

LAS COMUNIDADES VEGETALES SOBRE CALIZAS DEL MACIZO DEL ESPIGÜETE (LEÓN-PALENCIA)

Fernando Allende Álvarez

Departamento de Geografía
Universidad Autónoma de Madrid
Cantoblanco, 28049 Madrid
Tel. 914974035
Fax. 914974042

Fecha de Recepción: 7 de Julio de 2005
Fecha de Aceptación: 2 de Agosto de 2006

RESUMEN

Este trabajo pretende realizar un análisis del comportamiento y las particularidades adaptativas de las comunidades vegetales sobre medios calcáreos en el macizo del Espigüete (León-Palencia).

ABSTRACT

This paper analyzed the vegetation data from a field survey conducted in the Espigüete massif (León-Palencia), Spain, to reveal the features of mountainous vegetation growing and biological strategies in calcareous areas of Cantabrian mountains (Central-eastern area).

Keywords:

Espigüete, Cantabrian mountains, calcareous, vegetation strategies.

INTRODUCCIÓN

El Espigüete constituye la proa montañosa más destacada del sector centro-oriental de la cordillera Cantábrica. Constituye un afloramiento calcáreo que, con sus 2.450 metros, despunta por encima de la Sierra del Brezo, último bastión de la cordillera en su descenso hacia la raña palentina. Se localiza en su mayor parte dentro de la provincia de Palencia, aunque un pequeño sector de la

vertiente occidental pertenece a la de León (figura 1).

El ámbito estudiado queda reducido al afloramiento de caliza de montaña que constituye el armazón fundamental del macizo. Sus límites están definidos por accidentes morfoestructurales: hacia el Norte, el frente de cabalgamiento que dirige las aguas del Arroyo Mazobres; al Este, el complejo sinclinal que hunde sus raíces en el arroyo de las

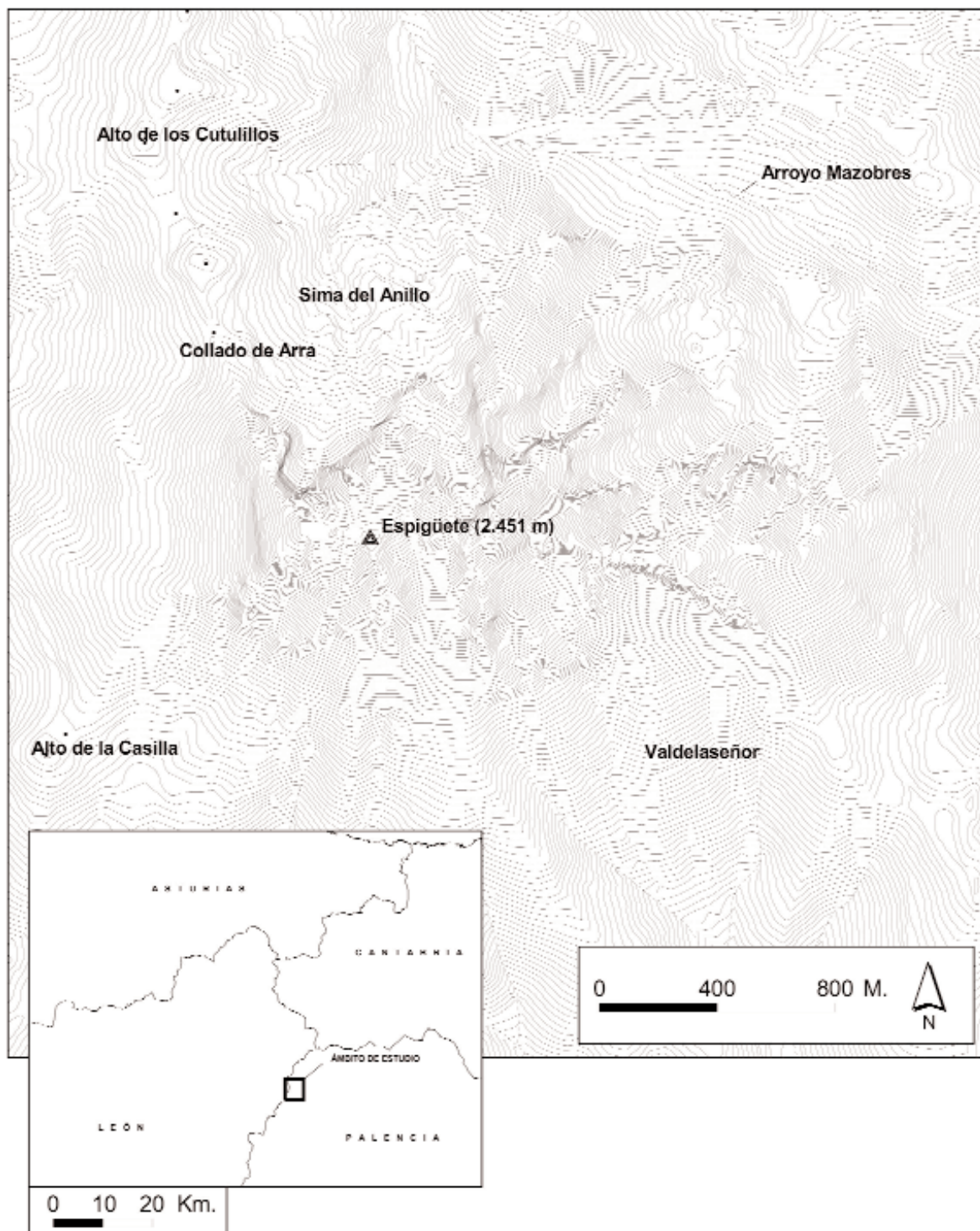


Figura 1.- Localización del ámbito de estudio.

Lamas; por el Oeste, se dibuja contra las vertientes metamórficas de los Caladillos y el Carrascal; y, hacia el Sur, su margen lo conforman los prolongados lomos de pizarras y areniscas de la Formación Cervera.

A su particularidad litológica y estructural se une la singularidad de sus comunidades vegetales. Es un macizo cercano a la meseta y despegado de las principales estructuras calcáreas que se localizan más al Norte, en los cercanos Picos de Europa. Por ello, constituye un área de transición en la que se mezclan taxones propios del centro y norte de Europa con otros característicos del mundo mediterráneo.

