

## APORTACIONES AL CONOCIMIENTO DE LA FLORA BRIOLÓGICA ESPAÑOLA. NÓTULA VI: MUSGOS Y HEPÁTICAS DEL MACIZO DEL MONCAYO.

C. Casas\*, E. Fuertes\*\* & J. Varo\*\*\*

### SUMMARY

**Contribution to the Bryophytic flora of Spain. Notula VI: Mosses and hepaticae of the Moncayo mountain.**

A study of the Bryophytic flora of the Moncayo, following a series dedicated to the Sistema Ibérico. The intensive collection made with the collaboration of the assistants have made possible the identification of 30 hepaticae and 142 mosses, between which there are 34 of the 37 species determined by TONGLET in 1903. We remark the presence of species such as: **Calypogeia muelleriana**, **Ptilidium ciliare**, **Sphenobolus minutus**, **Brachythecium reflexum**, **Calliergon cordifolium**, **Desmatodon latifolius**, **Didymodon cordatus**, **Ephemerum serratum**, **Grimmia anodon**, **Homomallium incurvatum**, **Lescurea patens**, **L. radicata**, **Seligeria pusilla**.

### RESUMEN

Estudio de la flora briofítica del Moncayo, continuación de una serie dedicada al Sistema Ibérico. Las recolecciones intensivas en colaboración con los asistentes han permitido la identificación de 34 de las 37 especies determinadas por TONGLET en 1903, además de una notable aportación de nuevas citas que alcanzan un total de 30 hepáticas y 142 musgos. Destacamos la presencia de especies tales como: **Calypogeia muelleriana**, **Ptilidium ciliare**, **Sphenobolus minutus**, **Brachythecium reflexum**, **Calliergon cordifolium**, **Desmatodon latifolius**, **Didymodon cordatus**, **Ephemerum serratum**, **Grimmia anodon**, **Homomallium incurvatum**, **Lescurea patens**, **L. radicata**, **Seligeria pusilla**, entre otras.

### INTRODUCCION

La IX Reunión de Briología, celebrada durante los días 31 de Mayo a 4 de Junio de 1982, se desarrolló, como es costumbre,

en jornadas de trabajo dedicadas, esta vez, a la exploración del macizo del Moncayo. Se realizaron recolecciones a diferentes niveles, desde la base (800m) hasta casi en la cumbre (2316m). Este estudio forma parte

\* Departament de Botànica. Facultat de Ciències. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra (Barcelona).

\*\* Departamento de Botánica. Facultad de Biología. Universidad Complutense. Madrid-3.

\*\*\* Departamento de Botánica. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. Granada.

de una serie dedicada a los macizos del Sistema Ibérico. Hasta ahora se han estudiado: las Sierras de Albarracín (CASAS et al. 1977), Jabalambre, Gúdar (CASAS et al. 1982) y La Demanda (CASAS et al. 1981).

Asistieron los profesores: R. M. Ros (Universidad de Murcia); M. F. Puche (Universidad de Valencia); A. Ederra (Universidad de Navarra); J. Varo y M. L. Zafra (Universidad de Granada); M. Acón (Universidad Autónoma de Madrid); M. E. Ron, E. Fuertes, A. Mendiola, I. Granzow y A. Bulgar (Universidad Complutense, Madrid); C. Viera (Universidad de Extremadura, Badajoz); E. Beltrán y A. Losada (Universidad de La Laguna, Tenerife); C. Casas, M. Brugués, R. M. Cros y J. Belmonte (Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra); R. García (Escuela Universitaria Prof. E.G.B., Logroño).

Las recolecciones intensivas en las que colaboraron todos los asistentes han dado como resultado la identificación de treinta especies de Hepáticas y ciento cuarenta y dos de musgos. Según nuestra información existe un solo estudio dedicado a la brioflora del Moncayo. Consiste en una lista de musgos y hepáticas determinadas por A. TONGLET, 1903. Consta la misma de 37 especies recolectadas durante una excursión organizada por la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales. En Julio de 1902, un grupo de socios de esta entidad celebró su excursión anual recorriendo durante tres días la montaña del Moncayo. Todo el material recolectado fue distribuido entre los consocios para su estudio y posterior determinación. Algunos de los asistentes recolectaron musgos y hepáticas pero, no conociendo bien estos vegetales, decidieron mandarlos a A. Tonglet también socio de la entidad. En la lista de Tonglet no se indica la localidad concreta ni la ecología de cada una de las especies. Todas ellas menos *Neckera complanata*, *Anomodon attenuatus* y *Pogonatum alpinum* se han recolectado durante nuestra estancia en el Moncayo, lo cual confirma la presencia de aquellas especies después de ochenta años.

Con anterioridad a la nota de Tonglet, B. VICIOSO, 1902 publicó una lista de musgos y hepáticas clasificadas por él mismo y algunas por Blas Lázaro, procedentes de

diferentes localidades aragonesas. En aquel momento no se conocían, de todo Aragón, más que algunas especies recolectadas por los botánicos Loscos y Pardo. Vicioso no tenía ninguna intención de estudiar los briófitos pero tenía algunos ejemplares en su herbario y, ante la pobreza de datos de la región aragonesa, se decidió a darles publicidad. En esta lista figuran tres especies procedentes del Moncayo: *Reboulia hemisphaerica*, *Funaria hygrometrica* y *Cinclidotus fontinaloides*. Esta última especie no se ha recolectado ahora y por ello no está incluida en nuestra lista.

El hayedo del Moncayo ha sido visitado repetidas veces por botánicos y es probable que se hayan hecho otras recolecciones de briófitos y que en los herbarios existan ejemplares de tal procedencia, pero, en todo caso, ignoramos la publicación de los datos obtenidos.

De todo el conjunto de las especies que hemos determinado destacamos aquellas de las cuales poseemos pocos datos sobre su presencia en España. Algunas las recolectamos por primera vez en el Sistema Ibérico. Entre otras indicamos: *Calypogeia muelleriana* (Schiffn.) K. Müll., *Ptilidium ciliare* (L.) Nees, especie muy abundante en los canchales de la parte alta del macizo, ya citada por Tonglet, *Sphenolobus minutus* (Crantz.) Steph., *Brachythecium reflexum* (Stark.) B. & S., *Calliargon cordifolium* (Hedw.) Lindb., *Desmatodon latifolius* (Hedw.) Brid., *Didymodon cordatus* Jur., *Ephemerum serratum* (Hedw.) Hamp., *Grimmia anodon* Br. eur., *Homomallium incurvatum* (Brid.) Loeske, *Lescuraea patens* (Lindb.) Am. & Jens., *Lescuraea radicata* (Mitt.) Moenk., *Seligeria pusilla* (Hedw.) B.S.G., etc. Excepto *Didymodon cordatus* y *Lescuraea patens*, ninguna de estas especies las recolectamos en la Sierra de La Demanda.

El reconocimiento de la montaña por parte de todos los asistentes fue muy intensivo, pero no aspiramos a que fuera exhaustivo. No obstante, el número de las especies que figuran en el catálogo es significativo respecto a la riqueza briofítica de esta parte del Sistema Ibérico y del total del mismo. Anteponeamos a la lista los datos geográficos, geológicos, climáticos, edá-

ficos y de vegetación superior para dar a conocer muy someramente el ambiente en el que se desarrollaron las especies mencionadas.

## CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

**Situación geográfica.**—El sistema montañoso, conocido bajo la denominación de Sierra del Moncayo, se halla cabalgando sobre los límites entre las provincias de Soria y Zaragoza. Forma parte del Sistema Ibérico y contribuye a la delimitación de la cuenca del río Ebro. Incluido en la zona 30 T, WM 92, WM 93 y XM 02, UTM. La cota máxima del Moncayo, denominada Cerro de San Miguel, alcanza 2315m sobre el nivel del mar. En la parte alta del macizo aparecen tres anfiteatros principales. El del centro, que está coronado por el antes citado Cerro de San Miguel, posee el nevado del mismo nombre y tiene un diámetro de un km con una altura de 500m. Sus cortes son casi verticales y el fondo lo constituyen enormes peñascos dando la apariencia de ser restos de un antiguo glaciar. De entre estos anfiteatros parten estribaciones montañosas perpendiculares al eje, que van a perderse en la base, señalando el curso de arroyos que en ellos nacen. Debajo y un poco hacia el este del gran anfiteatro se halla el Santuario de Ntra. Sra. del Moncayo a 1645m de altitud y al abrigo de un enorme peñasco conocido con el nombre de «El Cucharón».

Por la vertiente norte de este macizo discurren las aguas hacia el río Queiles, mientras que por los diferentes barrancos de la vertiente SE llegan al río Huecho. Ambos nos son tributarios del Ebro. La vertiente SW y W recoge las aguas hacia el no Araviana tributario del Duero.

**Clima.**—El Moncayo, situado al borde del Sistema Ibérico, según EMBERGER, 1963, posee un clima de carácter submediterráneo. La orla basal, en contacto con la depresión del Ebro disfruta de un clima más seco, de carácter mesomediterráneo atenuado, mientras que las partes elevadas, periódicamente cubiertas por la nieve que desciende con frecuencia por debajo de los

1000m o por las nieblas, son más frías y húmedas. Estas diferencias se manifiestan sobre el desarrollo de la vegetación en la diferente orientación de las laderas y en la catena altitudinal.

