

## ESQUEMA DE LA GRADACIÓN ALTITUDINAL DE LA VEGETACIÓN DEL MACIZO DEL MONCAYO (ZARAGOZA-ESPAÑA)

A.R. BURGAZ \*

E. FUERTES \*

A. MENDIOLA \*

**Key words:** Phytosociology, vascular vegetation, Sierra de Moncayo (Zaragoza), Spain.

**RESUMEN.**— Se estudia la gradación altitudinal de la vegetación vascular en la vertiente norte de la «Sierra de Moncayo» (Zaragoza-España) y se describen las características ecológicas y florísticas de las comunidades presentes.

**SUMMARY.**— The altitudinal gradation of vascular vegetation from the slope north of «Sierra de Moncayo» (Zaragoza-Spain) is studied, and also we described the ecological and floristics dates of the communities presents.

### I. INTRODUCCIÓN

La Sierra de Moncayo, está constituida por una mole que se extiende desde las jurisdicciones de San Martín de Moncayo y Vozmediano (ésta última, de la provincia de Soria) al Norte, hasta los términos de Añón (Zaragoza) y Fuentes de Agreda (Soria), asentados en las estribaciones de la Sierra por el Sur. Sirve de límite a las provincias de Soria y Zaragoza, ocupando el primer lugar en altitud entre los montes que forman la Cordillera Ibérica (Fig. 1).

La vertiente Norte es la más desigual e interesante bajo el aspecto geológico (VICENTE, 1902) y es precisamente éste área la que hemos estudiado desde el punto de vista florístico. Se incluye en el sector Ibérico-Soriano de la provincia corológica Carpetano-Ibérico-Leonesa (RIVAS MARTÍNEZ, 1982).

En este trabajo, realizamos el estudio catenal de las formaciones vegetales de dicha vertiente Norte del macizo del Moncayo, desde la base, próxima a San Martín de Moncayo y a unos 900 m de altitud, hasta la cota máxima, denominada cerro de San Miguel, que alcanza los 2.315 m de altitud. Estas formaciones vegetales se encuentran situadas en los siguientes pisos bioclimáticos: piso suprame-

\* Dpto. de Botánica, Fac. Biología. Universidad Complutense. Madrid-28040.