OBJETIVO Y MÉTODO

En la alta montaña la vegetación está directamente condicionada por las características del sustrato sobre el que se asienta. El objetivo de este trabajo es el análisis e interpretación del comportamiento de las comunidades vegetales sobre medios calizos en el macizo del Espigüete, con especial atención a las adaptaciones generadas por las particularidades geomorfológicas de los medios que ocupan. Con este fin realizamos dos campañas de trabajo de campo durante los meses de julio-agosto de 2003 y 2004 destinadas a la identificación y muestreo de los sectores que, a través de reconocimientos pre-

vios, consideramos como más representativos del macizo. Cada punto de muestreo¹ se localizó mediante tecnología GPS (Trimble Pathfinder ProXH), tomando datos relativos a la cubierta total por estrato (%) de cada especie respecto al total presente en cada inventario; la extensión para cada uno osciló entre los 2 m² y 10 m². A lo anterior se incorporaron observaciones relativas a la formación geomorfológica superficial dominante. El cálculo de un modelo digital de elevaciones (0.5 m de resolución derivado de las curvas 10.000 de la Junta de Castilla y León) nos permitió la estimación de una serie de variables que aportaron información complementaria, como la orientación y la pendiente. A su vez, utilizando el MDE y correlaciones múltiples, se procedió al cálculo de los horizontes bioclimáticos del macizo utilizando como referencia el índice de Termicidad de Rivas-Martínez² (Rivas Martínez, 29: 1984)

Debido a la inexistencia de estudios previos, tanto en materia florística como geomorfológica hemos tomado como referencia trabajos de ámbitos próximos, en especial referidos a la flora de la alta montaña caliza piceo-europeana. En esta línea se consideran los clásicos de Gandoger (1895; 1896), Barbey-Gampert (1921), Lascombes (1944) y Dresser (1959;1962), o los más actuales de Rivas-Martínez, Díaz, Fernández Prieto, Loidi y Penas (1984); Nava (1988); Nava y

¹ Se han realizado un total de 14 inventarios de vegetación que, debido a su extensión, no se adjuntan en este trabajo; no obstante se incorpora una tabla resumen al final del trabajo (tabla 1). A modo indicativo en el texto se incluye entre paréntesis el % de cobertura ocupado por cada especie y al principio de cada comunidad figura, entre paréntesis, el número de inventario.

² Se realizó el cálculo según la expresión $It = (T + m + M) * 10$; T: temperatura media anual, m: media del mes más frío; M: media de las máximas del mes más frío). En la correlación múltiple empleamos como variables independientes altitud, latitud, longitud, orientación, pendiente, distancia a la divisoria y distancia a la línea de costa, resultando la siguiente expresión: $It = -743.5778 - 0.1255*altura + 20.8335*latitud + 24.9543*longitud + 3.5885*orientación + 0.3981*pendiente - 0.0003*distancia_divisoria - 0.0005*distancia_mar$ ($r^2 = 0.84$). Esta ecuación se deriva de los cálculos realizados para un amplio sector entorno al Espigüete, tomando como base los datos normalizados del Instituto Nacional de Meteorología.

Fernández Casado (1995); o Luceño y Vargas (1995). En cuanto a los relacionados con aspectos geomorfológicos utilizamos aquellos ligados esencialmente al frío actual y sub-actual en el área picoeuropeana (Castañón Álvarez y Frochoso Sánchez, 1994) o los ejemplos de Sierra Nevada (Simón, Sánchez y García, 2000) y Serra da Estrela (Teles Viera et al., 2003).

Pastizales de *Koeleria vallesiana* sobre pedreras

Son la comunidad dominante en el amplio piedemonte occidental, cubierto por pedreras; en éstas la especie dominante es una gramínea, *Koeleria vallesiana*. La mayor o menor movilidad del sustrato resulta definitiva para diferenciar dos faciasiones o tipos (figura 2).

RESULTADOS

La suma de los elementos geomorfológicos y vegetales nos permitió establecer una serie de agrupaciones vegetales que permitieron analizar las dinámicas y particularidades de las comunidades sobre calizas en el macizo del Espigüete. En función de estos factores establecimos ocho tipos de formaciones:

Faciación sobre pedreras semimóviles:

se asientan sobre las partes distales de las pedreras donde *Koeleria vallesiana* alcanza coberturas cercana al 90% (inven. 1). Forman comunidades densamente cespitosas con gran capacidad de fijación y constituyen céspedes mixtos con *Poa alpina* (5) y *Festuca glacialis* (10). Acentuando el carácter seco de estos pedregales destaca la pre-

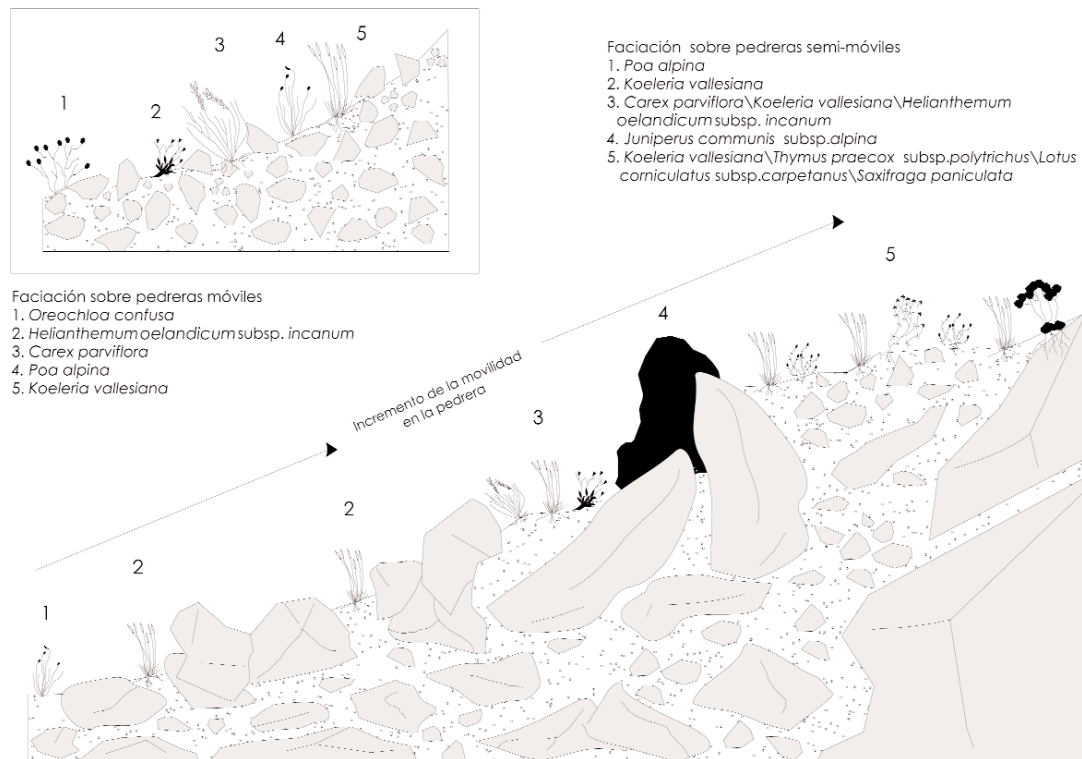


Figura 2.- Esquema de colonización de *Koeleria vallesiana* en pedreras.

sencia de *Carex parviflora* (1) y, contribuyendo a la formación de estos céspedes, se suma *Minuartia villarii* (1). El estrato subarbuscivo está dominado por *Helianthemum oelandicum* subsp. *incanum* (10) que, junto a las gramíneas mencionadas, y especialmente en áreas de borde, contribuye a la fijación del sustrato en sectores con cierta movilidad. Favorecidas por la presencia de bloques dispersos y asociadas a grietas resguardadas con cierta descarbonatación superficial, encontramos elementos como *Juniperus communis* subsp. *alpina* y *Daphne laureola*. Los sectores más expuestos, ubicados en las zonas de sedimentos más finos, son encespedados por comunidades de porte rastrero y naturaleza leñosa. En éstos podemos diferenciar dos hábitat, los ligados a áreas deprimidas con cierta acumulación de humedad, donde destaca *Lotus corniculatus* subsp. *carpetanus* (5), y sectores más secos con *Thymus praecox* subsp. *polytrichus* (5), *Saxifraga conifera* (3), *Erodium foetidum* (5) y *Potentilla crantzii* (1). El resto de especies salpican toda la formación destacando *Merendera montana*, *Sedum alpestre*, *Seseli libanotis* subsp. *pyrenaicum*, *Erophila verna*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *alpestris*, *Saxifraga granulata*, *Sedum amplexicaule* subsp. *amplexicaule*, *Pilosella officinarum*, *Gentiana verna* subsp. *verna*, *Paronichya kapela* subsp. *serpyllifolia*, *Biscutella valentina* subsp. *valentina* var. *laevigata* y *Globularia repens*.

