

Aplicación de análisis multivariantes a los bosques ibéricos de *Quercus pyrenaica*

G. S. Entrocassi, R. G. Gavilán & D. Sánchez-Mata

Departamento de Biología Vegetal II, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense, E-28040 Madrid; e-mail: rgavilan@farm.ucm.es

Resumen

Aplicación de análisis multivariantes a los bosques ibéricos de Quercus pyrenaica. Se ha realizado un estudio sintético de los bosques de *Quercus pyrenaica* de la Península Ibérica mediante la aplicación de técnicas multivariantes (clasificación y ordenación) con el objeto de realizar una revisión sintaxonomía, biogeográfica y bioclimática. Dado el volumen de datos (521 inventarios fitosociológicos y más de 800 táxones) la matriz general hubo de ser dividida en cuatro matrices más pequeñas atendiendo a criterios florísticos, biogeográficos y bioclimáticos. Se obtuvieron grupos de inventarios que muestran una clara individualidad florística y se corresponden con sintáxones descritos en la bibliografía presentando, por tanto, justificación desde el punto de vista biogeográfico y bioclimático. Sin embargo, también se detectaron otros grupos heterogéneos de difícil interpretación desde un punto de vista fitosociológico. Posteriores estudios permitirán ajustar la interpretación de los grupos heterogéneos y desviantes.

Palabras clave: análisis multivariable, clasificaciones numéricas, España, Fitosociología, melojares, ordenaciones.

Abstract

A multivariate approach of the Iberian Quercus pyrenaica forests. A syntaxonomical review of the Iberian Peninsula *Quercus pyrenaica* forests was done by means of numerical methods. Due to the number of phytosociological relevés (521, more than 800 species) the original matrix was subdivided in four smaller matrices. Classifications (using van der Maarel index and Minimum Variance method) and ordinations (PcoA) were applied to those matrices. Results showed homogeneous groups from different points of view: floristic, biogeographical and bioclimatic that corresponded to some syntaxa already described. However, other groups more heterogeneous, from a geographical point of view, were also extracted. Their phytosociological interpretation was more difficult and furthermore studies will allow us to check our present interpretation.

Key words: clustering, multivariate analysis, Phytosociology, principal coordinate analysis, Spain.

Introducción

Quercus pyrenaica Willd. es una especie arbórea (mesofanerófito) cuya área natural de distribución abarca gran parte de España y Portugal, encontrándose también en el occidente de Francia y en el noroeste de Marruecos. En la Península Ibérica esta especie, conocida vulgarmente como “roble melojo” o “rebollo”, forma extensos bosques marcescentes llamados “melojares” que constituyen las etapas maduras de diferentes series de vegetación, así como la vegetación potencial en muchos territorios. Estos bosques ocupan áreas de termotipos meso-supramediterráneo y termo-meso-supratemplado y se desarrollan bajo ombroclimas subhúmedo, húmedo e hiperhúmedo (Rivas-Martínez *et al.*, 2002) y sobre suelos silíceos pobres en bases. Desde el punto de vista biogeográfico, en la Región Mediterránea, los melojares se extienden principalmente por las Subprovincias corológicas Carpetano-Leonesa, Luso-Extremadurese y Oroibérica y ocupan áreas menores de las Subprovincias Bética, Gaditano-Algarviense, Castellana y Catalana-Valenciana, mientras que en la Región Eurosiberiana se extienden por las Subprovincias Orocantábrica y Cántabro-Atlántica

(Rivas-Martínez *et al.*, 2002).

Actualmente los melojares han estado, y están actualmente, sometidos a un fuerte impacto antrópico debido principalmente a la tala indiscriminada, incendios, repoblaciones forestales, pastoreo, etc., situaciones que están reduciendo su área de distribución natural y provocando cambios en sus patrones florísticos (Gavilán *et al.*, 2000). Por estos motivos, y teniendo en cuenta la distribución geográfica de *Quercus pyrenaica* en la Península Ibérica y las particularidades de las comunidades forestales que constituye, serían necesarias algunas acciones de control para recuperar y conservar estos bosques.