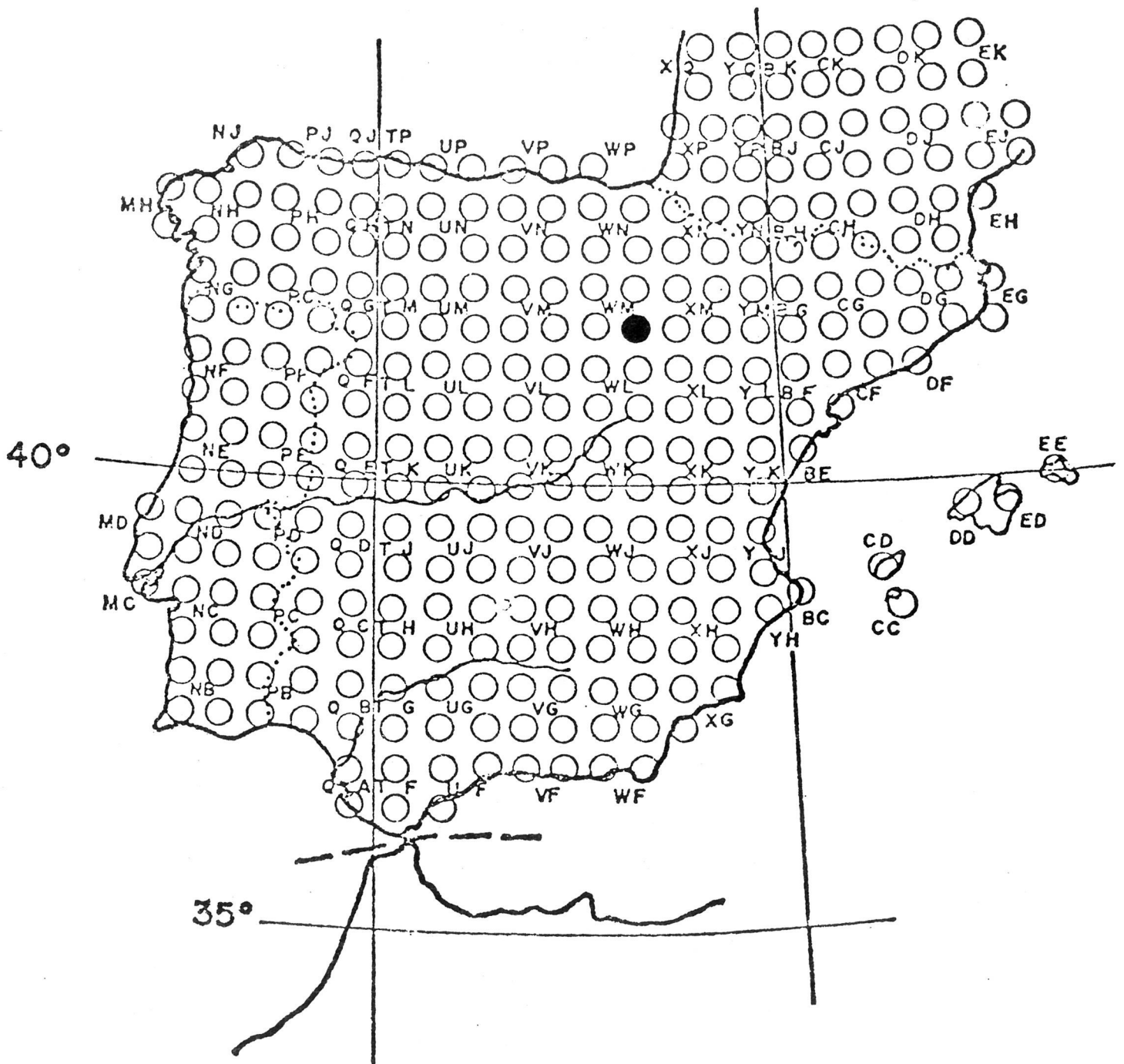


FIG. 1. Situación geográfica de la Sierra de Moncayo. Coordenadas U.T.M. 30T WM92

diterráneo, donde se instalan los melojares y hayedos; piso oromediterráneo con los pinares y enebrales, y por último el piso crioromediterráneo con los pastizales de alta montaña.

## II. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

Según los datos climatológicos existentes de Agramonte de Moncayo (Zaragoza), cuya altitud es de 1.090 m, presenta una precipitación media anual de 927 mm, la temperatura media anual de 9.4 °C, lo que se traduce en una evapotranspiración potencial de 617 mm, concentrándose la mayor cantidad en la época estival. El clima es húmedo (B<sub>1</sub>), mesotérmico (B'<sub>1</sub>) con una pequeña falta de agua en verano (r), (LISO & ASCASO, 1969).

En cuanto a la geología, se aprecian las siguientes formaciones: el *Triásico* en la cumbre y laderas, compuesto por arenisca roja o *Bundersanstein*, viéndose en primer término los bancos de conglomerados, a los que se suceden areniscas más o menos compactas, alternando con pizarras, hasta alcanzar la cumbre. El *Silúrico* constituye el armazón del Moncayo, formado por pizarras silíceas y micáceas, asociadas a cuarcitas; y el *Jurásico*, cuyos depósitos secundarios se asientan en la base del macizo constituido por calizas que por degradación, dan paso a margas (VICENTE, 1902).

A su vez distinguimos varios tipos de suelos: las *tierras pardas*, de perfil A (B), C, desarrolladas sobre materiales silíceos, con humus moderado y donde se instalan los melojares y hayedos. En ciertos casos, estas tierras pardas, están ligeramente gleyzadas, debido a la alta humedad freática, y la vegetación que soportan, está constituida por abedulares. Los *ranker*, de perfil AC, son los suelos que predominan en las zonas de máxima pendiente, la vegetación que se asienta sobre ellos, corresponde a pinares y enebrales rastreros. También sobre suelos tipo *ranker*, pero aún con un horizonte A menos desarrollado, se instalan los pastizales psicroxerófilos cacuminales que reposan casi directamente sobre la roca madre.

## III. VEGETACIÓN

Para el estudio de la vegetación de la sierra de Moncayo, hemos tenido en cuenta las grandes formaciones vegetales presentes, así como sus etapas de sustitución, partiendo desde la base a la cumbre, quedando resumidas estas comunidades en la catena que acompañamos, que consta de ocho formaciones características (Fig. 2).