Faciación sobre pedreras móviles: se sitúan en los sectores apicales, en sustratos con elevada inestabilidad y frecuentemente afectados por desprendimientos de piedras o movimientos internos de la pedrera (inven. 2). La cobertura del estrato herbáceo se reduce considerablemente respecto al caso

anterior, formando *Koeleria vallesiana* (10), *Poa cenisia* (5) y *Oreochloa confusa* (1) el estrato graminoide. Las dos últimas son características de sustratos móviles y constituyen elementos primocolonizadores. A éstas las acompañan, con escasa representación, *Festuca rubra* y *Festuca paniculata* subsp. *font-query*. La presencia de elementos propios de turberas y zonas húmedas, como *Carex leporina* (1), indica áreas de canalización de flujos dentro de la propia pedrera con una topografía ligeramente cóncava, favorable a la acumulación de aguas y nieve. Unidos a los pastizales gramínoides se configura un estrato subarbuscivo rastrero, tapizante y fijador del sustrato. Entre las especies más representativas encontramos *Thymus praecox* subsp. *polytrichus* (1) *Helianthemum oelandicum* subsp. *incanum* (5) *Helianthemum appeninum* subsp. *cantabricum* (1) *Sideritis hyssopifolia* subsp. *hyssopifolia* (1) y *Arenaria erinacea* (1). Otras especies, ligadas a medios de naturaleza subrupícola dentro de la pedrera, son *Teucrium pyrenaicum* (2), *Luzula nutans* (2) y *Saxifraga paniculata* (1). Como acompañantes destacan *Daphne laureola*, *Juniperus communis* subsp. *alpina*, *Juniperus sabina* y *Globularia repens*. En los pastizales que tapizan áreas inestables la comunidad se enriquece con *Paronichya kapela* subsp. *serpyllifolia*, *Minuartia verna*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *vulnerarioides*, *Potentilla crantzii*, *Sedum alpestre*, *Leucanthemum gaudinii* subsp. *cantabricum*, *Merendera montana* y *Arenaria serpyllifolia*. Las fisuras dentro de pequeños bloques, normalmente sombreados, son colonizadas por comunidades de helechos como *Polystichium aculeatum* y *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* acompañados de *Erinus alpinus*, *Erophila*

vena y *Campanula rotundifolia* subsp. *rotundifolia*.

Pastizales discontinuos sobre repisas y pies de escarpe

Las repisas umbrosas, cercanas a la cumbre y donde es frecuente la crioturbación asociada a neveros residuales, albergan una comunidad de pastizal dominada por *Poa cenisia* (inven. 3). Ésta representa el 5% de la cobertura total, acompañada de especies oportunistas con gran capacidad de fijación como *Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius* (2).

El carácter seco de estos pastizales lo acentúa la presencia de *Carex parvilora* (2) y *Galium marchandii* (1). La inestabilidad de las zonas de borde, sobre pequeñas pedreras con materiales finos sometidas a un constante movimiento, son ocupadas por *Ranunculus parnassiifolius* subsp. *heterocarpus* (2); a éste se suman caméfitos de porte pulvinular como *Arenaria grandiflora* subsp. *grandiflora* (1) *Saxifraga oppositifolia* subsp. *oppositifolia* (3) y *Armeria cantabrica* (2) que contribuyen a la fijación de los sectores menos expuestos al movimiento de la glera. El resto de especies están ligadas a los secto-

res de cierta estabilidad donde se densifica la presencia de *Poa cenisia* acompañada de *Thymus praecox* subsp. *polytrichus*, *Cerastium arvense* subsp. *strictum*, *Alchemilla hoppeaniformis*, *Sedum atratum* subsp. *atratum*, *Myosotis alpestris*, *Crepis nicaeensis*, *Saxifraga canaliculata*, *Campanula rotundifolia* subsp. *rotundifolia*, *Doronicum grandiflorum*, *Saxifraga moschata*, *Potentilla crantzii*...

Sobre sectores pedregosos móviles al pie de escarpes rocosos destacan comunidades con escasa cobertura que coinciden con áreas frecuentadas por artiodáctilos y lagomorfos de querencias supraforestales, como *Lepus castroviejoei* y *Rupicapra pyrenaica parva*, así como áreas de nidificación y campeo de aves como *Montifringilla nivalis*. La influencia de estas especies añade un importante sesgo nitrófilo a la comunidad, que forma una agrupación poco definida de especies con una mixtura entre las de gran valencia ecológica como *Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius* (5) y otras propias de gleras como *Oreochloa confusa* (1) *Festuca hystrix* y *Koeleria vallesiana* (inven. 4). Estos pastizales, debido a la movilidad del sustrato, forman aureolas en las que el frente, móvil, lo domi-

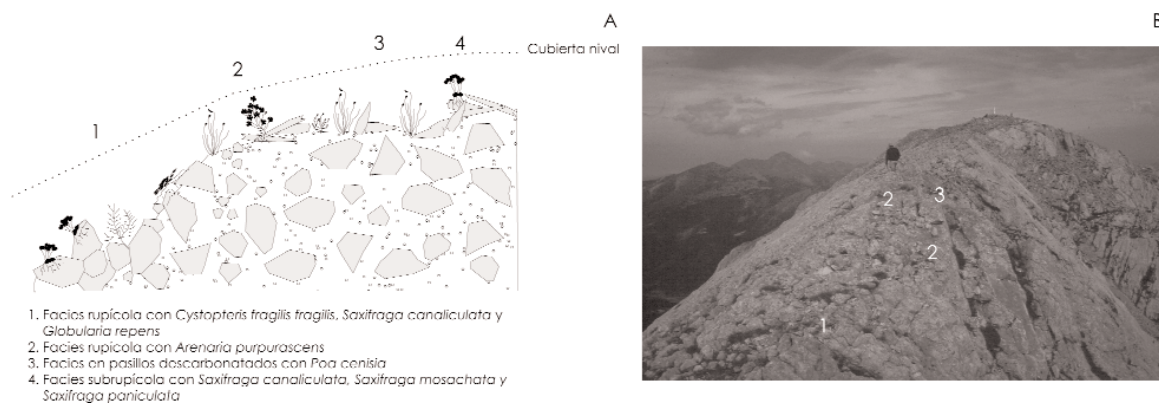


Figura 3.- Esquema simplificado del comportamiento de las comunidades de cumbre (A) y aspecto general de la cumbre del Espigüete (B): 1, facies rupícola; 2, facies sobre pasillos descarbonatados; 3, facies subrupícola.