Los melojares han sido objeto de numerosos estudios, en su mayor parte fitosociológicos (Braun-Blanquet *et al.* (1956), Amaral Franco (1958), Rivas-Martínez (1963), Braun-Blanquet (1964), Rivas Goday (1964), Ladero (1970), López González (1976), Velasco (1978), Martínez-Parras & Molero (1983), Mateo (1983), Rivas-Martínez *et al.* (1984), Fuente (1986), Penas & Díaz-González (1985), Losa *et al.* (1986), Fernández Prieto & Vázquez (1987), Cano (1988), López Pacheco (1988), Nieto & Cabezudo (1988), Pérez Morales (1988), Sánchez-Mata & Echevarría (1988), Valle *et al.* (1988),

Navarro (1989), Sánchez-Mata (1989), Amor (1991), Fernández-González (1991), Galán Mera (1993), García-Mijangos (1994), Gavilán (1994), Sardinero (1997), Herrera (1995), Pérez Latorre *et al.* (1996), Loidi *et al.* (1997), Ortiz *et al.* (1997), Aguiar Goç Alves (2001), Honrado (dat.pers.), etc., pero hasta el presente toda la información que se tiene de ellos no ha sido analizada y contrastada de manera conjunta, motivo por el cual, el objetivo de este trabajo ha sido realizar un análisis a escala peninsular de dicha información utilizando técnicas de análisis multivariable, con el fin de ajustar su adscripción sintaxonómica, biogeográfica y bioclimática (Gavilán & Fernández 1997; Gavilán *et al.* 1998) y con ello aportar una visión general sobre la variabilidad, distribución y características ecológicas de estos bosques.

Materiales y Métodos

Se recopilaron un total de 521 inventarios fitosociológicos procedentes de numerosas fuentes (ver Introducción), la mayor parte de ellos de tipo local aunque el conjunto de los mismos abarca toda la Península Ibérica (Fig. 1). Estos inventarios, que reúnen más de 800 táxones, fueron introducidos en una base de datos utilizando el programa TURBOVEG (Hennekens, 1996) con el objetivo de facilitar el manejo de la información y confeccionar matrices florísticas que fueron analizadas por métodos de estadística multivariable. La nomenclatura taxonómica utilizada sigue básicamente las propuestas de *Flora iberica* (Castroviejo *et al.*, 1986-2003), completada con *Flora Europaea* (Tutin *et al.*, 1964-1993), así como las de