El bosque caducifolio inferior se inicia a partir de los 900 m de altitud, y está constituido por melojares bastante densos que se incluyen en la asociación *Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae* Rivas Martínez 1962 (RIVAS MARTÍNEZ, 1963). Los principales taxones característicos presentes son: *Quercus pyrenaica* Willd., *Q. petraea* (Mattuschka) Liebl., *Luzula forsteri* (Sm.) DC., *Veronica officinalis* L., *Melampyrum pratense* L., *Poa nemoralis* L., *Arenaria montana* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Stellaria holostea* L. Dichos bosques ocupan un areal bastante extenso y llegan hasta los 1.400 m de altitud.

La etapa serial de la degradación de los melojares 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 asociación *Cytiso scoparii-Ericetum arboreae* Rivas Martínez & Tarazona 1983 (TARAZONA, 1983).

Hay algunos enclaves que están transformados por repoblaciones de *Pinus sylvestris* L., pero en general, la vegetación está bien conservada. Las zonas de melojar más degradadas, están cubiertas por comunidades seriales de *Cistus laurifolius* L., debido a la deforestación que ha originado el hombre para el aprovechamiento de estos bosques, y constituyen la asociación *Santolino rosmarinifoliae-Cistetum laurifolii* Rivas Goday 1955 em. Rivas Martínez 1979 (RIVAS MARTÍNEZ, 1979).

En vertientes más húmedas y sombrías encontramos otros melojares incluíbles en la asociación *Festuco heterophyllae-Quercetum pyrenaicae* Br.-Bl. 1967 (BRAUN-BLANQUET 1967), cuyo sotobosque está dominado por escobonales de *Cytisus scoparius* (L.) Link. y en los cuales nunca aparecen jarales de *Cistus laurifolius*.

En ciertas áreas del melojar aparecen ejemplares de *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. que a veces llegan a formar un bosque constituyendo la asociación *Lathyro montani-Quercetum petraeae* (LAPRAZ, 1966) Rivas Martínez 1982, favorecidos topográficamente por una ligera gleyzación del suelo, lo que explicaría su presencia en esta sierra (MENDIOLA & al. 1984).

Siguiendo la gradación altitudinal, nos encontramos con los hayedos, que se instalan aproximadamente desde los 1.300 m a los 1.600 m de altitud, por encima de los melojares y bajo los pinares. Estos bosques se incluyen en la asociación *Ilici aquifolii-Fagetum* Br.-Bl. 1967 (BRAUN-BLANQUET, 1967). Como taxones característicos señalaremos la presencia de *Fagus sylvatica* L., *Ilex aquifolium* L., *Helleborus viridis* L., *Galium rotundifolium* L., *Veronica officinalis* L., *Sanicula europaea* L., *Viola reichenbachiana* Jordan, *Geranium robertianum* L.