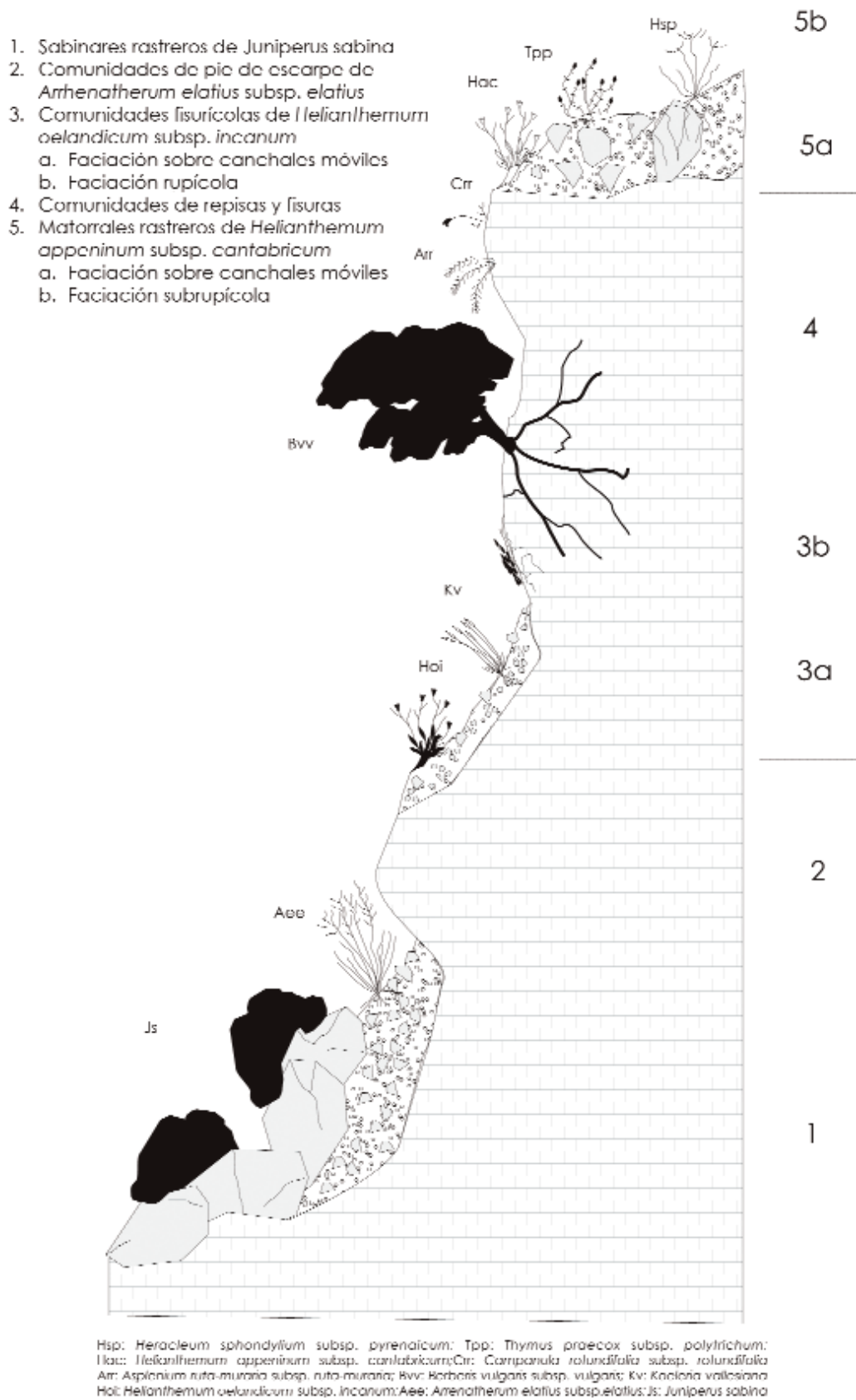


Figura 4.- Perfil esquemático de las comunidades asociadas a roquedos.

nan *Oreochloa*, *Koeleria* y *Festuca* y las áreas posteriores, con mayor presencia de finos y de mayor estabilidad, son ocupadas por *Arrhenatherum* (figura 4).

Pastizales de cumbres y crestas

Las crestas culminantes están sometidas a fuertes vientos, temperaturas muy bajas y, durante gran parte del año, están cubiertas por la nieve. A estos factores se une la particular configuración del cresterío que se dispone a lo largo de una estrecha superficie de apenas una veintena de metros de amplitud. Esta cresta se extiende desde el espolón oeste y finaliza en las digitaciones orientales del macizo. Al escaso desarrollo de esta cresta, que impide la creación de suelos profundos, se une la presencia de una cornisa de nieve que sufre constantes desprendimientos, debido a su escasa superficie de acumulación y a la acción del viento y la intensa descarbonatación provocada por la fusión nival.

Estas comunidades poseen una particular configuración interna que condiciona la disposición de sus elementos vegetales. En las áreas donde aflora el roquedo dominan las especies rupícolas adaptadas a roquedos y fisuras, en segundo lugar existe un medio subrupícola en el que predomina un enlosado de pequeñas lajas calizas trituradas por la crioclastia y pulidas por la acción del viento, el agua y la nieve; por último, entre las lajas calizas, se desarrollan pasillos, con frecuentes fenómenos de crioturbación, donde dominan materiales más finos (figura 3).

Facies rupícola y subrupícola: asociada a superficies con presencia de cobertura nival en roquedos destaca la presencia de

Arenaria purpurascens (1, inven. 5). Acompañando a la anterior, pero huyendo de las áreas de acumulación nival, encontramos *Globularia repens* que adapta su aparato radicular a las fisuras subhorizontales más o menos soleadas. El carácter rupícola de estas formaciones queda manifiesto por la abundancia de géneros típicamente adaptados a la vida sobre la roca como *Saxifraga*. Este género posee dentro de las comunidades de crestas la mayor diversidad; en los sectores más venteados destaca *Saxifraga conifera* (2); el pie de los roquedos, donde el manto nival permanece más tiempo, está ocupado por *Saxifraga oppositifolia* subsp. *oppositifolia*, frecuentemente acompañada de *Valeriana apula*. Dentro de estos roquedos podemos establecer dos grupos: el primero coloniza las fisuras sombreadas, aquí son frecuentes especies como *Potentilla nivalis* subsp. *nivalis* y *Cystopteris fragilis* subsp. *fragilis*. Un segundo grupo, asociado a las áreas más soleadas y a sectores de roca triturada, está representado por especies como *Saxifraga moschata*, *Saxifraga canaliculata* y *Saxifraga paniculata*. Los sectores más soleados están colonizados por *Sempervivum vicentei* subsp. *cantabricum* acompañado de *Hieracium mixtum* subsp. *mixtum*, *Armeria cantabrica*, *Erigeron alpinus* y *Erinus alpinus*.