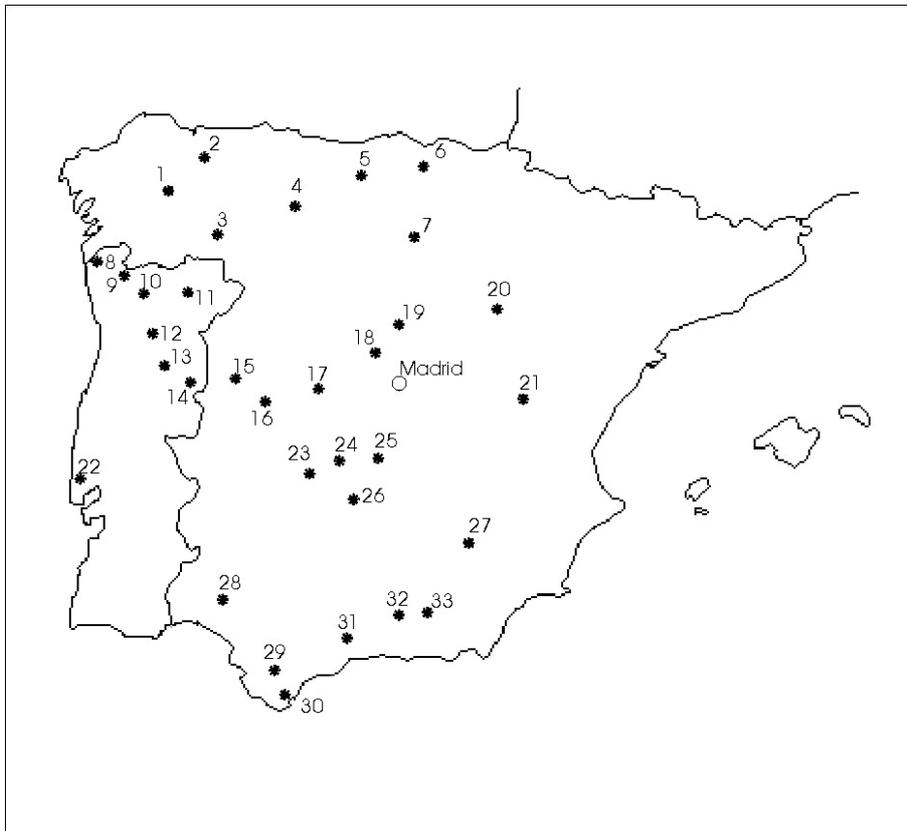


Fig. 1 - Mapa de las localidades estudiadas: 1. Cuenca del río Ibias. 2. Cuenca del río Narcea. 3. Peña Trevinca y Sierra do Eixo. 4. Cuencas de los ríos Bernesga y Curueño. 5. Valle de La Liébana. 6. Cuenca del río Asón. 7. Montes Obarenes. 8. Sierra de Peneda. 9. Sierra de Gerês. 10. Sierra de Padrela. 11. Sierra de Nogueira. 12. Sierra de Bornes, Marao y Montemuro. 13. Sierra de la Estrela. 14. Sierras de Gardunha y Malcata. 15. Sierra de Gata. 16. Comarca de la Vera y Sierra de Tormantos. 17. Sierras de Gredos. 18. Sierra de Guadarrama. 19. Sierra de Ayllón. 20. Sierra del Moncayo. 21. Serranía de Cuenca. 22. Sintra. 23. Sierras de Ibor, Altamira, Guadalupe y Villuercas. 24. Comarcas de la Jara. 25. Montes de Toledo. 26. Sierras de Madrona, Quintana y San Andrés. 27. Sierra de Segura. 28. Sierra de Aracena. 29. Sierra del Aljibe. 30. Tarifa. 31. Sierras de Tejada y Almjara. 32. Sierras de Cázulas y Alfacar. 33. Sierra Nevada y Las Alpujarras

algunas modernas monografías estandarizadas al uso.

Para el tratamiento estadístico de los datos se trabajó con el programa MULVA5 (Wildi & Orloci, 1990) que permitió realizar análisis de clasificación y ordenación de la información fitosociológica recopilada. Debido al elevado número de especies no se pudieron analizar en forma conjunta todos los inventarios seleccionados a partir de una sola matriz de datos; por este motivo la matriz original fue fragmentada y los inventarios fueron agrupados en cuatro matrices más pequeñas de acuerdo con criterios sintaxonómicos, biogeográficos y bioclimáticos (Tab. 1).

Cada una de estas matrices fue sometida a un primer análisis de clasificación utilizando el índice de Van der Maarel (Van der Maarel *et al.*, 1978; Van der Maarel, 1981) como medida de semejanza. Este índice es de mucha utilidad cuando se analizan tablas fitosociológicas, ya que excluye las dobles ausencias, situación bastante común en este tipo de datos. Como método de clasificación se aplicó la Mínima Varianza, ya que minimiza la suma de los cuadrados de las distancias entre las variables y los centroides, formando grupos muy compactos pero que no distorsionan las propiedades métricas del espacio multifactorial (Lapointe & Legendre, 1994). De los resultados de los dendrogramas extraídos, se detectaron grupos de inventarios lo suficientemente homogéneos como para poder sintetizarlos (Géhu & Rivas-Martínez, 1981) y

así extraer matrices de menor tamaño y de manejo más sencillo, pero que, a su vez, engloban toda la variabilidad existente. El segundo paso fue la aplicación de nuevo de clasificaciones, utilizando los mismos índices de semejanza y métodos de clasificación anteriormente mencionados, a dichas matrices. Finalmente, también se efectuó una ordenación mediante Análisis de Coordenadas Principales (PCoA) (Gower, 1971), con el fin de contrastar los resultados de las clasificaciones previas y aclarar algunas de las relaciones existentes entre las comunidades y que hubieran quedado oscurecidas en la clasificación, así como para detectar algunos de los gradientes ambientales que producen la variabilidad florística.

Resultados

Matriz I (*Adenocarpus decorticans-Quercetum pyrenaicae* y *Berberido australis-Quercetum pyrenaicae*, ver Tab. 1)

El dendrograma resultante del análisis de clasificación (Fig. 2) muestra dos ramas principales, cada una de las cuales incluye dos grupos de inventarios. La rama superior agrupa a dos grupos de gran similitud entre ellos y que reúnen inventarios procedentes de Sierra Nevada, Las Alpujarras, Sierra de Cázulas y de Alfacar

Tab. 1 - Asociaciones fitosociológicas estudiadas y encuadre de cada una de ellas en las matrices analizadas, así como número de inventarios y de taxones implicados.