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

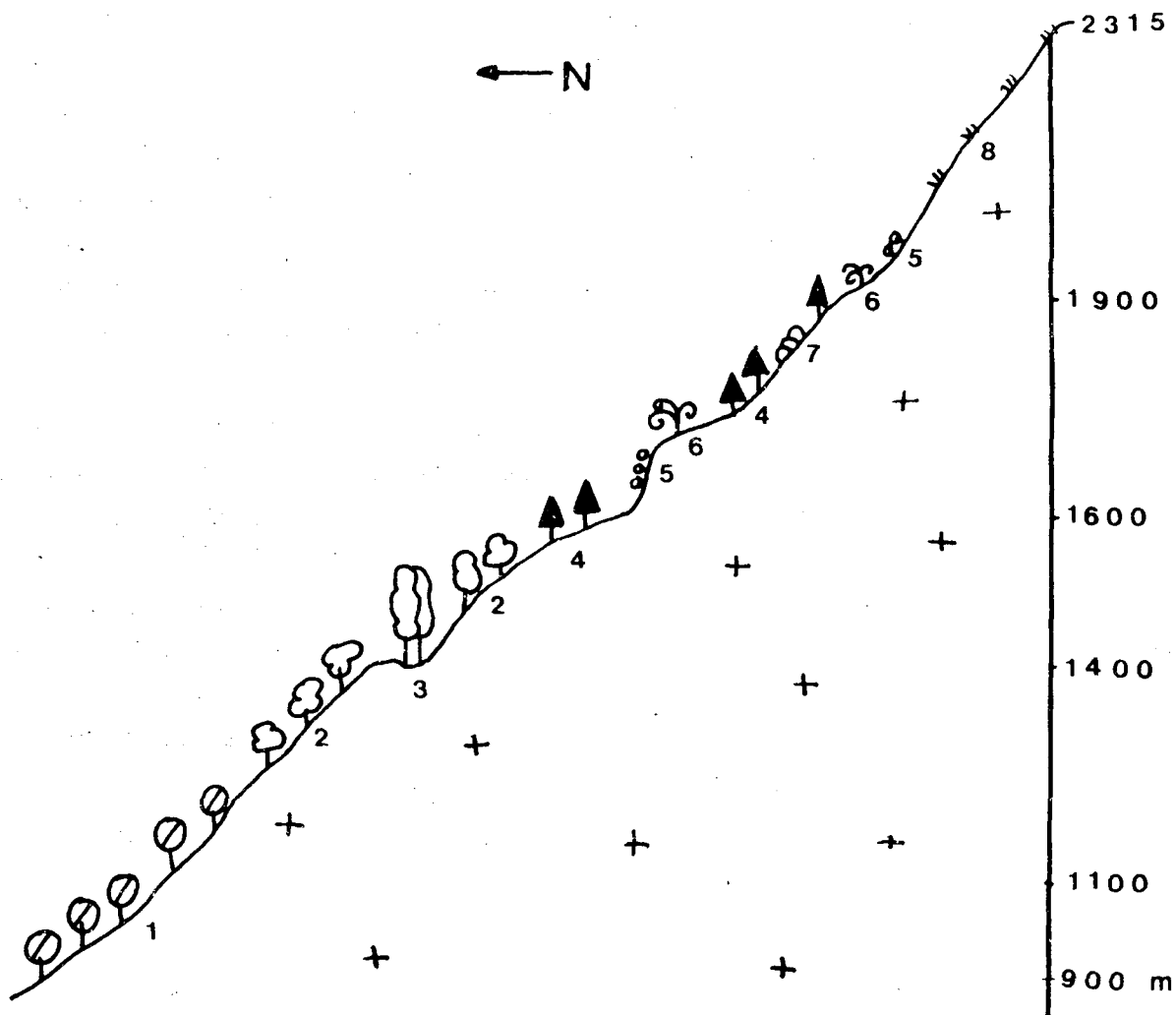


FIG. 2. Catena de la vertiente Norte de la Sierra de Moncayo

- 1.- *Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae*. 2.- *Ilici-Fagetum*. 3.- *Melico-Betuletum celtibericae*. 4.- *Vaccinio myrtilli-Juniperetum nanae, pinetosum sylvestris*. 5.- *Alchemillo saxatiliae-Saxifragetum moncayensis*. 6.- *Cryptogrammo crispae-Dryopteridetum oreadis*. 7.- *Vaccinio myrtilli-Juniperetum nanae, typicum*. 8.- *Antennario dioicae-Festucetum indigestae*.

en la asociación *Melico-Betuletum celtibericae* Rivas Martínez & Mayor (in MORENO & LÓPEZ, 1978). Como especies características presentes señalaremos: *Betula celtierica* Rothm. & Vasc., *Melica uniflora* Retz., *Poa nemoralis* L., *Viola reichenbachiana* Jordan, *Galium rotundifolium* L., *Oxalis acetosella* L., *Veronica officinalis* L., *Lonicera periclymenum* L. subsp. *hispanica*, *Brachypodium sylvaticum* (Hudson) Beauv. En el sotobosque de estos abedulares, se encuentran comunidades encharcadas casi permanentemente, constituidas por nanobrezales hiperhigrófilos y oxífilos en los cuales pueden aparecer turberas, que en Moncayo, están representadas por *Sphagnum inundatum* Russow. También en estos abedulares, y sí en la zona húmeda el agua es fluente, como sucede en el arroyo de Agramonte y su afluentes, las comunidades que aquí se asientan son incluíbles en la alianza *Cardamino-Montion*, y está formada por céspedes que se sitúan en los bordes de los manantiales y arroyos de aguas frías y ácidas del piso montano ocupando pequeñas extensiones.