Facies sobre pasillos descarbonatados: entre las lajas calizas se desarrollan pasillos donde se canaliza la escorrentía superficial. Los suelos están poco desarrollados y con frecuencia sufren procesos de crioturbación. En estos medios se asientan comunidades de gramíneas dominadas por *Poa cenisia* (inven. 6). Esta especie utiliza su capacidad para enraizar y ancla sus raíces

sobre los pedregales, expandiéndose al amparo de los pasillos donde sus rizomas se limpian de carbonatos. En estos sectores alcanza cubiertas del 100% tapizando prácticamente toda la superficie. Como acompañantes destacan especies con una amplia capacidad ecológica como *Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius*, *Koeleria vallesiana* y *Minuartia hybrida* subsp. *vaillantiana* (2) y especies de marcada tendencia acidófila como *Senecio viscosus* y *Gentiana campestris*. El contenido de carbonatos en las capas superficiales del suelo condiciona la presencia de *Festuca gautieri* subsp. *scoparia*, de marcada tendencia calcícola, que constituye un elemento de transición hacia los medios subrupícolas, situándose en los bordes de los pasillos junto a *Sedum atratum* subsp. *atratum*. Es destacable la particular configuración morfológica de los pasillos que, cuando se acentúa la pendiente, adquieren la fisonomía de terracillas incipientes. En ellas *Poa cenisia* ocupa el frente, móvil y con cierta inestabilidad, siendo *Thymus praecox* subsp. *polytrichus* (5) la especie dominante en las áreas más estables.

Matorrales rastreros de *Helianthemum oelandicum* subsp. *incanum*

Los sectores calizos más inestables de pedreras y roquedos son colonizados por matorrales rastreros de *Helianthemum oelandicum* subsp. *incanum* (figura 4). Constituyen comunidades pobres con escasa cobertura superficial muy condicionadas por la aparición de la nieve en el período invernal, la intensa xericidad de la época estival y las fuertes pendientes. Se dividen en dos tipos en función de

la movilidad del sustrato sobre el que se asientan.

Faciación sobre pedreras móviles: se localiza en los sectores móviles de las pedreras, en aquellas áreas expuestas a la caída de bloques desde las cornisas superiores y a los desplazamientos propios de estos medios (inven. 7). Su porcentaje de cobertura es bajo, apenas alcanza el 44%, en su mayor parte representado por *Helianthemum oelandicum* subsp. *incanum* (30). Esta especie, de carácter pulvinular y cespitoso, soporta frecuentes desprendimientos, colonizando los sectores más pedregosos e inestables de la formación. A ésta le acompañan *Paronichya kapela* subsp. *serpyllifolia* y *Linaria alpina* subsp. *filicaulis*, la primera utiliza como soporte el propio *Helianthemum*. Sobre las áreas donde dominan materiales finos se forman pequeñas repisas colonizadas por *Koeleria vallesiana* (5), *Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius* (5), *Oreochloa confusa* (1), *Arenaria erinacea* (5), *Thymus praecox* subsp. *polytrichus* (1), *Festuca hystrix* y *Galium pyrenaicum*, que contribuyen a la fijación de la pedrera, con típicas morfologías en guirnalda. Dentro de la pedrera son frecuentes las zonas de canalización de aguas superficiales o de acumulación nival más intensa. Éstas, normalmente morfologías deprimidas al pie de roquedales, presentan procesos de descarbonatación superficial y favorecen la presencia de especies como *Euphrasia hirtella* y *Luzula nutans*. El carácter de medios rupícolas favorece la presencia, sobre los roquedos más estables, del género *Saxifraga*, bien representado en la formación, con *S. conifera*, *S. paniculada* y *S. aretioides*, en las fisuras de rocas poco insoladas de *Campanula rotundifolia* subsp. *rotundifolia*, o de taxones

indiferentes al grado de insolación como *Asperula aristata*, *Erinus alpinus*, *Globularia repens* y *Erysimum duriaei*. No faltan los táxones más generalistas, que recubren la formación en los ámbitos más variados, ligados a una cierta inestabilidad superficial como *Anthyllis vulneraria* subsp. *vulnerarioides*, *Silene nutans* subsp. *nutans*, *Saxifraga granulata*, *Galium pyrenaicum*, *G. marchandii*, *Minuartia cymifera*, *Biscutella valentina* subsp. *valentina* var. *laevigata* e *Iberis carnosa* subsp. *carnosa*.

Faciación rupícola: ocupa medios expuestos a una cierta insolación y a un intenso barrido por parte de los vientos, ya que se sitúan en espolones expuestos del roquedo (inven. 8). La cubierta de los estratos subarbutivo y el graminoide es escasa, entre los dos apenas suman el 27% del total, el resto corresponde a la superficie caliza. La disposición de sus elementos vegetales está estrechamente ligada a la inclinación y mayor o menor exposición de sus microaccidentes (fisuras, cavidades).

Entre las especies más expuestas a la acción de los agentes externos están *Helianthemum oelandicum* subsp. *incanum* (10), *Helianthemum appeninum* subsp. *cantabricum* (1) y *Globularia repens* (5). Sobre las pequeñas repisas del roquedo se forman pequeños pastizales de gran densidad donde se afianzan las pocas especies que constituyen el estrato graminoide destacan, entre otras, *Festuca hystrix* (5), *Koeleria vallsiana* (1) y *Oreochloa confusa* (1), existiendo cierta clara tendencia de la primera por los medios más insolados y venteados, acompañadas de *Thymus praecox* subsp. *polytrichus* y *Carex halleriana* (2). Las grietas con cierta

profundidad son colonizadas por *Berberis vulgaris* subsp. *vulgaris* (1). Las fisuras sombreadas son ocupadas por comunidades de helechos o campanuláceas, entre las que destacan *Asplenium ruta-muraria* subsp. *ruta-muraria* o *Campanula rotundifolia* subsp. *rotundifolia*. Al lado de éstas aparecen comunidades de naturaleza netamente rupícola con especies tan significativas como *Paronichya kapela* subsp. *serpyllifolia* (1), *Silene acaulis*, *Matthiola perennis*, *Saxifraga paniculata*, *S. praetermissa*, *Teucrium pyrenaicum*, *Potentilla nivalis* subsp. *nivalis*, *Sideritis hyssopifolia* subsp. *hyssopifolia* y *Chaenorhinum organifolium*. También destacan aquellos sectores del roquedo con cierta descarbonatación, normalmente los más expuestos, con presencia puntual de *Juniperus communis* subsp. *alpina*.

Matorrales rastreros de *Helianthemum appeninum* subsp. *cantabricum*

A medida que ascendemos en altura las comunidades dominadas por pequeños matorrales de porte rastrero de perdiguera blanca son sustituidos por otra cistácea, la perdiguera cantábrica. Al igual que en el caso anterior, coloniza el mismo tipo de medios caracterizados por la presencia de roquedo o pedregales. Este tipo de matorrales aparecen en sectores más expuestos a la acción de la nieve y el viento y, por regla general, presentan una menor xericidad superficial que en el caso de la *Helianthemum oelandicum* subsp. *incanum* (figura 4). Se dividen en dos tipos:

Implantada faciación sobre canchales móviles: en los collados altos, sobre los estrechos horcados de las aristas culminantes

sometidos a una intensa acumulación nival. En estos medios la principal cobertura la constituye un estrato subarborescente de caméfitos con *Helianthemum appeninum* subsp. *cantabricum* (10), *Sideritis hyssopifolia* subsp. *hyssopifolia* (1), *Thymus praecox* subsp. *polytrichus* (2), *Aethionema tomasianum*, *Arenaria erinacea* y *Armeria cantabrica* (inven. 9). Frecuentemente, y dentro del propio sustrato móvil, se configuran pequeñas guirnaldas y cepellones desventrados por el movimiento de la pedrera sobre los que se asientan *Arrenatherum elatius* subsp. *elatius* (5), *Festuca rubra* (1) y *Poa cenisia*. También son frecuentes los taxones fijadores de suelos de elevada inestabilidad, como *Crepis pygmaea*, *Sedum acre* y *S. dasyphyllum* subsp. *dasyphyllum*.