Asociaciones fitosociológicas	Nº inv./ taxones
Matriz I:	28/126
<i>Adenocarpus decorticans-Quercetum pyrenaicae</i> Martínez-Parras & Molero 1983	
<i>Berberido australis-Quercetum pyrenaicae</i> F. Valle, Gómez-Mercado & Mota 1988	
Matriz II:	68/285
<i>Arbutus unedo-Quercetum pyrenaicae</i> (Rivas Goday in Rivas Goday <i>et al.</i> 1960) Rivas-Martínez 1987	
<i>Luzulo baeticae-Quercetum pyrenaicae</i> Rivas-Martínez in Rivas-Martínez <i>et al.</i> 2002	
Matriz III:	241/514
<i>Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae s.l.</i> Rivas-Martínez 1963	
<i>Festuca braun-blanchetii-Quercetum pyrenaicae</i> Br.-Bl. 1967 corr. Rivas-Martínez <i>et al.</i> 2002	
<i>Sorbo torminalis-Quercetum pyrenaicae</i> Rivas Goday ex Rivas Martínez 1987	
Matriz IV:	178/496
<i>Holcus mollis-Quercetum pyrenaicae</i> Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956	
<i>Genista falcatae-Quercetum pyrenaicae</i> Penas & T.E. Díaz in Rivas-Martínez <i>et al.</i> 2002	
<i>Linario triornithophorae-Quercetum pyrenaicae</i> Rivas-Martínez <i>et al.</i> 1984	
<i>Melampyrum pratense-Quercetum pyrenaicae</i> Rivas-Martínez ex Rivas-Martínez <i>et al.</i> 1984	

(ver Fig. 1) incluidos en la asociación *Adenocarpus-Quercetum*, es decir, melojares supramediterráneos subhúmedos del Sector Nevadense (Subprovincia Bética) caracterizados por la presencia, con importantes valores de cobertura, de *Adenocarpus decorticans*, *Festuca elegans* subsp. *elegans*, *Doronicum plantagineum* o *Digitalis purpurea* subsp. *nevadensis*. Teniendo en cuenta la composición florística de estos grupos, ha sido posible distinguir las dos subasociaciones reconocidas en la bibliografía (Martínez-Parras & Molero, 1982): la típica (primer grupo) y la subas. *aceretosum granatensis* (segundo grupo), más ombrófila y que representa a un bosque mixto donde además de *Quercus pyrenaica* aparecen otros fanerófitos como *Fraxinus angustifolia*, *Acer granatense* y *Salix caprea*.

La rama inferior del dendrograma incluye dos grupos que se unen en el dendrograma a un nivel de similitud superior que los anteriores (● ▲ Fig. 2). El primero de ellos incluye inventarios procedentes de las Sierras de Tejada y Almijara (Sector Malacitano-Almijarenses) incluidos también dentro de *Adenocarpus-Quercetum*. El segundo grupo reúne inventarios procedentes de la Sierra de Segura (Sector Subbético) incluidos por los distintos autores en *Berberido-Quercetum*, caracterizados por la presencia, con altos valores de cobertura, de *Quercus faginea*, *Q. x neomairei*, *Sorbus torminalis*, *Ilex aquifolium*, *Juniperus communis* subsp. *communis*, *Prunus spinosa*, *P. mahaleb*, *Cytisus scoparius* subsp. *reverchonii*, *Lonicera periclymenum* subsp. *hispanica*, *Rubus canescens* y *Viburnum lantana*.

Los resultados del análisis de ordenación (PCoA) (Fig. 3) son coherentes con los obtenidos en la clasificación, es decir, muestran una clara separación entre las dos asociaciones analizadas y también reflejan la

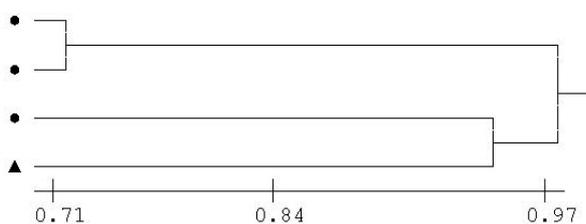


Fig. 2 - Análisis de clasificación de la matriz I: *Adenocarpus decorticans-Quercetum pyrenaicae* (●) *Berberido australis-Quercetum pyrenaicae* (▲)

discontinuidad que existe dentro de la asociación *Adenocarpus-Quercetum*. El primero de los ejes reflejaría principalmente las diferencias edáficas, litológicas y geológicas que separan a los melojares nevadenses de los subbéticos y malacitano-almijarenses. El segundo eje podría reflejar un gradiente ómbrico, ubicando en un extremo a los melojares húmedos subbéticos y en el otro a los más secos representados por los bosques malacitano-almijarenses, reflejando los nevadenses condiciones mesofíticas.