En el piso oromediterráneo, a partir de los 1.600 m aproximadamente, se encuentran los pinares de *Pinus sylvestris* L. que se extienden hasta los 1.900 m de altitud, constituyendo la asociación *Vaccinio myrtilli-Juniperetum nanae* Rivas Martínez 1964, subas. *pinetosum sylvestris* Rivas Martínez 1964 (RIVAS MARTÍNEZ, 1964). Son comunidades que se asientan sobre suelos poco desarrollados, tipo ranker y generalmente en zonas de acusada pendiente. Como especies características mencionaremos además: *Juniperus communis* L. subsp. *nana* Syme in Sowerby, *Erica arborea* L.,\* *Cytisus purgans* (L.) Boiss., *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin., *Hieracium pilosella* L., *Teucrium scorodonia* L.

En la parte superior del pinar, aproximadamente a los 1.900-1950 m de altitud, aparecen pequeños enclaves de *Pinus uncinata* Miller, procedentes de repoblación, en rodales de 5 a 15 ejemplares y en contacto con *Pinus sylvestris* L.

A partir del pinar, siguiendo la gradación altitudinal, aparece el grado subalpino inferior, donde encontramos los matorrales densos, constituidos esencialmente por papilionáceas áfilas y enebros rastreros de carácter acidófilo y cacuminal, incluíbles en la asociación *Vaccinio myrtilli-Juniperetum nanae* Rivas Martínez 1964 subas. *typicum* (RIVAS MARTÍNEZ, 1964). Como especies características encontramos: *Cytisus purgans* (L.) Boiss., *Juniperus communis* L. subsp. *nana* Syme in Sowerby, *Vaccinium myrtillus* L., *Hieracium pilosella* L., *Digitalis purpurea* L.

En íntimo contacto con estas comunidades de *Vaccinio-Juniperetum nanae*, pero situadas por encima de ellas, es decir, a partir de los 1.900 m de altitud y dentro del piso crioromediterráneo, nos encontramos los pastizales, ocupando pequeñas extensiones debido a que la mayoría del terreno es muy pedregoso. En estos pastizales aparece bien representada la asociación *Antennario dioicae-Festucetum indigestae* Rivas Martínez *ined.*, instalándose sobre suelos tipo ran-

\* *Cytisus balansae* (Boiss.) Ball subsp. *europaeus* (G. López & Ch. E. Jarvis) Muñoz Garmendia.

*ker mulliforme*, que posibilita la permanencia de pequeños hemicriptófitos tales como: *Hieracium vahlii* Froelich, *Antennaria dioica* (L.) Gaertner, *Festuca indigesta* Boiss., *Armeria maritima* (Miller) subsp. *alpina* Willd., *Silene ciliata* Pourret subsp. *arvatica*, *Jasione crispa* (Pourret) Samp. subsp. *centralis* Rivas Martínez, *Veronica fruticans* Jacq.

En zonas próximas a los 1.700 m y dentro del piso de vegetación del pinar, encontramos unos pedregales con una vegetación enmarcable en la alianza *Epilobion angustifolii* Tüxen 1950 (TÜXEN & PREISING 1951).

Las comunidades rupícolas, que en esta zona, ocupan un areal muy amplio a partir de los 1.500 m hasta la cumbre, pertenecen a dos grupos distintos: las comunidades de grietas de grandes rocas fijas, pertenecientes a la clase *Asplenietea trichomanis* (Br.-Bl. in Meier & Br.-Bl. 1948) Oberdorfer 1977, y otras formaciones de pedregales o canchales de rocas sueltas, pertenecientes a la clase *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1947. La clase *Asplenietea trichomanis* comprende las comunidades fisurícolas de rocas silíceas, que pueden llegar a alcanzar pendientes de 90°. Dichas comunidades pertenecen a la asociación *Alchemillo saxatile-Saxifragetum moncayensis* Fuertes, Mendiola & Burgaz 1983 (FUERTES & al. 1983). Presentando como característica diferencial frente a los roquedos del Sistema Central, *Saxifraga moncayensis* Webb. endemismo de esta sierra. Aparecen además como especies características: *Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy, *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Alchemilla saxatilis* Buser, *Saxifraga pentadactylis* Lapeyr. subsp. *willkommiana*, *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm., *Hieracium amplexicaule* L.