Faciación subrupícola: en las aristas culminantes (inven. 10) el dominio corresponde a *Helianthemum appeninum cantabricum* (10), que está acompañado de *Carex halleriana* (5), *Thymus praecox* subsp. *polytrichus* (1), *Poa alpina* (1), *Leucanthemum gaudinii* subsp. *cantabricum* (1) y *Leontodon pyrenaicus* (1). Son frecuentes las comunidades de naturaleza megafórbica en las que existe una cierta frescura al pie de roquedos, con grandes umbelíferas como *Heracleum sphondylium* subsp. *pyrenaicum*. En ellas se desarrolla una rica comunidad de helechos, destacando *Dryopteris submontana*, *Cystopteris fragilis* subsp. *fragilis*, *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* y *Polystichium aculeatum* con campanuláceas como *Campanula rotundifolia* subsp. *rotundifolia*. Al lado de éstas destacan las especies expuestas a una mayor xericidad ambiental: *Anthyllis vulneraria* subsp. *vulnerariodes*, *Arabis alpina*, *Armeria cantabrica*,

Chaenorhinum origanifolium, *Erigeron alpinus*, *Festuca rubra*, *Arrenatherum elatius* subsp. *elatius*, *Sedum brevifolium*, *Silene nutans* subsp. *nutans*, *Saxifraga paniculata*, *Teucrium pyrenaicum*, *Hieracium mixtum* subsp. *mixtum*, *Linum catharticum*, *Matthiola perennis*, *Minuartia cymifera* y *Teucrium pyrenaicum*.

Sabinares rastreros de la vertiente norte

Una de las formaciones vegetales más representativas del macizo son los sabinares de *Juniperus sabina*, tanto sobre pedreras como cuando colonizan roquedos (figura 4; inven. 11). Altitudinalmente también poseen una distribución muy definida, entre 1.800 y 2.000 metros en la vertiente oeste y 1.400-1.700 en la Norte, con sus mejores representaciones en las vertientes nororiental y septentrional.

La especie dominante es el fanerófito *Juniperus sabina* (40) acompañado de una cohorte arbustiva de *Erica arborea* (5), *Rhamnus alpina* (1) y *Berberis vulgaris* subsp. *vulgaris*. En el caso del espino pudo (Rhamnus) o del agracejo (Berberis) las abundancias locales llegan a superar a la propia sabina. Su cohorte herbácea es indicativa de una formación típicamente petrana con elementos como *Brachypodium pinnatum* (10) o *Koeleria vallesiana* (10), típicos de medios pedregosos móviles.

La densidad de los rodales de sabina permite la creación de microambientes favorables a la existencia de hábitat idóneos para especies más exigentes, inclusive propias de formaciones boscosas: *Lilium martagon* (1), *Mercuriales perennis* (1), *Helleborus viridis* subsp. *occidentalis* (1), etc. Constituyen

comunidades poco homogéneas y con diferentes facies de transición, especialmente hacia formaciones de *Genista florida* (acentuado por el cambio entre pizarras y calizas). El propio sabinar también posee variantes internas, diferenciándose dos faciaciones: la rupícola y la gléricola.

Comunidades fisurícolas

Dentro de estas comunidades las estrategias de colonización responden a una gradación vertical de las condiciones del roquedo, dependiendo de la acumulación nival y de la existencia o no de insolación directa. También resultan determinantes, en función de la microtopografía, la presencia de pequeñas repisas y la magnitud de las fisuras (figura 4).

Sobre los sectores de repisas, estrechos y con poco suelo, se asientan comunidades de pastos representados por *Festuca rivas-martinezii* subsp. *rectifolia* (1), *Koeleria vallesiana* (1) y *Carex halleriana* con una cubierta subarborescente de *Thymus praecox* subsp. *polytrichus* (1) y especies tapizantes como *Galium marchandii* y *Taraxacum* gr. *officinale*. La primera como representante de repisas con cierta amplitud y la segunda es típica de pequeñas cavidades. Sobre estas repisas se asientan especies, por su singularidad, que adquieren cierta significación como *Potentilla nivalis* subsp. *nivalis* (inven. 12). En las áreas más expuestas a la acción del hielo y a la insolación directa aparecen otras, bien representadas en pedreras, como *Helianthemum appeninum* subsp. *cantabricum* (1), *Globularia repens* (2), *Euphorbia flavicoma* subsp. *occidentalis*, *Sideritis hyssopifolia* subsp. *hyssopifolia*, *Minuartia villarii* y

Biscutella valentina subsp. *valentina* var. *laevigata*. En las fisuras más resguardadas, frecuentemente sometidas a intensos procesos de crioclastia (inven. 13), encontramos *Arenaria purpurascens* (5) asociada con *Primula farinosa* subsp. *alpigena*, especie que necesita cierto empapamiento superficial. Cuando la fisura alcanza cierto desarrollo domina *Berberis vulgaris* subsp. *vulgaris* (1), *Draba dedeana* (1) y *Arabis ciliata* f. *ciliata*. Bajo pequeñas cornisas sombreadas se desarrollan comunidades de pequeñas campanuláceas con *Campanula rotundifolia* subsp. *hispanica*, *C. arvatica* o de helechos como *Asplenium ruta-muraria* subsp. *ruta-muraria*. Sobre los sectores más expuestos, con afloramientos de la roca *in situ*, destacan las especies generalistas colonizadoras de sustratos rocosos, *Hieracium mixtum* subsp. *bombycinum*, *Chaenorhinum origanifolium*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *vulnerarioides*, *Saxifraga paniculada*, *Erinus alpinus* y *Matthiola perennis*.

Comunidades de corredores o canales

Sobre las vertientes altas, ceñidas a canales sombreadas y de gran inestabilidad, se desarrollan agrupaciones vegetales megafórbicas (inven. 14). Son frecuentes en toda la alta montaña caliza cantábrica y generalmente se ligan a los horizontes Subalpino y Alpino. Al igual que en el caso de los pastizales de *Arrhenatherum*, en su expansión influyen paseriformes depredadores de semillas como el gorrión alpino (*Montifringilla nivalis*) o los acentores alpino (*Prunella collaris*) y común (*Prunella modularis*) debido, sobre todo en el primer caso, a su carácter granívoro ya que consume (...) seeds of Coniferae, Alchemilla, Silene, Trifolium,

Verbascum, *Gentiana*, *Umbelliferae*, *Cirsium*, *Taraxacum*, *Carex* (...) (Cramp's, 1998). Forman comunidades que marcan los flujos internos de la pedrera con fisionomías arqueadas en el sentido de las coladas más finas de piedras. *Anthriscus sylvestris* subsp. *sylvestris* (10), especie generalista adaptada a medios ruderales, es el táxon dominante gracias a la elasticidad de sus tallos y raíces que indican una clara adaptación al movimiento subsuperficial. Acompañando a ésta destaca *Heracleum sphondylium* subsp. *pyrenaicum*, que domina sobre las pedreras menos insoladas o aquellos sectores con una cubierta nival más o menos prolongada (figura 10). Las anteriores se acompañan de un estrato subarborescente propio de pedreras con *Helianthemum appeninum* subsp. *cantabricum* (5) y *Thymus praecox* subsp. *polytrichus* (1).