Matriz II (*Arbutus unedonis-Quercetum pyrenaicae* y *Luzulo baeticae-Quercetum pyrenaicae*, ver Tab. 1)

Los resultados del análisis de clasificación (Fig. 4) muestran que el dendrograma delimita dos ramas principales: la rama superior reúne 7 grupos y la inferior 5. La rama agrupa reúne inventarios procedentes del Sistema Central (excepto dos de Sierra Madrona, ver Fig. 1), adscritos por los distintos autores a *Arbutus-Quercetum*. Estos grupos representan a los melojares mesomediterráneos húmedos del Sector Toledano-Tagano (Subprovincia Luso-Extremaduraense) y se caracterizan por la presencia, con valores significativos de cobertura, de especies propias de la clase, así como de

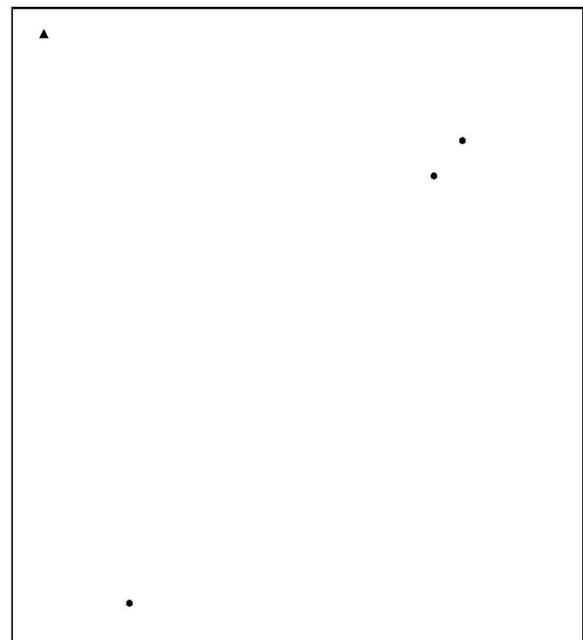


Fig. 3 - Análisis de ordenación (PCoA) de la matriz I: *Adenocarpus decorticans-Quercetum pyrenaicae* (●) *Berberido australis-Quercetum pyrenaicae* (▲)

otras propias de los encinares mesomediterráneos de ombroclima seco o subhúmedo, como *Ruscus aculeatus*, *Rubia peregrina*, *Carex distachya*, *Asplenium onopteris*, *Asparagus acutifolius*, etc.

La rama inferior se divide a su vez en dos ramas que separan, por un lado, a dos grupos del resto. Este dos grupos reúnen inventarios procedentes de las sierras de Quintana y Madrona (Fig. 1) que también han sido adscritos a la asociación *Arbuto-Quercetum* y representan a los melojares mesomediterráneos húmedos del Sector Mariánico-Monchiquense (Subprovincia Luso-Extremadurensis). Es posible distinguir las dos subasociaciones reconocidas en la bibliografía (Cano, 1988): uno representa a la típica y el otro a la entonces denominada *blechnetosum spicantis* propia de localidades con mayor humedad y caracterizada por la presencia de *Blechnum spicant* y *Osmunda regalis*.

Los siguientes dos grupos reúnen inventarios procedentes de las proximidades de la Sierra del Aljibe (▲ Fig. 4) adscritos a *Luzulo baeticae-Quercetum*. Estos grupos representarían a los melojares mesomediterráneos húmedo-hiperhúmedos del Sector Gaditano-Onubense litoral (Subprovincia Gaditano-Algarviense). Además de las especies típicamente ibéricas de estos bosques, se caracterizan por la

presencia de otras más comunes en los melojares norteafricanos como *Cytisus villosus*, *Luzula forsteri* subsp. *baetica*, *Brachypodium sylvaticum* var. *gaditanum* o *Quercus canariensis*.

Finalmente, el último grupo reúne inventarios procedentes de áreas poco elevadas del Sistema Central que fueron incluidos en *Arbuto-Quercetum*. La separación de este grupo de los de la rama superior del dendrograma, podría estar vinculada a la presencia de otras especies como *Erica australis* o *Lavandula pedunculata*, entre otras especies, situación que podría reflejar la relación del mismo con la variante de *Juniperus oxycedrus*, que se desarrolla en laderas de solanas rocosas de la parte oriental de la Comarca de la Vera (Amor, 1991).

Los resultados obtenidos en el análisis de clasificación muestran por un lado, la clara separación que se produce entre los melojares del Sector Gaditano-Onubense Litoral de *Luzulo baeticae-Quercetum* y los de *Arbuto-Quercetum*, tanto de los toledano-taganos, como de los mariánico-monchiquenses de las sierras de Quintana y Madrona.