La falta de estaciones meteorológicas en la zona de estudio nos impide proporcionar los datos climatológicos precisos. Solo existen algunos datos pluviométricos y termométricos muy incompletos. Por esta razón, y con la intención de mostrar de una forma aproximada las condiciones referentes al clima, hemos extraído los datos obtenidos por la estación de Veruela, integrada en la Red del Instituto Nacional de Meteorología. No obstante, hay que tener en cuenta la diferencia notable de altitud entre Veruela (650m) y la cumbre del Moncayo (2315m), lo cual comporta un cambio muy notable en las condiciones climatológicas. Para obtener una aproximación es preciso aplicar un gradiente de disminución de 0,5°C por cada 100m de altitud. Por el contrario, la pluviosidad será considerablemente más elevada.

Respecto a la temperatura y en base a los datos disponibles obtenemos los siguientes resultados: Temperatura máxima y absoluta 35,6°C, Temperatura mínima absoluta -8,1°C y la Temperatura media anual 12,3°C.

Respecto a las precipitaciones, según los datos consultados, resulta una media anual de 430,7mm. A la vista de estos datos puede deducirse que la precipitación no es abundante, pero creemos que en el Moncayo, propiamente dicho, las lluvias alcanzan valores más altos que en Veruela, además del aporte hídrico que suponen las nieblas y las nieves, datos no cuantificados y que no hemos podido obtener del Instituto Nacional de Meteorología.

**Geología.**—Se aprecian las siguientes formaciones: el Triásico en la cumbre y laderas, el Jurásico en la base, siendo el Silúrico el que constituye el armazón o sostén del Moncayo.

**Triásico.**—Se extiende por la cumbre y laderas del monte, formando un pliegue anticlinal cuyo eje está orientado de N-NW a S-SE, coincidiendo con la divisoria de las provincias de Soria y Zaragoza.

Los materiales se componen exclusivamente de arenisca roja o Buntsandstein, viéndose en primer término los bancos de conglomerados; a éstos se suceden en orden ascendente las areniscas más o menos compactas y de estructura hojosa alternando con pizarras hasta la cumbre. El punto más aparente para el estudio del Triásico lo constituye los alrededores del Santuario de Moncayo, en las denominadas «peñas del Cucharón»).

**Silúrico.**—Debido a la brusca pendiente y a la inclinación del Triásico, principalmente en la vertiente N entre los 1400m y los 1700m, se producen asomos del Silúrico constituidos por pizarras silíceas y micáceas, de variada coloración, asociadas a cuarcitas. Un buen exponente de esta formación se puede observar en los alrededores del santuario, donde los conglomerados del Triásico descansan casi horizontalmente sobre el Silúrico.

**Jurásico.**—Los depósitos secundarios del Jurásico se asientan en la base y se extienden desde San Martín, Trasmoz, Monasterio de Veruela a Talamante en una longitud aproximada de 40km. Los materiales están constituidos por calizas unas veces compactadas y duras y otras deleznable y arcillosas, dando paso a margas.

Por último, festoneando el mayor declive del Moncayo y formando un amplio rellano sobre los 800m de altitud, hay una faja estrecha de depósitos diluviales que se extiende desde Vozmediano a Añón.

**Suelos.**—Están influenciados tanto por la climatología reinante como por la topografía. Dentro de los factores climáticos que más importancia tienen, hay que destacar: un balance hídrico y un régimen térmico moderado, así como una fuerte acción eólica. Respecto a los caracteres topográficos, hay que tener en cuenta, sobre todo, las fuertes pendientes, que dificultan la formación de perfiles muy desarrollados. Se pueden apreciar los siguiente:

- En la parte basal, los suelos están constituidos por *rendzinas* y *xerorendzinas* que se alternan en ocasiones con arcillas margosas y depósitos arcillosos indiferenciado y donde la vegetación potencial

formada por encinares, está muy degradada.

- Suelos moderadamente desarrollados, de perfil A/(B)/C, sobre materiales silíceos, y que corresponden a las *Tierras Pardas*, caracterizadas por la presencia del horizonte B, de color pardo oscuro, formado por alteración y desintegración de los materiales de partida. Son suelos pobres en sustancias nutritivas, con «humus moder», y sobre ellos se asientan los rebollares y hayedos. En ciertos casos en que, estas Tierras Pardas, están ligeramente gleyzadas, debido a una humedad freática alta, la vegetación que se asienta corresponde a los abedulares de *Betula celtiberica*, de los que hablaremos en el capítulo de la vegetación.

- Otro tipo de suelos presentes corresponde a los de perfil A/C; son suelos poco desarrollados y predominan en las zonas de máxima pendiente, ya que ahí la erosión dificulta la formación de perfiles. Estos son los denominados *Ranker*, en los cuales, el horizonte orgánico varía en profundidad y se suele diferenciar un humus de tipo moder o mull, mezclado con la materia mineral. Son suelos sueltos y fácilmente erosionables.

La vegetación que se asienta sobre ellos, está representada tanto por los pinares como por los enebrales rastreros existentes alrededor de los 1800m de altitud.

También, sobre suelos de tipo *Ranker*, pero aún con un horizonte A menos desarrollado, se instalan los pastizales psicoxerófilos cacuminales que reposan casi directamente sobre la roca madre.

**Vegetación.**—Al hacer una descripción muy somera del paisaje vegetal tenemos en cuenta las grandes formaciones vegetales presentes, así como sus etapas de sustitución. Partiendo desde la base a la cumbre, quedan resumidas estas comunidades en el esquema que muestra la catena altitudinal (fig. 1).

En la parte basal, la vegetación potencial corresponde al *Quercetum rotundifoliae* Braun-Blanquet & Bolos, 1957. En las zonas más altas y más protegidas, el encinar se acompaña de quejigos (*Quercus faginea* Lamk.) que ocupa los lugares mas

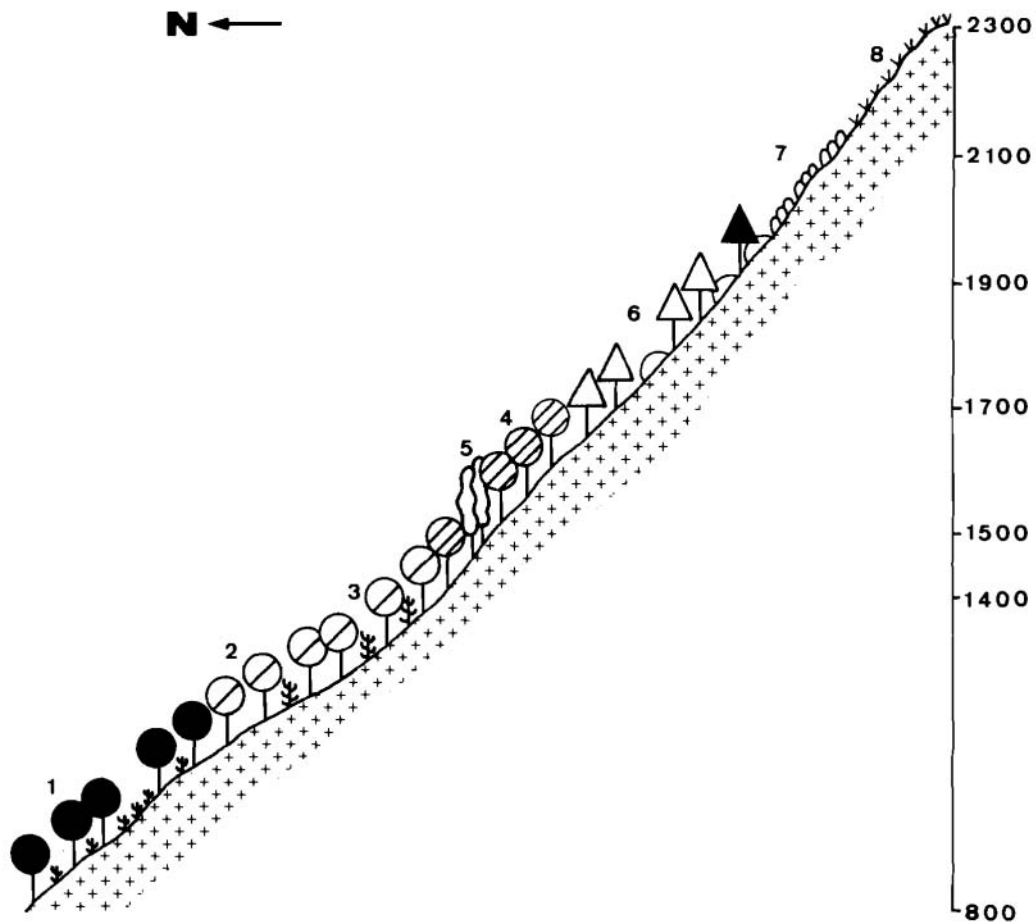


FIG. 1.—Catena altitudinal. Esquema de la vegetación de la vertiente Norte de la Sierra de Moncayo: 1. *Quercetum rotundifoliae*. 2. *Luzulo-Quercetum pyrenaicae*. 3. *Genistion floridae*. 4. *Galio rotundifolii-Fagetum*. 5. *Melico-Betuletum*. 6. *Junipero-Cytisetum purgantis* subas. *pinetosum sylvestris*. 7. *Vaccinio-Juniperetum nanae*. 8. *Minuartio-festucion indigestae*.

favorecidos en cuanto al desarrollo del sustrato edáfico.

Como especies características de la asociación, citamos: *Quercus rotundifolia*, *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus*, *Ononis fruticosa*, *Genista scorpius*, *Linum suffruticosum*, *Atractylis humilis*, *Quercus coccifera*, *Lonicera etrusca*, *Bupleurum rigidum*.