En estas formaciones son frecuentes reducidos pastizales sobre reducidas repisas con cierta estabilidad con *Koeleria vallesiana* (1), *Festuca gautieri* subsp. *scoparia* (2) y *Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius* (1). En los sustratos más móviles disminuye y se fragmenta el área cubierta por la vegetación con *Paronichya kapela* subsp. *serpyllifolia*, *Sideritis hyssopifolia* subsp. *hyssopifolia*, *Minuartia cymifera*, *Matthiola perennis*, *Chaenorhinum origanifolium*, *Satureja alpina* subsp. *pyrenaea*, *Euphorbia flavicoma* subsp. *occidentalis*, *Dethawia tenuifolia* subsp. *tenuifolia*, *Arabis ciliata* f. *ciliata*, *Teucrium pyrenaicum*, *Campanula arvatica*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *vulnerarioides*, *Veronica alpina*, *Leucanthemum gaudinii* subsp. *cantabricum*, *Leontodon hispidus* subsp. *hispidus*. Constituyen áreas de gran interés debido a la presencia de endemismos con areales dis-

yuntos en el ámbito europeo, como el caméfito *Aethionema thomasianum*, del que hasta la fecha sólo se han encontrado dos localidades, una en el Espigüete y otra en Peña Ubiña, lejos de las poblaciones de los Alpes o el Atlas. Unidas a los medios rupícolas de estos canchales encontramos especies propias de paredes y fisuras soleadas como *Saxifraga paniculata* (1), *Sedum dasyphyllum* subsp. *dasyphyllum*, *Saxifraga canaliculata*, *S. praetermissa*, *Hieracium mixtum* subsp. *bombycinum* y *Erinus alpinus*.

CONCLUSIONES

El Espigüete, debido a su naturaleza litológica (calizas carboníferas namurienses), procesos geomorfológicos y características de sus comunidades vegetales constituye un sector de interés en la transición entre las montañas que contactan con la cuenca del Duero y los macizos piceo-europeos. Del análisis de resultados extraemos ocho comunidades, colonizadoras de las principales formaciones geomorfológicas del macizo. Las sintetizamos en cinco agrupaciones: pastos, matorrales rastreros subarborescentes, matorrales arbustivos, comunidades fisurícolas y comunidades de canales y fisuras. En cada caso presentan fisionomías condicionadas por el gradiente vertical y la mayor o menor estabilidad del sustrato.

Las pastos de *Koeleria vallesiana* alcanzan sus mejores representaciones en el Subalpino inferior y constituyen una comunidad pionera sobre los pedregales del piedemonte Oeste. El grado de movilidad de la glera resulta determinante en la propia configuración estructural de la comunidad oscilando la cobertura del estrato herbáceo entre el 89%,

en el caso de los canchales semimóviles, y por debajo del 22% en los móviles. En los primeros la innivación es menos prolongada y han mantenido un aprovechamiento con ganado ovino hasta épocas recientes³, factores que influyen en su progresiva densificación; en el segundo caso, al pie de la arista occidental, se incrementa el efecto de sombra topográfica, propiciándose una mayor acumulación nival que influye en una reducción de la cubierta de *Koeleria*. *Poa cenisia* y *Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius* constituyen comunidades ampliamente distribuidas desde el Subalpino inferior al Alpino inferior; estos pastizales marcan el tránsito entre las pedreras móviles, colonizadas por *Koeleria*, y las canales y pie de roquedos. En ambos casos ocupan topografías de cierta planitud con represamiento de finos, acumulación nival e intensos procesos de crioturbación; a esto se suman, en el caso de *Arrhenatherum*, elevados niveles de nitrificación superficial. El último tipo, acantonado en los reducidos rellanos y crestas del Subalpino superior y Alpino inferior, está determinado por la existencia de topografías subhorizontales. Estas morfologías resultan propicias para la acumulación nival o para los procesos de crioturbación superficial y clastoclasificación de los materiales. Todos estos factores resultan determinantes en la existencia de comunidades (inven. 5 y 6) en la que se entremezclan elementos de roquedos, pseudorupícolas y los propios de repisas con cierta descarbonatación.

Dentro del Subalpino la comunidad dominante son los matorrales rastreros de *Helianthemum*. Sus mejores ejemplos están ligados a canales pedregosas y roquedos insolados subverticales (Oeste, Suroeste y Este). El dominio de *Helianthemum oelandicum* subsp. *incanum* o de *Helianthemum appeninum* subsp. *cantabricum* lo marca el recrudescimiento de las condiciones climáticas, ya que ambas especies colonizan sustratos con similares características. Perdiguera cantábrica coloniza en su totalidad pedregales y roquedos del Subalpino superior, próximos a la culminación, venteados y sometidos a una intensa crioclastia, frente a la perdiguera blanca, también en el Subalpino superior, pero en este caso al abrigo de la cresta superior. Otro tipo de matorrales lo constituyen los sabinars rastreros altimontanos que fosilizan los pedregales del piedemonte septentrional. En éstos resulta fundamental la influencia del ganado, determinante en la diferente densidad y estructura de la formación⁴.

En el caso de las comunidades sobre fisuras establecemos una diferencia entre las que alcanzan su óptimo en el Subalpino inferior y, otras, las más exigentes, del Subalpino superior. En el primer caso la comunidad se estructura en un nivel herbáceo de cierta densidad (60) con un estrato subarbustivo (20) que comparte algunas de las especies con las comunidades subarbustivas de *Helianthemum*. Sobre las fisuras cercanas a la cumbre, venteadas y con un mayor rigor climático, se incrementa la leñosidad con un

3 El último *hato* trashumante de cierta entidad subió a los Puertos de Arra en 2002.

4 El inventario 11 pertenece a un sector con un abandono del pastoreo reciente. En éste se aprecia un estrato arbustivo en progresiva consolidación (6), gran densificación del subarbustivo (55) y un nivel herbáceo de cierta entidad (39)

In	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Su	10	10	10	10	5	5	10	2	10	10	10	10	10	10
Al	1956	1980	2356	2169	2279	2311	2096	2260	2407	2281	1450	1965	1993	2328
Hb	SuI	SuI	AlI	SuS	SuS	AlI	SuI	SuS	SuS	SuS	Altim	SuI	SuS	SuS
Pe	13	15	38	30	67	29	20	54	7	41	30	25	22	28
Or	0	0	No	0	0	N	0	So	E	0	Norte	N	N	No
Li	Ca	Ca	Ca-Si	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca-Si	Ca	Ca
Ca											6			
Cs	17	9	2	2	11	9	36	18	13	11	55	20	20	6
Ch	89	22	18	8	2	19	8	9	7	8	39	60	20	15

Tabla 1.- Inventarios de vegetación. Cuadro resumen.