Los resultados del análisis de ordenación (PCoA) (Fig. 5) son también coherentes con los obtenidos en la clasificación, muestran la separación entre los grupos pertenecientes a las dos asociaciones analizadas y

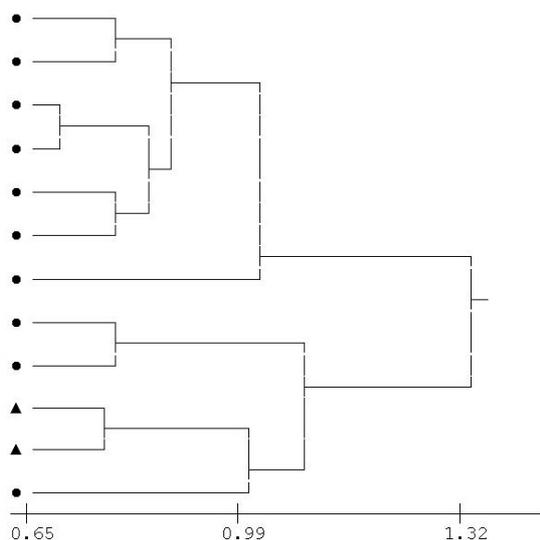


Fig. 4 - Análisis de clasificación de la matriz II:
Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae (●)
Luzulo baeticae-Quercetum pyrenaicae (▲)

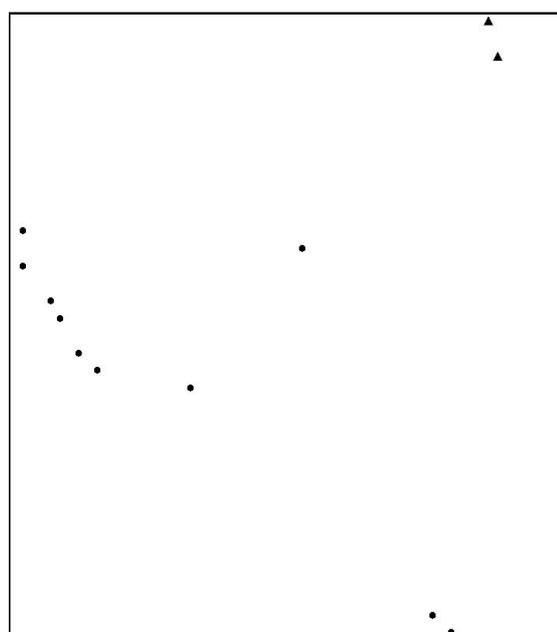


Fig. 5 - Análisis de ordenación (PCoA) del grupo II:
Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae (●)
Luzulo baeticae-Quercetum pyrenaicae (▲)

también reflejan las diferencias que existen dentro de la asociación *Arbuto-Quercetum*. El primero de los ejes separa a los melojares toledano-taganos de los mariánico-monchiquenses y gaditanos-onubenses litorales, quedando en situación intermedia el último grupo; este eje expresaría un gradiente de riqueza florística, mostrando a los melojares mariánico-monchiquenses como comunidades finícolas y más empobrecidas con respecto a los toledano-taganos, y a los melojares gaditano-onubenses litorales como

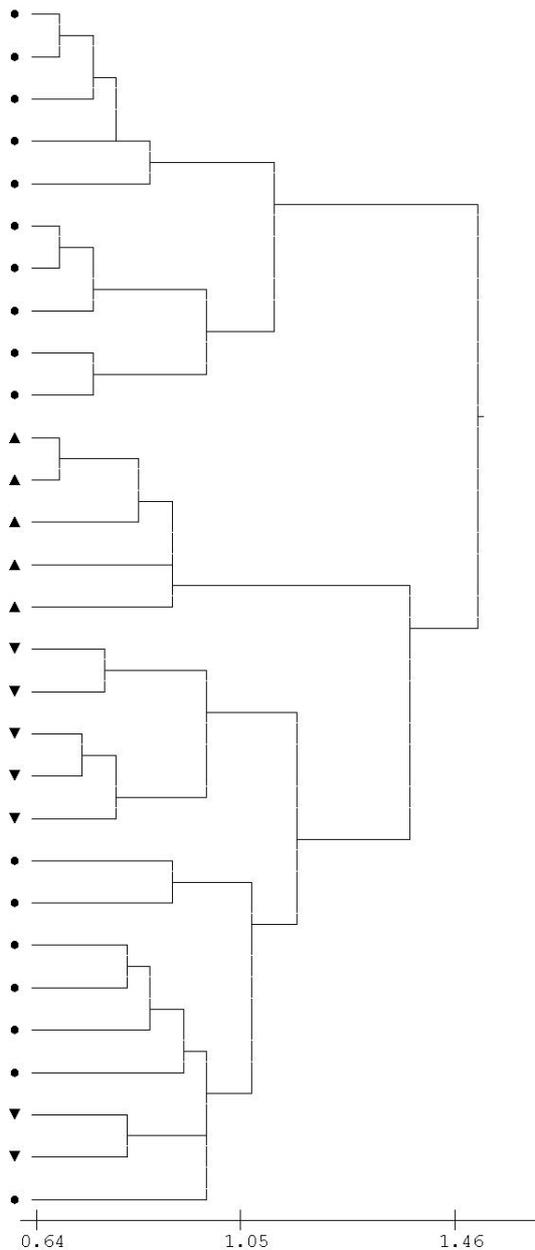


Fig. 6 - Análisis de clasificación de la matriz III:
Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae s.l. (●)
Festuco braun-blanquetii-Quercetum pyrenaicae (▲)
Sorbo torminalis-Quercetum pyrenaicae (▼)