El bosque caducifolio inferior se inicia a partir de los 700m, y está constituido por melojares bastante densos que se incluyen

en la asociación *Luzulo-Quercetum pyrenaicae* Rivas Martínez, 1962.

Dichos bosques ocupan un areal bastante extenso y llegan hasta los 1400m en la vertiente N del Moncayo. Hay algunos enclaves que están transformados por repoblaciones de *Pinus sylvestris* L. pero, en general, la vegetación está bien conservada. En ciertas áreas aparecen algunos ejemplares de *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.

En algunas zonas, los rebollares están atravesados por arroyos o veneros, como el arroyo de los Prodas o la fuente de Canalejas, en cuyos márgenes se asienta una vegetación típica de cursos de agua.

Los principales taxones presentes, característicos de la asociación, alianza *Quercion robori-pyrenaicae* Tüxen, 1937, orden *Quercetalia robori-petraea* Tüxen, 1937, y clase *Querco-Fagetea* Braun-Blanquet & Vlieger, 1937, son: *Quercus pyrenaica*, *Q. petraea*, *Fraxinus angustifolia*, *Prunus avium*, *Calluna vulgaris*, *Cistus laurifolius*, *Genista hispanica* ssp. *occidentalis*, *Cystisus scoparius*, *Juniperus communis*, *Erica arborea*.

La etapa serial de la degradación de estos bosques está formada por unas comunidades de gran talla, los escobonales, constituidos por nanofanerófitos retamoides, que tienen su óptimo en la provincia Carpetano-ibérico-leonesa. No ocupan grandes extensiones y pertenecen a la alianza *Genistion floridae* Rivas Martínez, 1974, orden *Cytisetalia scopario-striati* Rivas Martínez, 1974, clase *Cytisetea scopario-striati* Rivas Martínez, 1974.

Las especies características de alianza, orden y clase son: *Genista florida* y *Cytisus scoparius*, además señalaremos la presencia de *Arenaria montana*, *Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, *Lotus corniculatus* y *Erica arborea*.

Siguiendo la gradación altitudinal, se encuentran los hayedos instalados próximamente desde los 1300 a 1600m de altitud, por encima de los melojares y bajo los pinares. Los suelos, moderadamente desarrollados, tipo ranker o tierras pardas, son ácidos. Estos bosques se incluyen en la asociación *Galio rotundifolii-Fagetum* Rivas Martínez, 1962, alianza *Ilici-Fagion* Braun-Blanquet, 1967, orden *Quercetalia robori-petraea* Tüxen, 1937, clase *Querco-Fagetea* Braun-Blanquet, 1937.

Como taxones característicos señalamos la presencia de *Fagus sylvatica*, *Genista hispanica* ssp. *occidentalis*, *Helleborus viridis*, *Galium rotundifolium*, *Galium vernum*, *Veronica officinalis*, *Hieracium amplexicaule*, *Sanicula europaea*, *Anemone hepatica*, *Ilex aquifolium*, *Viola mont-*

*caunica*, *Genista florida*, *Mycelis muralis*, *Digitalis purpurea*, *Solidago virgaurea*.

En el mismo piso de vegetación, y condicionadas por la humedad edáfica, se encuentran las comunidades de abedulares, formadas por ejemplares de considerable porte, aunque ocupan pequeñas extensiones. Dicha comunidad se incluye en la asociación *Melico-Betuletum celtibericae* Rivas Martínez, 1964.

Como especies características señalamos: *Betula celtiberica*, *Fraxinus angustifolius*, *Fagus sylvatica*, *Sorbus aria*, *Prunus spinosa*, *Filipendula ulmaria*, *Melica uniflora*, *Vaccinium myrtillus*, *Lysimachia vulgaris*, *Calliergonella cuspidata*, *Polytrichum formosum*, *Pseudoscleropodium purum*.

En el sotobosque de estos abedulares, y condicionados por la humedad edáfica, se encuentran comunidades encharcadas casi permanentemente, constituidas por nanobrezales hiperhigrófilos y oxífilos en los cuales pueden aparecer suelos turbosos con *Sphagnum palustre*, *S. subnitens* y *S. auriculatum* var. *inundatum*. También bajo estos abedulares, y si en la zona húmeda el agua es fluente como sucede en el arroyo de Agramonte y sus afluentes, las comunidades que ahí se asientan son incluíbles en la alianza *Cardamino-Montion* Braun-Blanquet, 1925, y está formada por céspedes que se sitúan en los bordes de manantiales y arroyos en aguas frías y ácidas del piso montano y ocupa pequeñas extensiones.

Como especies características de la alianza, citamos: *Chrysosplenium oppositifolium*, *Montia fontana*, *Cardamine sylvatica*, *Stellaria alsine*, *Potentilla erecta*.

A partir de los 1600m aproximadamente, se encuentran los pinares de *Pinus sylvestris* L. que se extienden hasta los 1900m de altitud, y se incluyen en la asociación *Junipero-Cytisetum purgantis* (Rivas Goday, 1955) Rivas Martínez 1963, subas. *pinosotum sylvestris* Rivas Martínez 1963. Son comunidades que se asientan sobre suelos poco desarrollados, tipo ranker y generalmente en zonas pendientes. Como especies características mencionamos: *Pinus sylvestris*, *Cytisus purgans*, *Erica*

*arborea*, *Calluna vulgaris*, *Digitalis purpurea*, *Erica australis* ssp. *aragonensis*.

A partir del pinar, siguiendo la gradación altitudinal, aparece el grado subalpino inferior, donde crecen matorrales densos, constituidos esencialmente por papilionáceas afilas y enebros rastreros de carácter acidófilo y cacuminal, incluíbles en la asociación *Vaccinio-Juniperetum nanae* Rivas Martínez, 1964, alianza *Pino-Cytisium purgantis* (Tüxen, 1958) Rivas Martínez, 1964, orden *Pino-Juniperetalia* Rivas Martínez, 1964, clase *Pino-Juniperetea* Rivas Martínez, 1964. Como especies características citamos: *Cytisium purgans*, *Juniperus communis* ssp. *nana*, *Vaccinium myrtillus*, *Hieracium bourgei*, *Biscutella intermedia*, *Digitalis purpurea*, *D. parviflora*, *Rubus idaeus* y *Erica australis* ssp. *aragonensis*. También cabe destacar en este grado la presencia, bajo matorral, de los briófitos *Heterocladium dimorfum*, *Ptiliditrrn ciliare*, *Drepanocladus uncinatus*, *Tortula ruralis* y en las rocas *Andraeae rupestris* y *Hedwigia ciliata*.

En íntimo contacto con estas comunidades de *Vaccinio-Juniperetum nanae*, pero situadas por encima de ellas, es decir, a partir de los 1900m de altitud y ocupando pequeñas extensiones debido a que la mayona del terreno es muy pedregoso, se hallan pastizales incluidos en la alianza *Minuartio-Festucion indigestae* Rivas Martínez, 1963.

Las especies más características son: *Antennaria dioica* (dominante), *Hieracium vahlii*, *Festuca indigesta*, *Jasione crispa* ssp. *centralis*, *Silene ciliata* var. *geniculata*, *Senecio pyrenaicus* ssp. *carpetanus*, *Saxifraga moncayensis*, *Euphrasia pectinata*, *Scleranthus perennis*, *Sedum brevifolium*, *Alchemilla alpina*, *Veronica fruticans*, *Polytrichum piliferum*.

En las descripciones hasta aquí realizadas de las principales formaciones existentes, no hemos hablado de las comunidades rupícolas que, en esta zona, ocupan un arenal muy amplio a partir de los 1500m hasta la cumbre. Pertenecen a dos grupos distintos: las comunidades de grietas de grandes rocas fijas, pertenecientes a la clase *Asplenietea rupestris* Braun-Blanquet,

1934. y otras formaciones denominadas pedregales o canchales de rocas sueltas, pertenecientes a la clase *Thlaspietea rotundifoli* Braun-Balnquet, 1947.

## CATALOGO

A continuación sigue la lista de las especies de hepáticas y musgos según el orden alfabético de los géneros. Para la nomenclatura taxonómica se ha seguido a DÜLL, 1983 y a CASAS, 1981, respectivamente. Un asterisco precede a las especies mencionadas por TONGLET, 1903. En el mapa adjunto (fig. 2) se indican los itinerarios efectuados y los puntos donde se han realizado las recolecciones. En la siguiente lista indicamos la denominación geográfica de cada uno de los puntos. Para evitar la continuada repetición de las localidades en el texto, damos el número correspondiente.

### Lista de los lugares visitados según orden cronológico

3.5.1982

- (1) Vozmediano: melojar en la ladera del Moncayo, rellanos deforestados y cultivos abandonados. Vegetación potencial: *Luzulo-Quercetum pyrenaicae*. Alt. 900-1100m, WM 9631 y WM 9731.

1.6.1982

- (2) Ermita de Ntra. Sra. del Moncayo. *Junipero Cytisetum purgantis* subas. *pinetosum sylvestris*. Alt. 1620m, WM 9827.
- (3) Fuente y ermita de San Gaudioso. *Junipero Cytisetum purgantis* subas. *pinetosurn sylvestris*. Alt. 1600m, WM 9827.
- (4) Parte alta del Moncayo. *Vaccinio Juniperetum nanae*. Alt. aprox. 2000m, WM 9626.

