en donde el ombroclima es hiperhúmedo y se notan las influencias de los aportes de humedad procedentes del Mediterráneo, el pino silvestre no consigue desplazar a los bosques de hayas y/o bosques mixtos o también abetales pues es el aumento de la sequedad lo que le favorece frente a las frondosas en este piso bioclimático (RIVAS MARTÍNEZ, 1991; MONTSERRAT, 1971).

En el valle del Noguera-Ribargozana existen amplias masas de hayedos (Mapa 3, Fig. 2) acidófilos y ombrófilos pertenecientes a *Luzulo niveae-Fagetum sylvaticae* siendo una de las comunidades incluidas en la Directiva de Hábitats comunitarios (8110) y que tiene su óptimo en el montano del Pirineo oriental y en la Cataluña septentrional lluviosa en verano (RIVAS MARTÍNEZ *et al.*, 1987). Su extensión en este valle contrasta con lo testimonial de los hayedos de otros valles del Pirineo de matiz más continental como se vio en el valle de Tena (IBARRA & PÉREZ, 1997). Y es que los hayedos precisan humedad oceánica y sólo soportan una moderada continentalidad por eso en el sector central de los Pirineos se reducen a pequeños enclaves y reaparecen ya más extensos a medida que nos acercamos al Pirineo Oriental catalán gracias al aprovechamiento de las "marinadas" mediterráneas (BALCELLS, 1993).

Desde el punto de vista de la vegetación potencial, en la zona de estudio, prácticamente todo el piso altimontano en este valle del Noguera-Ribagorzana corresponde teóricamente a la serie del abetar acidófilo de *Goodyero-Abietetum albae sigmetum*, restringiéndose la potencialidad del hayedo de *Luzulo niveae-Fagetum sylvaticae* a una pequeña zona en el fondo del valle (Mapa 2). En la cartografía de las formaciones vegetales actuales (Mapa 3), se cartografían como masas de hayedo mono-específicas únicamente dos áreas que incluyen, no obstante, pies y rodales de abeto y de pino negro; en el resto de los bosques montanos de la zona del Noguera-Ribagorzana estudiada, lo que se encuentra son masas mixtas de hayedo-abetal en las que siempre

predomina más el haya aunque las proporciones varíen. En las laderas de orientación al Este domina claramente el haya (90%) sobre el abeto (10%), mientras que en las laderas orientadas al Oeste la proporción es más equilibrada entre ambas especies (70% y 30%), lo que nos vuelve a evidenciar la influencia mediterránea (Fig. 2).

Los hayedos de *Luzulo niveae-Fagetum sylvaticae* son bosques que prefieren suelos profundos y zonas con ausencia de estrés hídrico estival, son cerrados y exuberantes, con sotobosque pobre en arbustos y rico en geófitos y hierbas, visibles sobre todo en primavera. Muchas de las especies del sotobosque de esta comunidad (*Luzula nivea*, *Cytisus scoparius*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Genista pilosa*, *Veronica officinalis*...) son comunes con las de los abetales acidófilos y es que ambas comunidades se mezclan y comparten un mismo espacio aunque presentan sus matices y preferencias puesto que el haya necesita humedad ambiental en mayor medida que el abeto, mientras que éste se adapta mejor a suelos muy húmedos e incluso encharcados pues tiene la capacidad de bombear grandes cantidades de agua por lo que "sanea" superficialmente el suelo con lo que permite al haya compartir su espacio (BALCELLS, 1993).

La comunidad madura de abetos que se adscribe a *Goodyero-Abietetum albae* constituye un bosque bastante denso y de elevado porte que necesita suelos profundos con tendencia a la podsolización, frescos y sin periodo seco. Como se ha comentado, estos abetales se presentan en esta zona siempre con hayas, apareciendo también serbales (*Sorbus aucuparia*) y en algunos enclaves, como en las laderas al Este del Noguera-Ribagorzana, el abeto se mezcla con abedulares de *Betula celtibérica*. Como especies acompañantes destacan *Vaccinium myrtillus*, *Luzula pilosa*, *L. nivea*, *Sabucus racemosa*, *Genista pilosa*, *Elymus europaeus*, *Nardus stricta*, *Deschampia flexuosa* o el helecho *Blechnum spicant*, propio también, como muchas de las citadas, de los hayedos sobre suelos ácidos muy lavados.

En laderas bajas y fondo de valle del Ésera entre los 1.400 y 1.650 m y aguas abajo del B° de Remuñé, se encuentra una masa de considerable extensión de bosque mixto (Mapa 3) que constituye la etapa madura de la serie de vegetación potencial *Brachypodio sylvatici-*

Fraxineto excelsioris sigmetum (Mapa 2). Son comunidades boscosas de elevado interés que en el Pirineo central se localizan en los fondos de barrancos más frescos y sombríos sustituyendo a los hayedos que no soportan los suelos encharcados o muy húmedos (BALCELLS, 1993). En el valle del Ésera como vemos en la Figura 1 ocupan en el momento actual preferentemente las orientaciones al Este (algo más húmedas por la influencia mediterránea como se ha indicado anteriormente), además del fondo del valle, cediendo el paso en las laderas medias-bajas a los abetares (en orientación al Oeste) o a los pinares de pino negro en las laderas medias-altas.