En la clase *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1947, se incluyen las comunidades glerícolas de la cumbre. En nuestro territorio existen dos alianzas: *Linario alpinae-Senecion carpetani* Rivas Martínez 1963 y *Dryopteridion oreadis* Rivas Martínez 1977. Esta última la encontramos perfectamente instalada a partir de los 1.600 m y hasta los 2.000 m, constituyendo la asociación *Cryptogrammo-Dryopteridetum oreadis* Rivas Martínez in Rivas Martínez & Costa 1970, cuyas especies características son: *Cryptogramma crispa* (L.) R. Br., *Dryopteris oreades* Formin, *Conopodium bourgei* Cosson, *Digitalis purpurea* L., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.

#### IV. ESQUEMA SINTAXONÓMICO

I. Cl. ASPLENIETEA TRICHOMANIS (Br.-Bl., in Meier & Br.-Bl., 1943) Oberdorfer 1977.

Ord. Androsacetalia vandellii Br.-Bl., in Meier & Br.-Bl., 1934.

- al. Saxifragion willkommianae Rivas Martínez (1960) 1963.  
 as. *Alchemillo saxatile-Saxifragetum moncayensis* Fuertes, Mendiola & Burgaz 1983.
- II. Cl. THLASPIETEA ROTUNDIFOLII Br.-Bl. 1947.  
 ord. Androsacetalia alpinae Br.-Bl. 1926.  
 al. Linario alpinae-Senecion carpetani Rivas Martínez 1963  
 al. Dryopteridion oreadis Rivas Martínez 1977  
 as. *Cryptogrammo crispae-Dryopteridetum oreadis* Rivas Martínez in Rivas Martínez & Costa 1970.
- III. Cl. MONTIO-CARDAMINETEA Br.-Bl. & Tüx. 1943.  
 ord. Montio-Cardaminetalia Pawloski 1928 *em.* Maas 1959  
 al. Cardamino-Montion Br.-Bl. 1925.
- IV. Cl. EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII Tüx. & Presg. 1950.  
 ord. Epilobietalia angustifolii (Vlieger 1937) Tüx. 1950  
 al. Epilobion angustifolii Tüx. 1950.
- V. Cl. FESTUCETEA INDIGESTAE Rivas Goday & Rivas Martínez in Rivas Goday 1966  
 ord. Festucetalia indigestae Rivas Goday & Rivas Martínez 1963  
 al. Minuartio-Festucion indigestae Rivas Martínez 1963  
 as. *Antennario dioicae-Festucetum indigestae* Rivas Martínez *ined.*
- VI. Cl. CISTO-LAVANDULETEA Br.-Bl. (1940) 1952  
 ord. Lavanduletalia stoechidis (Br.-Bl. 1940) *em.* Rivas Martínez 1968.  
 al. Cistion laurifolii Rivas Goday (1949) 1955 *em.* Rivas Martínez 1979.  
 as. *Santolino rosmarinifoliae-Cistetum laurifolii* Rivas Goday 1955 *em.* Rivas Martínez 1979.
- VII. Cl. CYTISETEA SCOPARIO-STRIATI Rivas Martínez 1974  
 ord. Cytisetalia scopario-striati Rivas Martínez 1974  
 al. Genistion floridae Rivas Martínez 1974  
 as. *Cytiso scoparii-Ericetum arboreae* Rivas Martínez & Tarazona 1983
- VIII. Cl. QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. & Vlieger 1937  
 ord. Quercetalia robori-petreae Tüx. (1931) 1937  
 al. Quercion robori-petreae Br.-Bl., 1931  
 as. *Lathyro montani-Quercetum petreae* (LAPRAZ 1966) Rivas Martínez 1982



- al. Quercion robori-pyrenaicae Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956 *em.* Rivas Martínez 1975
    - subal. Quercenion pyrenaicae Rivas Martínez 1975
      - as. *Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae* Rivas Martínez 1962
      - as. *Festuco heterophyllae-Quercetum pyrenaicae* Br.-Bl., 1967
  - al. Ilici-Fagion Br.-Bl., 1967
    - as. *Ilici-Fagetum* Br.-Bl., 1967
    - as. *Melico-Betuletum celtibericae* Rivas Martínez & Mayor *in* Moreno & López 1978
- IX. Cl. PINO-JUNIPERETEA Rivas Martínez 1964
- ord. Pino-Juniperetalia Rivas Martínez 1964
    - al. Genistion purgantis Tüx. 1958
      - as. *Vaccinio myrtilli-Juniperetum nanae* Rivas Martínez 1964
    - subas. *typicum* Rivas Martínez 1964
    - subas. *pinetosum sylvestris* Rivas Martínez 1964