2.6.1982

- (5) Vozmediano: melojar en el barranco de Valdiez. *Luzulo Quercetum pyrenaicae*. Alt. 1000-1100m, WM 9631.

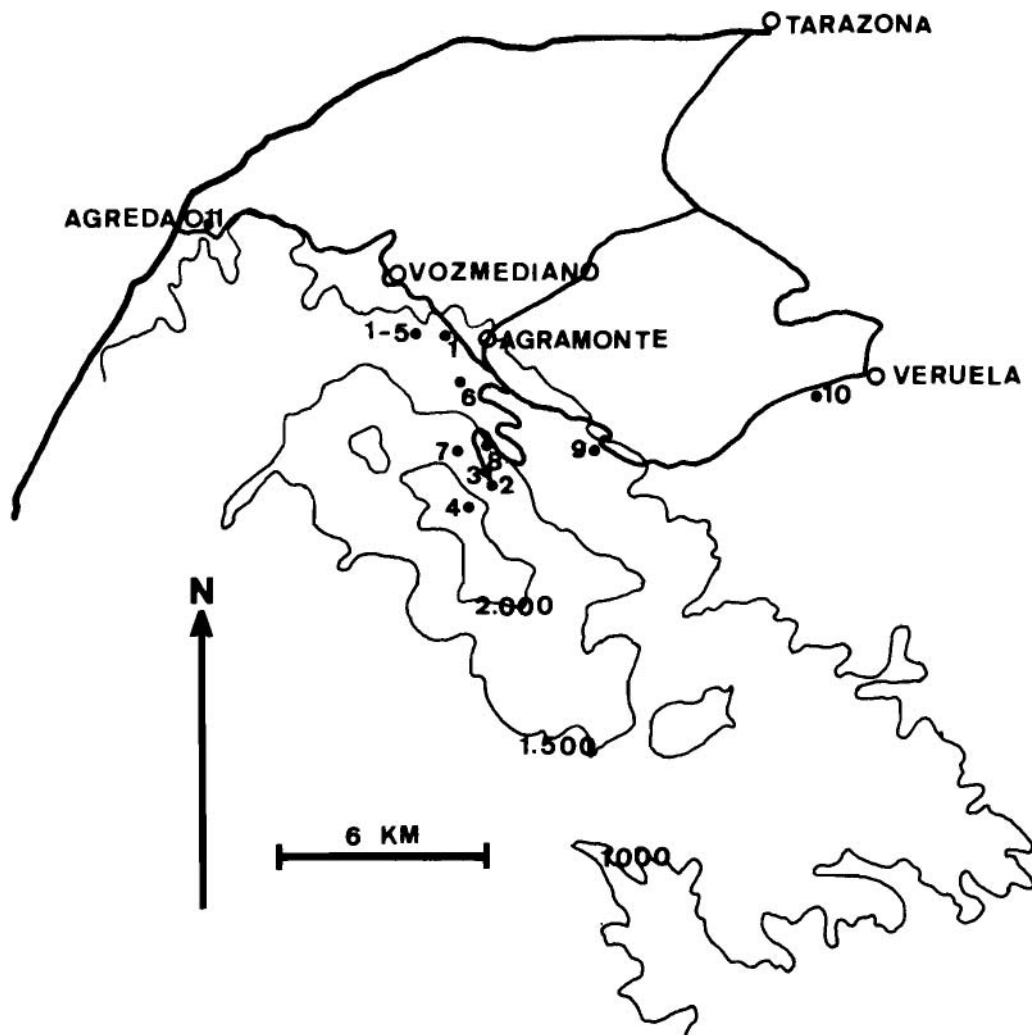


FIG. 2.—Itinerarios efectuados y situación de las localidades donde se realizaron las recolecciones.

- (6) Agramonte: abedular en la entrada del parque. *Melico Betuletum*. Alt. 1100m, WM 9730.
- 3.6.1982  
 Hayedo del Moncayo, desde la entrada del parque hasta la parte superior, poco antes de la ermita de Ntra. Sra. del Moncayo (desde 1200m hasta 1600m de altitud). *Galio rotundifolii-Fagetum*.
- (7) Parte alta, WM 9728.
- (8) Fuente del Chorro, WM 9828.
- (9) Barranco de los Huertos: robledal, brezal y arroyo. Alt. 1000m. *Luzulo Quercetum pyrenaicae*, XM 0028.
- (10) Barranco de la Hoya del Almendro, cerca del Santuario de Veruela, vertiente norte y vertiente sur con *Quercus rotundifolia* y *Q. faginea*. Alt. 700m, XM 0528.
- (11) Agreda: no Queiles. Rocas calcáreas y yesos. Alt. 850m, WM 9035.



## HEPATICAE

- Aneura pinguis** (L.) Dum.—Suelos muy húmedos. 6, 9.
- Barbilophozia barbata** (Schmid. ex Schreb.) Loeske.—Suelo entre las piedras. 7.
- Barbilophozia floerkei** (Web. & Mohr.) Loeske.—Taludes. 4.
- Barbilophozia hatcheri** (Evans) Loeske.—Rocas, taludes y rellanos pedregosos. 3, 4, 7.
- Barbilophozia lycopodioides** (Wallr.) Loeske.—Rocas bajo *Juniperus nana* y en el hayedo. 2, 3, 4, 7.
- Calypogeia fissa** (L.) Raddi.—En taludes húmedos al borde de arroyos. 1, 6, 8, 9.
- Calypogeia muelleriana** (Schiffn.) K. Muell.—Entre *Sphagnum*. 6.
- Calypogeia trichomanis** (L.) Corda.—Troncos podridos cerca de los cursos de agua. 6.
- Cephaloziella divaricata** (Sm.) Schiffn.—Rellanos deforestados y cultivos abandonados. 1, 4.
- Chiloscyphus polyanthus** (L.) Corda in Opiz.—Sumergida en regatos en el melojar. 5, 8.
- Diplophyllum albicans** (L.) Dum.—Taludes y rocas húmedos. 6, 8.
- Diplophyllum taxifolium** (Wahlenb.) Dum.—Taludes entre las rocas. 4.
- \***Frullania dilatata** (L.) Dum.—Sobre los árboles y las rocas. 1, 5, 7, 8, 9, 10.
- Frullania tamarisci** (L.) Dum.—Sobre las rocas. 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9.
- Lejeunea cavifolia** (Ehrh.) Lindb.—En taludes y base de las rocas. 2, 10.
- Lophocolea bidentata** (L.) Dum.—Taludes húmedos en el melojar y en el encinar. 1, 5, 6, 9, 10.
- Lophocolea heterophylla** (Schrad.) Dum.—Sobre restos de troncos caídos. 6.
- Lophocolea minor** Nees.—Sobre suelo en la base de *Quercus faginea* y taludes en el melojar. 5, 10.
- Lophona ventricosa** (Dicks.) Dum.—Entre las rocas. 2, 4.
- Metzgeria furcata** (L.) Dum.—Sobre troncos de *Fagus* y de *Q. pyrenaica*. 5, 7.  
La var. *ulvula* Nees.—Sobre rocas en el melojar. 1.
- Pellia epiphylla** (L.) Corda.—Al borde del arroyo en el melojar. 5.
- \***Plagiochila porelloides** (Torrey ex Nees) Lindenb.—Taludes y entre las piedras en el hayedo, en el melojar y en el encinar. 4, 5, 7, 10.
- Porella baueri** (Schiffn.) C. Jens.—En el melojar. 1.
- Porella cordeana** (Hüb.) Moore.—Sobre rocas. 2, 4, 9, 10.
- \***Porella platyphylla** (L.) Pfeiff.—Sobre los troncos de los árboles y sobre las rocas. 3, 7, 8, 10, 11.
- \***Ptilidium ciliare** (L.) Hampe.—Suelo entre las piedras. 2, 4.
- Radula complanata** (L.) Dum.—Sobre piedras y los troncos de los árboles. 1, 6, 7, 8, 9, 10.
- Scapania undulata** (L.) Dum.—Al borde de arroyos. 5.
- Sphenolobus minutus** (Schreb. in Cranz) Berggr.—Rocas con otras muscíneas. 2.
- Tritomaria quinquedentata** (Huds.) Buch.—Sobre las rocas. 2, 4.

## MUSCI

- \***Abietinella abietina** (Hedw.) Fleisch.—Taludes y suelos pedregosos en los claros del bosque. 1, 5, 7, 11.
- Acaulon muticum** (Hedw.) C. Muell. var. **minus** (Hook. & Tayl.) B.S.G.—Rellanos pedregosos en medio del camino. 9.
- Aloina ambigua** (B. & S.) Limpr.—Rellanos secos calcáreos. 11.
- Amblystegium serpens** (Hedw.) B.S.G.—En la base de las rocas húmedas. 9, 11.
- Andreaea rupestris** Hedw. var. **rupestris**.—Sobre rocas. 4.