comunidades diferenciadas por la presencia de elementos florísticos norteafricanos. El segundo eje expresaría el gradiente ombroclimático que separa a los melojares húmedo-hiperhúmedos gaditanos de los luso-extremadurenses menos húmedos, mostrando a su vez que los toledano-taganos del Sistema Central se desarrollan bajo un ombroclima más húmedo que los mariánico-mochiquenses de las sierras de Quintana y Madrona.

Matriz III (*Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae* s.l., *Festuco braun-blanquetii-Quercetum pyrenaicae* y *Sorbo torminalis-Quercetum pyrenaicae*, ver Tab. 1)

El dendrograma resultante del análisis de clasificación (Fig. 6) muestra dos ramas principales, la rama superior reúne 10 grupos repartidos a su vez en dos subdivisiones menores. La primera de ellas agrupa a los 5 primeros grupos, con inventarios procedentes del Macizo Occidental de la Sierra de Gredos (Fig. 1). Estos inventarios fueron adscritos a *Luzulo forsteri-Quercetum leuzeetosum rhaponticoidis*, melojares supramediterráneos del Subsector Bejarano-Tormantino (Subprovincia Carpetano-Leonesa) que se desarrollan bajo ombroclima subhúmedo y húmedo. Los siguientes 5 grupos incluyen inventarios procedentes de la Sierra de Guadarrama, principalmente del Valle del Pualar (Fig. 1), habiendo sido adscritos a *Luzulo forsteri-Quercetum*, melojares supramediterráneos del Sector Guadarrámico (Subprovincia Carpetano-Leonesa) que se desarrollan bajo ombroclima principalmente subhúmedo.

La rama inferior del dendrograma reúne en total 19 grupos distribuidos en tres subdivisiones menores. La primera de ellas incluye 5 grupos que reúnen inventarios procedentes del Macizo del Moncayo y de los Montes Obarenes (Fig. 1), adscritos principalmente a *Festuco-Quercetum*. Estos grupos representarían a los melojares supramediterráneos de la subprovincia Oroibérica que se desarrollan bajo ombroclima subhúmedo y húmedo. La segunda subdivisión agrupa a otros 5 grupos, son inventarios procedentes de los Montes de Toledo, Sierra de Altamira, Serranía de Ibor y de Guadalupe-Villuercas, Comarcas de la Jara, Sierra Madrona, Sierra de San Andrés y Sierra de Aracena (Fig. 1) y que fueron adscritos a *Sorbo-Quercetum*. Estos grupos representarían a los melojares supramediterráneos toledano-mariánicos que se desarrollan bajo ombroclima subhúmedo-húmedo en los Sectores Toledano-Tagano y Mariánico-Monchiquense (Subprovincia Luso-Extremadurensis). Finalmente, la

última subdivisión del dendrograma agrupa a un conjunto de inventarios bastante heterogéneo, procedente de diferentes localidades. Dentro de la misma se encuentran grupos que han sido adscritos a todas las asociaciones mencionadas anteriormente.

Los resultados obtenidos del análisis de clasificación muestran, en primer lugar, como se separan sin dificultad las comunidades de *Luzulo forsteri-Quercetum s.l.* de las de *Festuco-Quercetum* y de las de *Sorbo-Quercetum*. En segundo lugar, es significativa la separación que se produce dentro de las comunidades de *Luzulo forsteri-Quercetum*, sobre todo en las localizadas en el Sistema Central, ya que se distinguen claramente los melojares del Macizo Occidental de Gredos de los del Sector Guadarrámico y de los del Macizo Oriental de Gredos.