In: número de inventario/ Su (m2): superficie/ Al (metros): altitud/ Hb: horizonte bioclimático calculado a partir del índice de Termicidad [Altim (Altimontano), SuI (Subalpino inferior), SuS (Subalpino superior), AlI (Alpino inferior)]/ Pe (grados): pendiente/ Or: orientación/ Li (Si =silíceo; Ca = calizo): litología/ Ca: %cubierta arbustivo/ Cs: % cubierta sub-arbustivo/ Ch (cubierta herbáceo, %)

1. Pastizal de *Koeleria vallesiana* sobre canchales semimóviles (vertientes a Valverde de la Sierra, Boca de Huérgano/ 352645.7 [xUTM30] - 4756444.0 [yUTM30]); 2. Pastizal de *Koeleria vallesiana* sobre canchales móviles (vertientes a Valverde de la Sierra, Boca de Huérgano/ 352732.8 [xUTM30] - 4756494.5 [yUTM30]); 3. Pastizal de *Poa censis* sobre repisas (vertientes al arroyo Mazobres, Velilla del río Carrión/ 353805.6 [xUTM30] - 4756535.5 [yUTM30]); 4. Pastizal de *Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius* sobre pedreras móviles (vertientes al arroyo Mazobres, Velilla del río Carrión/ 353091.9 [xUTM30] - 4756431.0 [yUTM30]); 5. Comunidad fisurícola de *Arenaria purpurascens* (vertientes al arroyo Mazobres, Velilla del río Carrión/ 353137.8 [xUTM30] - 4756396.5 [yUTM30]); 6. Pastizal de *Poa censis* (vertientes al arroyo Mazobres, Velilla del río Carrión/ 353224.8 [xUTM30] - 4756600.5 [yUTM30]); 7. Matorral rastrero de *Helianthemum oelandicum* subsp. *incanum* sobre canchales móviles (vertientes al arroyo Mazobres, Velilla del río Carrión/ 352997.0 [xUTM30] - 4756520.0 [yUTM30]); 8. Matorral rastrero rupícola de *Helianthemum oelandicum* subsp. *incanum* (vertientes al arroyo Mazobres, Velilla del río Carrión/ 353144.2 [xUTM30] - 4756345.5 [yUTM30]); 9. Matorral rastrero de *Helianthemum appeninum* subsp. *cantabricum* sobre canchales móviles (vertientes al arroyo Mazobres, Velilla del río Carrión/ 353688.5 [xUTM30] - 4756474.0 [yUTM30]); 10. Matorral rastrero subrupícola de *Helianthemum appeninum* subsp. *cantabricum* (vertientes al arroyo Mazobres, Velilla del río Carrión/ 353153.6 [xUTM30] - 4756554.5 [yUTM30]); 11. Sabinar rastrero de *Juniperus sabina* (vertientes al arroyo Mazobres, Velilla del río Carrión/ 353965.7 [xUTM30] - 4757884.7 [yUTM30]); 12. Herbazal sobre repisas descarboxatadas (vertientes al arroyo Mazobres, Velilla del río Carrión/ 353590.3 [xUTM30] - 4757007.0 [yUTM30]); 13. Comunidad rupícola sobre roquedos (vertientes al arroyo Mazobres, Velilla del río Carrión/ 353413.1 [xUTM30] - 4756953.5 [yUTM30]); 14. Herbazal umbrófilo en canales (vertientes al arroyo Mazobres, Velilla del río Carrión/ 353177.4 [xUTM30] - 4756444.0 [yUTM30])

20% cubierto por un subarbustivo rastrero de *Juniperus communis* subsp. *alpina* y una cubierta herbácea del 20%.

Un último ejemplo lo constituyen los herbazales umbrófilos del Subalpino inferior que colonizan las canales septentrionales del macizo. En éstas, dominadas por *Anthriscus sylvestris* subsp. *sylvestris*, son frecuentes los desprendimientos y argayos de nieve procedentes de la arista culminante. Son comunidades con una elevada inestabilidad superficial, frecuentemente barridas en superficie y, por tanto, con un recubrimiento escaso reducido al 15% en el estrato herbáceo y al 6% en el subarbustivo rastrero. Conforman comunidades de transición entre los pastos de cumbre y las canales septentrionales.

BIBLIOGRAFÍA

Barbey-Gampert, M. (1921) Esquisse de la flore des Picos de Europa. *Bull. Soc. Bot. De Genève* 12 : 219-245.

Cramp's (1998) *The Complete Birds of Western Palearctic*. Oxford University Press (v. CD-ROM).

Castañón Álvarez, J.C. y M. Frochoso Sánchez (1994) "El periglacialismo de la cordillera Cantábrica, en Gómez Ortiz, A y Simón Torres, F y Salvador Franch, F (eds.) *Periglacialismo en la península Ibérica, Canarias y Baleares*. Granada: Monografías de la S.E.G, 7: 65-137.

Dresser, D. W. (1959) Notes on the prealpine flora of the Picos de Europa, Spain. *Notes Roy. Bot. Gard. Edinbourg*. 23: 25-46.

Dresser, D. W. (1962) Notes on the prealpine flora of the Picos de Europa, Spain II. *Notes Roy. Bot. Gard. Edinbourg*. 24 (1): 1-13.

Gandoger, M. (1895). Voyage botanique aux Picos de Europa (Monts Cantabriques) et dans les provinces du nord-ouest de l'Espagne. *Bull. Soc. Bot. France* 42 : 10-23, 233-240, 652-661.

Gandoger, M. (1896). Voyage botanique aux Picos de Europa (Monts Cantabriques) et dans les provinces du nord-ouest de l'Espagne. *Bull. Soc. Bot. France* 43 : 198-217.

Lascombes, G. (1944). Végétation des Picos de Europa : Les paysages forestiers. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* 79 :339-358.

Luceño, M. y P. Vargas (1995) *Guía Botánica de los Picos de Europa*. Madrid. Pirámide: 250.

Nava , H. S. y M. A. Fernández Casado (1988) *Flora y vegetación orófila de Picos de Europa*. Mon. Real Jard. Bot. Madrid. CSIC: 110.

Nava , H. S. y M. A. Fernández Casado (1995) *Flora de Alta Montaña*. Madrid. ICONA: 265.

Rivas-martínez, S., T. E. Díaz, J. A. Fernández Prieto, J. Loidi y A. Penas (1984) *La vegetación de la Alta montaña cantábrica. Los Picos de Europa*. Ediciones Leonesas: 295.

Simón, Sánchez y García (2000) Soil-landscape evolution on a Mediterranean high mountain. *Catena* 39: 211-231.

Teles Vieira, G., C. Mora y M. Ramos (2003) Ground temperature regimes and geomorphological implications in a Mediterranean mountain (Serra da Estrela, Portugal). *Geomorphology* 52: 57-72.

Tellería, J. L. y T. Santos (1995) Effects of forest fragmentation on a guild of wintering passerines: the role of habitat selection. *Biological Conservation* 71, pp. 61-77.