- \***Antitrichia curtispindula** (Hedw.) Brid.—Sobre troncos y piedras. 1, 7, 8.
- Atrichum undulatum** (Hedw.) P. Beauv.—En los taludes húmedos. 5, 6, 8.
- "**Aulacomnium androgynum** (Hedw.) Schwaegr.—En los taludes, la base de los árboles y en los troncos podridos. 5, 6, 7, 8.
- Aulacomnium palustre** (Hedw.) Schwaegr.—Suelo inundado. 6.
- \***Bartramia ithyphylla** Brid.—Suelo entre las piedras. 2, 3, 4.
- \***Bartramia pomiformis** Hedw.—Taludes pedregosos. 2, 5, 6, 7, 8.
- Brachythecium albicans** (Hedw.) B.S.G.—Entre las piedras y en rellanos deforestados. 1, 2, 3, 7.
- Brachythecium glareosum** (Spruce) B.S.G.—Suelos secos descubiertos. 1, 10.
- Brachythecium reflexum** (Starke) B. S. G.—Suelo entre las piedras. 4.
- \***Brachythecium rivulare** B.S.G.—Suelos húmedos en las cercanías de arroyos y venarios. 5.
- Brachythecium rutabulum** (Hedw.) B.S.C.—En los taludes y en la base de las rocas. 6, 11.
- Brachythecium velutinum** (Hedw.) B.S.G.—Suelo en la base de las rocas y de los árboles. 1, 3, 4, 6, 8.
- \***Bryum alpinum** With.—Rocas en un arroyo. 5.
- \***Bryum argenteum** Hedw.—Rellanos pedregosos al borde de los caminos. 2, 9, 10, 11.
- Bryum bicolor** Dicks.—Rellanos descubiertos al borde de los caminos. 7, 11.
- Bryum caespiticium** Hedw.—Rellano al borde de la carretera. 7.
- Bryum capillare** Hedw.—Taludes en el hayedo y en el melojar. 5, 6, 7.  
var. **rufifolium** (Dix.) Podp.—Suelo húmedo en el abedular. 6.
- Bryum elegans** Nees ex Brid.—En las fisuras de las rocas. 4.
- "**Bryum pseudotriquetrum** (Hedw.) Schwaegr.—En las rocas mojadas al borde de los arroyos. 2, 5.
- Calliergon cordifolium** (Hedw.) Kindb.—Suelo húmedo. 5.
- Calliergonella cuspidata** (Hedw.) Loeske.—En suelos mojados o inundados. 5, 6, 10.
- Campylium calcareum** Crundw. et Nyh.—Suelos secos descubiertos. 1, 10.
- Campylium chrysophyllum** (Bnd.) J. Lange.—Suelos secos. 1.
- \***Ceratodon purpureus** (Hedw.) Brid.—Muy abundante en rellanos y taludes más o menos descubiertos. 1, 2, 3, 4, 7, 9, 10.
- Climacium dendroides** (Hedw.) Web. & Mohr.—Suelos húmedos al borde de los arroyos. 5, 7.
- Cratoneuron filicinum** (Hedw.) Spruce.—Al borde de un torrente. 10.
- Crossidium squamiferum** (Viv.) Jur.—Sobre rocas calcáreas. 11.
- Crossidium crassinewe** (De Not.) Jur.—Sobre margas. 11.
- Cynodontium bruntonii** (Sm.) B.S.C.—Sobre las rocas y en taludes pedregosos. 2, 3.
- Desmatodon latifolius** (Hedw.) Brid.—Rellanos entre rocas. 4.
- Dicranella heteromalla** (Hedw.) Schimp.—Taludes húmedos en el hayedo y en el melojar. 1, 5, 6, 7.
- Dicranum polysetum** Sw.—Suelos muy húmedos en el hayedo. 7.
- \***Dicranum scoparium** Hedw.—Común en toda la zona. 1, 2, 4, 6, 7, 8, 10.
- Didymodon acutus** (Bnd.) K. Saito.—Suelos secos descubiertos. 7, 10, 11.
- Didymodon cordatus** Jur.—Suelo descubierto en el encinar. 10.
- Didymodon fallax** (Hedw.) Zander.—Suelo calcáreo descubierto. 11.
- Didymodon trifarius** (Hedw.) Röhl.—Rellanos calcáreos descubiertos. 11.
- Ditrichum flexicaule** (Schwaegr.) Hampe.—Suelos calcáreos, en la base de las rocas. 11.

- \*Drepanocladus uncinatus** (Hedw.) Warnst.—Taludes y rellanos pedregosos. 4.
- Encalypta vulgaris** Hedw.—Taludes pedregosos. 2, 11.
- Ephemerum serratum** (Hedw.) Hampe.—Rellanos pedregosos al borde de un camino. 9.
- Eucladium verticillatum** (Bnd.) B.S.G.—Rocas calcáreas húmedas. 11.
- Eurhynchium praelongum** (Hedw.) B.S.G.—Taludes en el hayedo. 8.  
var. **stokesii** (Tum.) Dix.—suelos húmedos y sombnos. 5, 6, 7, 9.
- Eurhynchium pulchellum** (Hedw.) Jenn. var. **diversifolium**.—Taludes y rellanos entre las piedras. 2, 4.
- Eurynchium speciosum** (Bnd.) Jur.—Bordes húmedos de un barranco. 10.
- Fissidens cristatus** Wils. ex Mitt.—Suelos pedregosos y taludes. 1, 9, 10.
- Fissidens taxifolius** Hedw.—Taludes. 1, 9, 10.
- Fontinalis antipyretica** Hedw.—En los arroyos. 5.
- Fontinalis squamosa** Hedw.—En los arroyos. 5.
- \*Funaria hygrometrica** Hedw.—Rellanos en los cortafuegos. 1.
- Grimmia anodon** B.S.G.—En el cemento entre las piedras de la terraza del Santuario. 2.
- Grimmia decipiens** (K. F. Schultz) Lindb.—Rocas en el hayedo. 7.
- Grimmia laevigata** (Bnd.) Brid.—Sobre piedras. 8.
- Grimmia montana** B. & S.—Sobre rocas. 4.
- Grimmia ovalis** (Hedw.) Lindb.—Sobre rocas. 3, 4.
- Grimmia pulvinata** (Hedw.) Sm.—Muy común sobre las rocas. 1, 5, 8, 9, 11.  
var. **africana** (Hedw.) Hook.—Sobre rocas. 1, 11.
- Grimmia trichophylla** Grev.—Sobre rocas. 2, 7, 8, 11.
- Gyroweisia tenuis** (Hedw.) Schimp.—Suelos secos calcáreos. 11.
- \*Hedwigia ciliata** (Hedw.) P. Beauv.—Sobre rocas. 1, 2, 7.
- \*Heterocladium dimorphum** (Brid.) B.S.G.—Taludes y rellanos entre las rocas. 2, 4, 7.
- Homalothecium lutescens** (Hedw.) Robins.—Rellanos entre las piedras. 1, 4, 5, 9, 11.
- \*Homalothecium sericeum** (Hedw.) B.S.G.—Sobre las piedras. 1, 3, 7, 9, 10, 11.
- Homomallium incurvatum** (Bnd.) Loeske.—Sobre *Quercus petraea*. 9.
- Hookeria lucens** (Hedw.) Sm.—En los arroyos. 5.
- Hygrohypnum luridum** (Hedw.) Jenn.—Rocas mojadas. 2.
- Hygrohypnum ochraceum** (Jenn. ex Wils.) Loeske.—Rocas en un barranco. 5.
- \*Hylocomium splendens** (Hedw.) B.S.G.—Común en el suelo del melojar y del hayedo. 2, 3, 4, 7, 8, 10.
- "Hypnum cupressiforme** Hedw.—Muy común sobre las rocas y el suelo en toda la montaña. 1, 2, 4, 6, 7, 9, 10.  
var. **lacunosum** Brid.—Rocas y suelo. 1, 4, 10.
- Hypnum jutlandicum** Holmen & Warncke.—Suelos deforestados. 1, 8, 11.
- Hypnum andoi** A.J.E.—Sobre *Quercus pyrenaica*. 1.
- \*Isothecium myurum** Brid.—Sobre rocas y en la base de *Quercus petraea*. 1, 9.
- Lescurea patens** (Lindb.) H. Am. & C. Jen.—Sobre rocas en el hayedo y en las partes más elevadas. 2, 3, 7, 8.
- Lescurea radicata** (Mitt.) Monk.—Rocas en el pinar. 4.
- \*Leucodon sciuroides** (Hedw.) Schwaegr. var. **morensis** (Schwaegr.) De Not.—Sobre *Quercus pyrenaica*. 5.
- Mnium hornum** Hedw.—Suelos húmedos y sombnos. 5, 6, 9.
- Orthotrichum affine** Brid.—Sobre *Fagus sylvatica*, *Quercus pyrenaica* y *Q. rotundifolia*. 1, 8, 10.