## V. BIBLIOGRAFÍA

- ASSO, J. (1979). Synopsis stirpium indigenarum. *Aragoniae* XXIV. Marseille.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1948). La végétation alpine des Pyrénées Orientales. *Monogr. Estc. Est. Pirenaicos*. Barcelona.
- . (1967). Vegetationskizzen aus dem Baskenland mit ausblicken auf das Weitere Ibero-Atlantikum. II Teil. *Vegetatio* 14 (1-4): 1-126.
- FUERTES, E., A. MENDIOLA & A. BURGAZ (1983). Nueva comunidad de la Sierra de Moncayo. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 40 (2): 433-435. Madrid.
- LISO PUENTE, M. & A. ASCASO CIRIA (1969). Introducción al estudio de la evapotranspiración y clasificación climática de la cuenca del Ebro. *Anal. Est. Exper., Aula Dei* 10 (1-2): 5-505. Zaragoza.
- MARCET, A. (1909). Excursión al Moncayo. *Bol. Soc. Arag. Cien. Nat.* 8: 135-143.
- MENDIOLA, A., A. BURGAZ, E. FUERTES (1984). Estudio fitosociológico de las comunidades de *Quercus petraea* (Mattuscka) Liebl. en el Moncayo. *Collect. Bot.* 15: 307-310.
- MORENO, G. & G. LÓPEZ (1978). Sobre la sociología de macromycetes, sobre las comunidades de los abedulares (*Melico-Betuletum celtibericae*). *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 34 (2): 439-465. Madrid.
- MONSERRAT, P. (1980). Estado actual de los estudios sobre la Flora de Aragón. *Flora y Fauna Aragonesas* 8: 879-896.
- OBERDOFER, E. (1979). Pflanzensoziologische Exkursionsflora. *Eugen Ulmen*. Stuttgart.
- RIVAS GODAY, S. & M. MADUEÑO (1946). Consideraciones acerca de los grados de vegetación del Moncayo y sobre la habitación de *Digitalis purpurea* L. y *D. parviflora* Jacq. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 5: 97-122. Madrid.
- . (1947). Intercalaciones esclerófilo-edáficas en el montano del Moncayo. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 45: 79-83.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1963). Estudio de la vegetación y flora de las Sierras de Guadarrama y Gredos. *Anal. Inst. Bot. Cav.* 21 (1): 1-325. Madrid.

- (1964). Esquema de la vegetación potencial y su correspondencia con los suelos de la España peninsular. *Anal. Inst. Bot. Cav.* 22: 342-405. Madrid.
  - (1975). La vegetación de la clase Quercetea ilicis en España y Portugal. *Anal. Inst. Bot. Cav.* 31 (2): 205-259.
  - (1977). La vegetación de los pedregales de Pirineos (*Thlaspietea rotundifolii*). *Phytocoenologia* 4 (1): 14-34.
  - (1979). Brezales y jarales de Europa occidental (Revisión fitosociológica de las clases *Calluno-Ulicetea* y *Cisto-lavanduletea*). *Lazaroa* 1:5-128. Madrid.
  - (1982). Definition et localisation des écosystèmes méditerranéens terrestres. *Ecol. Mediterranea* 8 (1): 275-288.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. y M. COSTA (1970). El *Polytrichetum norvegici* y otras comunidades del macizo del neouvielle-Pic Long (Pirineo francés). *Trab. Dep. Bot. Fis. Veg.* 2: 17-28. Madrid.
- TARAZONA, M.T. (1983). Estudio florístico, ecológico y fitosociológico de los matorrales del sector Ibérico-Soriano. *Tesis Doctoral, Univ. Complutense*. Madrid.
- TÜXEN, R. y E. PREISING (1951). Erfahrungsgrunlagen für die Pflanzensoziologische kartierung des westdeutschen Grünlandes. *Angew Pflanzensoz.* 4. Stolzenan/Weser.
- VICENTE, M. (1902). Notas geológicas sobre el Moncayo. *Bol. Soc. Arag. Cien. Nat.* 1: 1-18.

(Aceptado para su publicación el 30-XI-1984)