Son formaciones que precisan humedad edáfica y ambiental abundante y bastante constante durante el año, además de suelos profundos y temperaturas no excesivamente bajas. Los define la variedad de especies arbóreas caducifolias e higrófilas que comparten este espacio: hayas, robles carballos (*Quercus robur*), fresnos (*Fraxinus excelsior*), abedules (*Betula pendula*), avellanos (*Corylus avellana*), temblones (*Populus tremula*), arces (*Acer campestre*), también hay pies dispersos de abetos (*Abies alba*) y especies de sotobosque como el boj (*Buxus sempervirens*), *Pteridium aquilinum*, *Calluna vulgaris*,...

En la franja más próxima al curso de agua la comunidad se enriquece con olmos de montaña (*Ulmus glabra*), tilos (*Tilia platyphyllos*), serbales (*Sorbus aucuparia*, *S. aria*), sauces cabrunos (*Salix caprea*)... Como se deriva de la comparación entre los mapas de vegetación potencial y actual (Mapas 2 y 3), el espacio potencial de estas formaciones ha sido ocupado en parte por prados de siega. Estos prados son muy productivos y se destinan al forraje para el ganado, siendo básicos en la economía tradicional pirenaica aunque hoy están en franca regresión por descenso de la carga ganadera. Están muy bien integrados en el paisaje y no forman superficies continuas de pradera sino que son un mosaico de prados muy ricos florísticamente –pueden reunir hasta 30 especies (VILLAR & SESÉ, 1999)– con setos arbóreos o arborescentes de fresnos, abedules, temblones y otras frondosas (foto en Fig. 2). El embalse de Paso Nuevo anegó también parte de este dominio de bosque mixto.

Referencias bibliográficas

- BALCELLS, E. (1993): *Las hayas y los hayedo-abetares en el entorno del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido*, ICONA, Huesca, 145 pp.
- BENITO, J.L. y VILLAR, L. (1995): "Mapa de vegetación". En: Instituto Tecnológico Geominero de España (Dir.) *Estudio del medio físico y de sus riesgos naturales en un sector del Pirineo central*, Documento interno Instituto Tecnológico Geominero de España y Diputación General de Aragón.
- COMUNIDAD EUROPEA (1992): *Directiva 92/43 del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres*, Diario Oficial de las Comunidades Europeas.
- CHUECA, J. y JULIÁN, A. (2003): Rasgos climáticos del macizo de la Maladeta, *Boletín Glaciológico Aragonés*, 3.
- GARCÍA RUIZ, J.M. (Coord.) (1997): *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de los valles orientales del Pirineo de Huesca*, Instituto Pirenaico de Ecología, Diputación General de Aragón, Informe inédito.
- IBARRA, P. y PÉREZ-CABELLO, F. (1997): La vegetación del alto valle de Tena., *Boletín Glaciológico Aragonés*, 1, Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza, p. 127-149.
- MONSERRAT, P. (1971): El ambiente vegetal jacetano, *Pirineos*, 101, p. 5-22.
- MONTSERRAT, G. y MONTSERRAT, J. (1990): "Rareza y vulgaridad en la flora de áreas de montaña: El ejemplo de la transición climática atlántico-mediterránea en el Pirineo". En: García Ruiz, J.M. (Ed.): *Geoecología de las áreas de montaña*, Geoforma Ediciones, Logroño, p. 145-192.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1988): La vegetación del piso alpino superior de los Pirineos, *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología. Homenaje a Pedro Montserrat*, p. 719-728.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. y LOIDI, J. (1999): Biogeography of the Iberian Peninsula, *Itinera Geobotanica*, 13, p. 49-67.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1968a): Comunidades de los ventisqueros (*Salicetea herbaceae*) del Pirineo Central, *Vegetatio*, 17, p. 232-250.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1968b): Estudio fitosociológico de los bosques y matorrales pirenaicos del piso subalpino, *Publ. Inst. Biol. Apl.*, 44, p. 5-44.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1977): La vegetación de los pedregales de los Pirineos (*Thlaspietea rotundifolii*). *Phytocoenologia*, 4 (1), Stuttgart-Lehre, p. 14-34.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. et al. (1987): *Memoria del mapa de series de vegetación de España*, M.A.P.A.-ICONA. Madrid.
- RUIZ DE LA TORRE, J. (Dir.) (1990): *Mapa forestal de España. Escala 1:200.000. Hoja de Viella*, M.A.P.A. ICONA., Madrid.
- RUIZ DE LA TORRE, J. (Dir.) (1992): *Mapa forestal de España. Escala 1:200.000. Hoja de Huesca*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, I.C.O.N.A.

- SAINZ, H., FRANCO, F., y ARIAS, J. (1996): *Estrategias para la conservación de la flora amenazada de Aragón*, Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza en Aragón. Serie: Conservación.
- VIDALLER, R. (1996): *Guía del Parque Posets-Maladeta*, Ed. Pirineo, Zaragoza.
- VILLAR, L., SESÉ, J. y FERRÁNDEZ, J.V. (1997): *Atlas de la flora del Pirineo aragonés*, I, Instituto de Estudios Altoaragoneses-Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, Huesca y Zaragoza, 729 pp.
- VILLAR, L., SESÉ, J. y FERRÁNDEZ, J.V. (2001): *Atlas de la flora del Pirineo aragonés*, II, Instituto de Estudios Altoaragoneses-Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, Huesca y Zaragoza, 790 pp.
- WHITE, S.M. (1997): "Mapa de precipitación media anual y Mapa de temperatura media anual". En: García Ruiz, J.M. (Coord.): *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de los valles orientales del Pirineo de Huesca*, Instituto Pirenaico de Ecología-Diputación General de Aragón, Informe inédito.