- Orthotrichum anomalum** Hedw.—Rocas descubiertas en las partes elevadas. 2.  
var. **saxatile** Milde.—8.
- Orthotrichum cupulatum** Brid.—Sobre rocas calcáreas. 11.
- Orthotrichum diaphanum** Brid.—Sobre *Quercus rotundifolia*. 10, 11.
- Orthotrichum lyellii** Hook. & Tayl.—Sobre *Quercus rotundifolia* y *Q. pyrenaica*. 5, 1o.
- Orthotrichum rupestre** Schwaegr.—Sobre rocas y sobre *Quercus rotundifolia*. 1, 2, 7, 8, 10.  
var. **franzonianum** (De Not.) Vent.—Sobre *Fagus sylvatica*. 8.
- Orthotrichum speciosum** Nees.—Sobre *Quercus pyrenaica* y *Fagus sylvatica*. 5, 8.
- Orthotrichum stramineum** Hornsch. ex Brid.—Sobre *Fagus sylvatica*. 8.
- Orthotrichum stnatum** Hedw.—Sobre *Po-pulus*, *Fagus* y *Quercus*. 1, 5, 8, 9, 10.
- \***Philonotis fontana** (Hedw.) Brid.—En las fuentes y los suelos húmedos. 2, 5, 6, 8.
- Plagiomnium rostratum** (Schrad.) T. Kop.—Barranco en el encinar. 10.
- Plagiomnium undulatum** (Hedw.) B.S.G.—En los barrancos. 5, 6, 8, 9, 10.
- Plagiothecium cavifolium** (Bnd.) Iwats.—Suelo pedregoso en el pinar. 2.
- Plagiothecium denticulatum** (Hedw.) B.S.G.—Canchales bajo *Juniperus communis* ssp. *nana*. 2.
- Plagiothecium nemorale** (Mitt.) Jaeg.—Taludes y suelos pedregosos. 2, 5, 8.
- Plagiothecium succulentum** (Wils.) Lindb.—Suelo muy húmedo en el abedul. 6.
- Pleuridium acuminatum** Lindb.—Rellanos pedregosos al borde de un camino. 9.
- Pleurochaete squarrosa** (Brid.) Limpr.—Suelos descubiertos. 9, 11.
- Pogonatum aloides** (Hedw.) P. Beauv.—En los taludes. 8.  
var. **minimum** (Crome) Limpr.—En los taludes. 7, 8.
- Pogonatum urnigerum** (Hedw.) P. Beauv.—Taludes pedregosos. 4.
- \***Pohlia cruda** (Hedw.) Lindb.—Común en los taludes y en el suelo pedregoso. 2, 3, 4, 8.
- \***Polytrichum formosum** Hedw.—En el hayedo y en el melojar. 1, 6, 7, 8.
- Polytrichum juniperinum** Hedw.—En suelos secos descubiertos. 1, 3, 4, 7.
- \***Polytrichum piliferum** Hedw.—Rellanos secos pedregosos. 1, 2, 3, 4, 7, 9.
- Pottia lanceolata** (Hedw.) C. Müll.—Rellanos al borde de un camino. 9.
- Pseudoscleropodium purum** (Hedw.) Fleisch. & Broth.—1, 6, 10.
- \***Pterigynandrum filiforme** Hedw.—Muy común por toda la zona, sobre rocas y árboles. 1, 2, 3, 4, 6, 8.  
var. **decipiens** (Web. & Mohr.) Limpr. 2.  
fo. **filescens** Boul.—Sobre piedras y sobre *Quercus petraea*. 9.
- Pterygoneurum ovatum** (Hedw.) Dix.—Rellanos pedregosos al borde del camino. 9, 11.
- Racomitrium canescens** (Hedw.) Brid.—Suelos secos descubiertos. 1, 2, 7, 9.
- Racomitrium heterostichum** (Hedw.) Bnd. var. **sudeticum** (Funck) Dix.—Sobre rocas húmedas. 2, 3.
- Racomitrium lanuginosum** (Hedw.) Brid.—Rocas en el hayedo. 7.
- \***Rhizomnium punctatum** (Hedw.) T. Kop.—Taludes y suelos húmedos. 5, 6, 8, 9.
- Rhynchostegiella tenella** (Dicks.) Limpr.—Base de rocas en los barrancos. 10, 11.
- Rhynchostegium riparioides** (Hedw.) Card.—En los arroyos, sobre las rocas. 5, 9, 10.
- Rhytidiadelphus loreus** (Hedw.) Warnst.—Suelo pedregoso en el pinar. 2.
- Rhytidiadelphus squarrosus** (Hedw.) Warnst.—En un arroyo. 2.
- \***Rhytidiadelphus triquetrus** (Hedw.) Warnst.—Frecuente en el hayedo. 2, 4, 5, 7, 8.

**Rhytidium rugosum** (Hedw.) Kindb.—Suelo seco del encinar. 10.

**Schistidium apocarpum** (Hedw.) B.S.G.—Rocas en el melojar. 1, 5.  
var. **gracile** (Rohl.) Meyl.—Rocas ácidas en el hayedo. 8.

**Seligeria pusilla** (Hedw.) B.S.C.—Rocas calcáreas.

**Sphagnum auriculatum** Schimp. var. **inundatum** (Russ.) M. O. Hill.—Suelo inundado en el abedular. 6.

**Sphagnum palustre** L.—Con la especie anterior. 6.

**Sphagnum subnitens** Russ. & Warnst.—Suelo inundado con las especies anteriores. 6.

**Thamnobryum alopecurum** (Hedw.) Nieuwl.—Rocas en los barrancos. 5.

**Thuidium delicatulum** (Hedw.) Mitt.—Suelo en el melojar. 1.

**Thuidium recognitum** (Hedw.) Lindb.—Sobre rocas y suelo en el melojar. 5.

**Thuidium tamariscinum** (Hedw.) B.S.G.—En el suelo húmedo cerca de los barrancos. 5, 8, 9, 10.

**Tortella tortuosa** (Hedw.) Limpr.—En las rocas. 2, 3, 11.

**Tortula atrovirens** (Sm.) Lindb.—Suelos secos descubiertos. 1, 10.

**Tortula canescens** Mont.—Rocas en el hayedo. 7.

**Tortula caninervis** (Mitt.) Borth.—Suelo calcáreo seco. 11.

**Tortula intermedia** (Brid.) De Not.—11.

**Tortula muralis** Hedw.—Sobre piedras y paredes. 1, 11.

\***Tortula ruralis** (Hedw.) Gaertn.—1, 2, 3, 4, 11.

**Tortula subulata** Hedw.  
var. **angustata** (Schimp.) Limpr.—En el melojar. 1, 5.  
var. **graeffii** Warnst.—En el hayedo y el rebledal de *Q. petraea*. 3, 8, 9.  
var. **subinermis** (Brid.) Wils.—1, 2, 3, 6, 9.

var. **subulata**.—Suelos húmedos en el hayedo y en el abedular. 6, 7.

**Tortula vahliana** (K. F. Schultz.) Mont.—1.

**Trichostomum crispulum** Bruch.—Suelo calcáreo seco. 11.

**Ulota crispa** (Hedw.) Brid.—Sobre *Quercus pyrenaica* y *Fagus sylvatica*. 5, 7.

**Weissia brachycarpa** (nees & Hornsch.) Jur.—En los taludes. 1, 7.

**Weissia controversa** Hedw.—En los taludes. 1, 7, 10.

**Weissia rutilans** (Hedw.) Lindb.—Brezal seco. 9.

### Algunos comentarios sobre la presencia de las especies en relación con la altitud y la vegetación superior.

De entre todas las especies que figuran en la lista anterior, creemos que algunas merecen ser destacadas y agrupadas en relación a la catena altitudinal. Estos grupos se han formado al escoger aquellas especies recolectadas solo en el temtorio ocupado por una determinada asociación vegetal y que, por lo tanto, las consideramos especies acompañantes muy constantes o bien se trata de especies que requieren un hábitat muy concreto como es el caso de *Andreaea rupestris* o de *Grimmia anodon*. No se ha tenido en cuenta la posibilidad que en algún caso, como en las especies saxícolas o las epífitas, pueden llegar a formar comunidades dependientes o no de la vegetación superior.

En primer lugar, mencionamos algunas de las especies recolectadas en la parte superior a partir de los 1700m con vegetación potencial *Junipero-Cytisetum purgantis* subas. *pinetosum sylvestris* y *Vaccinio-Juniperetum nanae* sobre rocas o en el suelo entre canchales. Entresacamos 17 especies orófilas que solo se han recolectado a partir del nivel altitudinal indicado.

*Barbilophozia hatcheri*  
*Barbilophozia lycopodioides*  
*Ptilidium ciliare*  
*Diplophyllum taxifolium*  
*Porella cordeana*

*Tritornaria quinquedentata*  
*Andreaea rupestris*  
*Bartrarnia ithyphylla*  
*Bryum elegans*  
*Desmatodon latifolius*  
*Eurhynchium pulchellum*  
     var. *diversifolium*  
*Brachytheciurn reflexum*  
*Grirnrmia ovalis*  
*Lescuraea radicata*  
*Plagiotheciurn cavifolium*  
*Pogonaturm urnigerurn*  
*Rhytidiadelphus squarrosus.*

La especie calcifila *Grirnrmia anodon* se encuentra también en este nivel altitudinal pero crece entre el cemento calcáreo que une las losas de la terraza delante del Santuario. Estaba bien fructificado, lo cual permitió su exacta determinación.

Sobre el suelo de las laderas inclidadas en el piso del hayedo y en los taludes no recolectamos más que unas pocas especies, las cuales forman un excaso recubrimiento:

*Aulacornniurn androgynurn*  
*Pogonaturm aloides*  
*Polytrichurn fornosurn*  
*Rhytidiadelphus triquetrus*  
*Hylocomium splendens*  
*Atrichurn undulaturm*  
*Heterocladiurn dirnorphurn*  
*Bartrarnia pornifornnis*  
*Dicranum scopariurn*  
*Brachytheciurn velutinurn*  
*Plagiochila porelloides*

El número de las especies epífitas y el cubrimiento sobre el tronco de las hayas son poco importantes. Las especies más comunes son:

*Orthotrichurn strarnineum*  
*Radula cornplanata*  
*Orthotrichurn striaturm*  
*Antitrichia curtispindula*  
*Pterigynandrurn filiforme*  
*Porella platyphylla*  
*Orthotrichurn affine*  
*Frullania dilatata*

Sobre las piedras sombrías dentro del hayedo, el cubrimiento puede alcanzar el

50% de la superficie y en su mayor parte la especie dominante es el *Pterigynandrurn filiforme* con *Grirnrmia leucophaea*.

Como se observa, el estrato muscinal, en las laderas inclinadas del hayedo, reúne muy pocas especies. En cambio, en un barranco dentro del hayedo con vegetación del *Melico-Betuletum*, la importancia del estrato muscinal se hace patente. tanto en la densidad y extensión del cubrimiento como en el número de las especies. El cubrimiento en el suelo y sobre las rocas puede ser casi total. Hemos entresacado las siguientes especies, las cuales reflejan mejor condición de humedad del medio.

*Polytrichurn fornosurn*  
*Plagiotheciurn succulentum*  
*Plagiornniurn undulaturm*  
*Eurhynchiurn praelongum*  
     var. *storkesii*  
*Rhizomniurn punctatum*  
*Diplophyllurn albicans*  
*Pseudoscleropodiurn pururn*  
*Calliergonella cuspidata*  
*Aneura pinguis*  
*Aulacornniurn palustre*  
*Thuidium tarnariscinurn*  
*Frullania tarnarisci*  
*Lophocolea heterophylla*  
*Mniurn hornurn*  
*Sphagnurn suhmitens*  
*Sphagnurn palustre*  
*Sphagnurn auriculatum*  
*Brachytheciurn rutabulum*  
*Pellia epiphylla*  
*Philonotis fontana*  
*Calypogeia fissa*  
*Clirnaciurn dendroides*

En estos mismos barrancos, pero al borde de los arroyos o en las piedras cubiertas por el agua corriente hay:

*Scapania undulata*  
*Fontinalis squarnosa*  
*Fontinalis antipyretica*  
*Hookeria lucens*  
*Brachytheciurn rivulare*  
*Rhynchostegiurn riparioides*  
*Hygrohypnum ochraceurn*  
*Calliergon cordifolium*

El cubrimiento del suelo en el melojar *Luzulo-Quercetum pyrenaicae* es poco importante. Las especies más frecuentes son las siguientes:

*Hypnum cupressiforme*  
var. *lacunosum*  
*Brachythecium velutinum*  
*Tortula subulata*  
var. *subinermis*  
*Fissidens cristatus*  
*Lophocolea minor*  
*Abietinella abietina*  
*Campylium chrysophyllum*  
*Campylium calcareum*  
*Fissidens taxifolius*  
*Homalothecium lutescens*  
*Tortula atrovirens*

conjunto de especies que revelan unas condiciones de mayor sequía y la mayona tiene carácter neutrófilo.

En el *Quercetum rotundifoliae* hemos recolectado casi las mismas especies que en el melojar. No obstante, queremos indicar que en la zona baja en el barranco de los Huertos, existe un pequeño robledal de *Q. petraeu* en donde hemos recolectado *Homomallium incurvarum* sobre el suelo y sobre la base de los troncos de *Q. petrea*. Se trata de una especie muy pocas veces citada en España.

En medio de un camino pedregoso en el mismo robledal se recolectaron un grupo de especies pioneras:

*Pottia lanceolata*  
*Ephemerum serratum*  
*Pleuridium acuminatum*  
*Pterygoneurum ovatum*  
*Acaulon muticum* var. *minus*  
*Bryum argenteum*

En Agreda, en las laderas secas del no Queiles y con suelo calcáreo sobre las rocas o en los rellanos más o menos herbosos, crecen numerosas especies entre las que mencionamos aquéllas que parecen más características y que no se recolectaron en otras partes de la montaña.

*Eucladium verticillatum*  
*Rhynchostegiella tenella*  
*Ditrichum flexicaule*  
*Trichostomum crispulum*

*Didymodon trifarius*  
*Orthotrichum cupulatum*  
*Tortula intermedia*  
*Crossidium squamiferum*  
*Crossidium crassinerve*  
*Tortula caninervis*  
*Gyroweisia tenuis*  
*Didymodon fallax*

### Espectro corológico y ecológico

Para determinar la distribución geográfica de las especies y presentar los espectros ecológicos porcentuales referentes o dependientes de las condiciones de humedad y composición del suelo, hemos tenido en cuenta los criterios de LACOINTE, 1979-1981 y de BOROS, 1968.

Reunidos los grupos corológicos afines, resultan los siguientes porcentajes (fig. 3A):

Circumboreal	55,3%
Subcosmopolita	17,7
Cosmopolita	1,7
Mediterráneo	13,5
Atlántico	8,83
Oceánico	1,2
Eurasiático	1,2
Póntico	0,57

La situación geográfica de este macizo montañoso evidencia el resultado obtenido. El porcentaje más elevado corresponde al elemento circumboreal seguido a continuación por el elemento subcosmopolita. El nivel tan bajo de las especies del elemento cosmopolita, pensamos que es debido a la escasez de cultivos y, por lo tanto, no hay introducción de las especies ruderales nitrófilas que normalmente son las que tienen una dispersión más amplia.

El elevado porcentaje del conjunto de las especies reunidas con la denominación amplia de elemento mediterráneo es debido a las recolecciones realizadas en la base de la montaña, donde un suelo calcáreo a 800m de altitud, en el dominio climático del *Quercetum rotundifoliae* soporta un escaso estrato muscinal formado por un conjunto de especies basifilas, xerófilas, de distribución primordialmente mediterránea o eurimediterránea. Este porcentaje enmas-

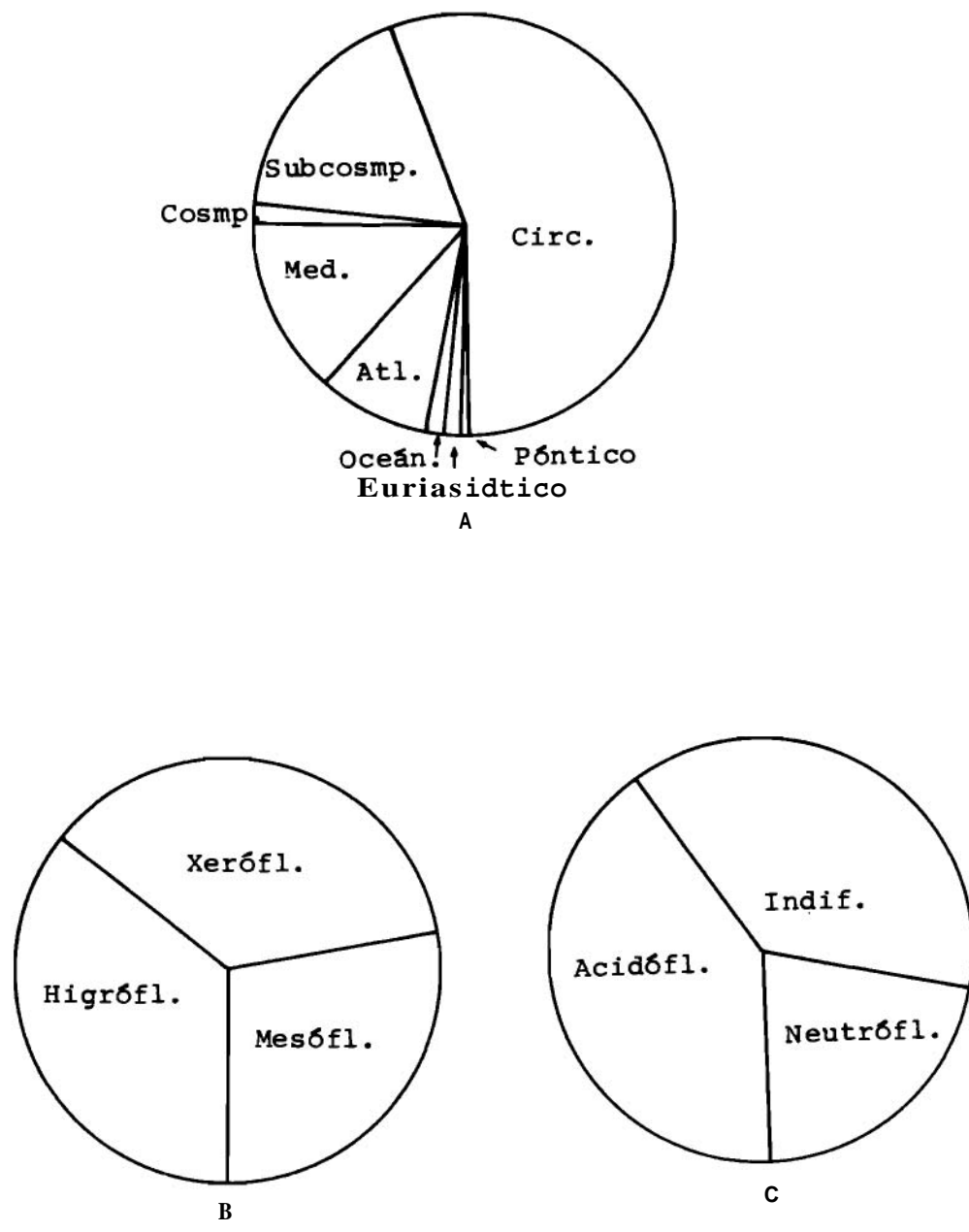


FIG. 3.-A. Espectro corológico. B. y C. Espectros ecológicos.



cara en cierta manera el resultado general, si solo se hubiese tenido en cuenta el piso montano. La penetración de las especies mediterráneas en el piso montano se manifiesta muy escasa.

Observamos una ligera penetración, poco importante, de las especies que en conjunto relacionamos con el elemento atlántico, recolectadas en el dominio climático del hayedo. Se trata de un hayedo muy meridional que soporta una sequía estival prolongada y unos inviernos fríos, condiciones poco favorables para las especies atlánticas.

Nos parece más importante destacar el numeroso grupo de especies orófilas: 17 del elemento circumboreal y 1 del subcosmopolita. Pero la altitud de la cima permite que lleguen hasta allí especies del elemento circumboreal subalpino y alpino, tales como *Brachythecium rejlexum*, *Barbilophozia lycopodioides*, *Desmatodon latifolius*, *Homomallium incurvatum*, etc.

En cuanto al requerimiento de humedad, los porcentajes son los siguientes:

Mesófilas	34,5%
Higrófilas	37,5
Xerófilas	28

y en cuanto a las condiciones edáficas:

Acidófilas	40%
Neutrófilas	22
Indiferentes	38

Ambos porcentajes están representados en los espectros de la fig. 3 B y C, respectivamente.

A continuación se muestra en los mapas la distribución actualmente conocida en España de algunas de las especies consideradas más interesantes. Escogidas, entre otras, como ejemplo significativo de su distribución meridional en Europa, mostrando dos grupos diferentes:

a) Aquellas especies que, en base a los datos actuales, sabemos que se extienden por el norte de España y tienen su límite meridional en esta tierra:

<i>Brachythecium rejlexum</i>	(fig. 4)
<i>Sphenobolus rninutus</i>	(fig. 5)
<i>Calypogeia rnuelleriana</i>	(fig. 6)
<i>Ptilidium ciliare</i>	(fig. 7)

b) Especies orófilas comunes en el Pirineo Central pero con distribución más amplia en la Península hasta alcanzar la Sierra Nevada:

<i>Grimmia anodon</i>	(fig. 8)
<i>Desmatodon latifolius</i>	(fig. 9)
<i>Lescuraea radicata</i>	(fig. 10)

Debido a la proximidad con la Sierra de La Demanda, la cual forma parte del Sistema Ibérico, se podía esperar que el estrato muscinal estuviera formado por las mismas especies, es decir, se observarían pocas diferencias. Haciendo notar que no pretendemos que ambas exploraciones, el Moncayo y la Demanda, fueran exhaustivas pero sí muy completas, nos ha sorprendido comprobar que, teniendo en cuenta tan solo los musgos, (145 en la Demanda), sin las hepáticas, hemos encontrado medio centenar de especies en el Moncayo que no se recolectaron en la Demanda y viceversa. En general, las especies de la Demanda que no se recolectaron en el Moncayo pertenecen a los diferentes elementos corológicos pero son especies mesófilas o higrófilas que, seguramente, no encuentran las condiciones de humedad que precisan para su desarrollo. Mientras que las del Moncayo pertenecen en su mayoría a especies xerófilas o xeromesófilas. Esto confirma nuestra opinión de que la brioflora del Moncayo revela un tiempo de sequía más prolongado que en la Demanda.

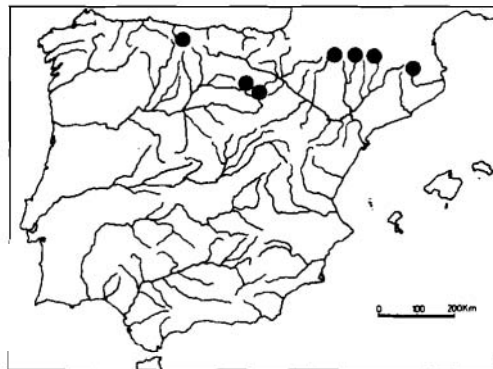


FIG. 4.—*Brachythecium rejlexum*.

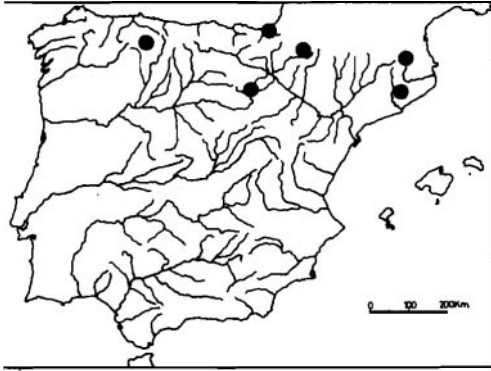


FIG. 5.-*Sphenobolus minutus*.

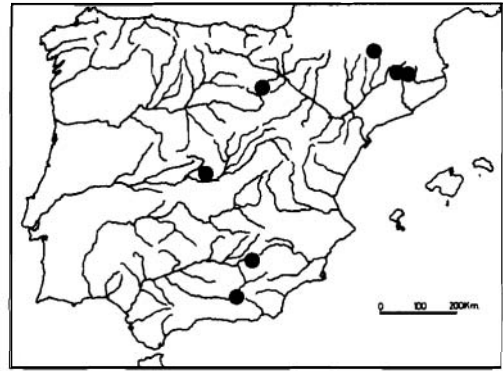


FIG. 8.-*Grimmia anodon*

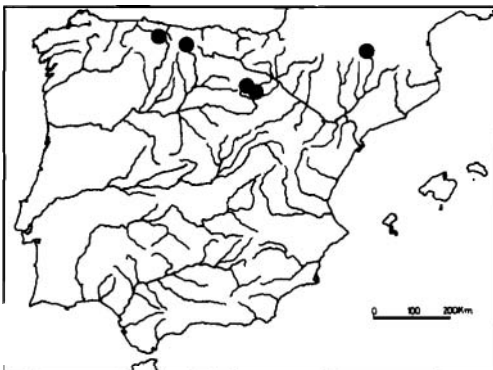


FIG. 6.-*Calypogeia muelleriana*.

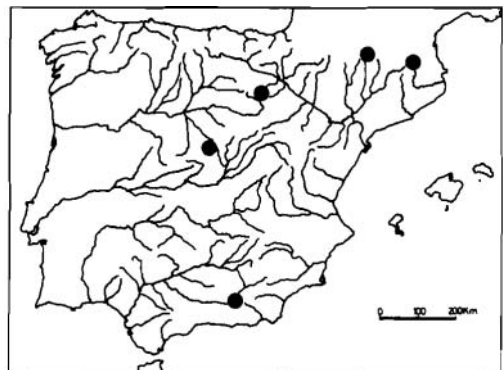


FIG. 9.-*Desmatodon latifolius*.

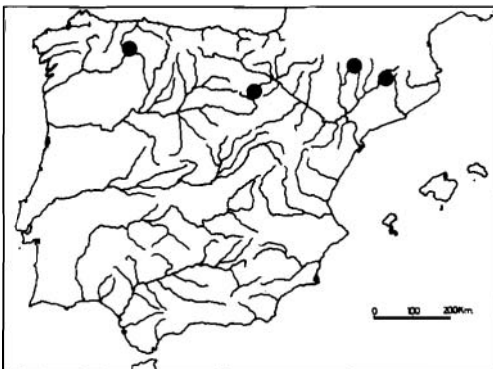


FIG. 7.-*Ptilidium ciliare*.

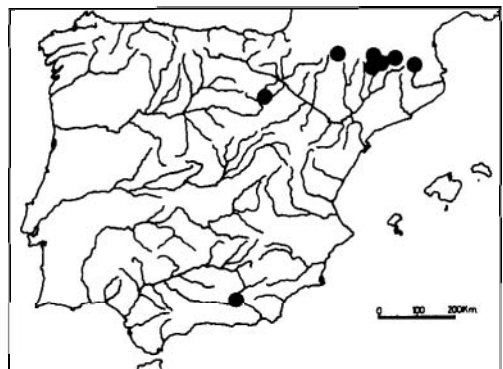


FIG. 10.-*Lescuraea radicata*.

## BIBLIOGRAFIA

- BOROS, A. (1968). *Bryogeographie und Bryoflora Ungarns*. Budapest.
- CASAS, C., FUERTES, E., SIMÓ, R. M. & VARO, J. (1977). Aportaciones al conocimiento de la flora briológica española. Nótula II. La Sierra de Albaracín. Notulae Bryologicae XVI. *Acta Phytotax. Barc.* 21:19-41. Barcelona.
- (1982). Aportaciones al conocimiento de la flora briológica española. Nótula IV. Las Sierras de Jabalambre y Gudar (Teruel). *Acta Bot. Malac.* 7:119-140. Málaga.
- CASAS, C., SIMÓ, R. M. & VARO, J. (1981). Aportaciones al conocimiento de la flora briológica española. Nótula V. Avance sobre un estudio de la Sierra de la Demanda. *An. Jard. Bot. Madrid.* 37(2): 431-454. Madrid.
- EMEBERGER, GAUSSEN, KASSAS, DE PHILIPPIS. (1962). *Carte Bioclimatique de la Région Méditerranéenne*. UNESCO-FAO.
- LACOINTE, A. (1979). Intérêts phytogéographiques de la bryoflore normande: 1. Les cortèges cosmopolite et méditerranéen S.L. *Bull. Soc. Linn. Normandie.* 107:61-70.
- (1981). 2. Le cortège atlantique S.L. *Bull. Soc. Linn.* 108:51-60.
- (1981). 3. Le cortège circumboreal S.L. *Bull. Soc. Linn.* 109:55-66.
- TONGLET, A. (1903). Musgos del Moncayo. *Bol. Soc. Aragonesa Cien. Nat.* 2:73-74. Zaragoza.
- Vicioso, B. (1902). Muscíneas aragonesas. *Bol. Soc. Aragonesa Cien. Nat.* 1:131-132. Zaragoza.