Los resultados obtenidos en el análisis de ordenación (PCoA) (Fig. 7) son consistentes con los de la clasificación, aunque en general presentan mayor coherencia y claridad, fundamentalmente muestran, por un lado, la evidente separación entre las tres asociaciones estudiadas y por otro, reflejan nuevamente las discontinuidades que existen dentro de la asociación *Luzulo forsteri-Quercetum*, al separar con bastante

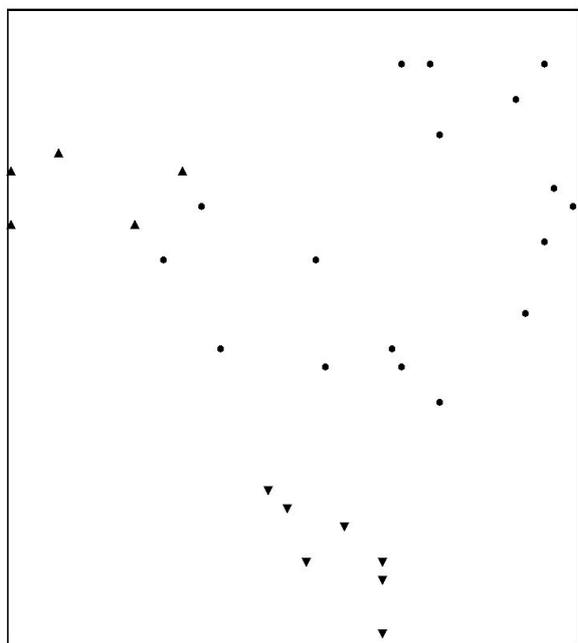


Fig. 7 - Análisis de ordenación (PCoA) del grupo III: *Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae s.l.* (●) *Festuco braun-blanquetii-Quercetum pyrenaicae* (▲) *Sorbo torminalis-Quercetum pyrenaicae* (▼)

claridad las comunidades del Sistema Central y con menor definición las procedentes del Macizo de Ayllón, de Somosierra-Montejo y de la Serranía de Cuenca. El primer eje separa principalmente a los melojares ibérico-sorianos de *Festuco-Quercetum*, de los melojares guadarrámicos, de los de Gredos Occidental y Gredos Oriental y de los toledano-mariánicos, dejando en situación intermedia y poco definida a los melojares del Macizo de Ayllón de la Serranía de Cuenca y a los de Somosierra-Montejo. Este eje expresaría principalmente las diferencias florísticas que se presentan entre los melojares mediterráneos típicos, ubicados en general sobre el cuadrante occidental de la península y aquellos más orientales como los ibérico-sorianos, enriquecidos con elementos florísticos eurosiberianos, en este caso de los hayedos. El segundo eje reflejaría el gradiente de atlanticidad que sitúa en un extremo del plano de ordenación a los melojares guadarrámicos, de marcado carácter continental, y en el otro extremo a los melojares toledano-mariánicos, de carácter más atlántico y ricos en elementos sensibles a los fríos continentales, situando en posiciones intermedias al resto de los melojares.

Matriz IV (*Holco mollis-Quercetum pyrenaicae*, *Genista falcatae-Quercetum pyrenaicae*, *Linario triornithophorae-Quercetum pyrenaicae* y *Melampyro pratensis-Quercetum pyrenaicae*, ver Tabla 1)

El dendrograma extraído del análisis de clasificación (Fig. 8) muestra dos ramas principales, la superior reúne 6 grupos y la inferior 15 grupos distribuidos en cuatro subdivisiones. Los 6 primeros grupos reúnen inventarios de Portugal procedentes de los sectores Lusitano-Duriense y Estrelense (Subprovincia Carpetano-Leonesa), abarcando áreas de altitud media en los valles del Duero y del Tajo, así como un poco más al norte en las Sierras de Bornes, de Marao, etc. (Fig. 1). Estos inventarios situados a cotas medias de 400-700 m representarían a las facies más térmicas de *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae*, aunque con táxones más o menos característicos de la etapa madura o de sus seriales como *Cytisus striatus* subsp. *striatus*, *Arbutus unedo*, *Erica scoparia*, *Genista falcata*, *Cytisus multiflorus* o *Halimium ocymoides*.

La otra rama del dendrograma reúne un conjunto de grupos muy heterogéneo y cuyo comportamiento es difícil de interpretar, a excepción de los dos primeros, agrupados a un nivel de similitud muy alto. Son inventarios procedentes del límite entre los sectores Lusitano-Duriense y Berciano-Sanabriense

(Subprovincia Carpetano-Leonesa) en la Sierra de Nogueira y Parque Natural de Montesinho (Portugal, ver Fig. 1), adscritos a *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae*, melojares supramediterráneos que se desarrollan entre los 600-970 m de altitud bajo ombroclima subhúmedo-húmedo y se caracterizan por la presencia de *Genista falcata*, *Clinopodium arundanum*, *Cruciata glabra*, *Brachypodium rupestre*, *Tanacetum mucronulatum*, *Galium helodes*, *Prunella pyrenaica*, *Euphorbia angulata*, etc. Es posible reconocer las dos variantes de la asociación señaladas en la bibliografía (Aguilar, 2001), el primero de ambos representaría a la variante típica y el otro a la variante oceánica, de ombroclima húmedo, caracterizada sobre

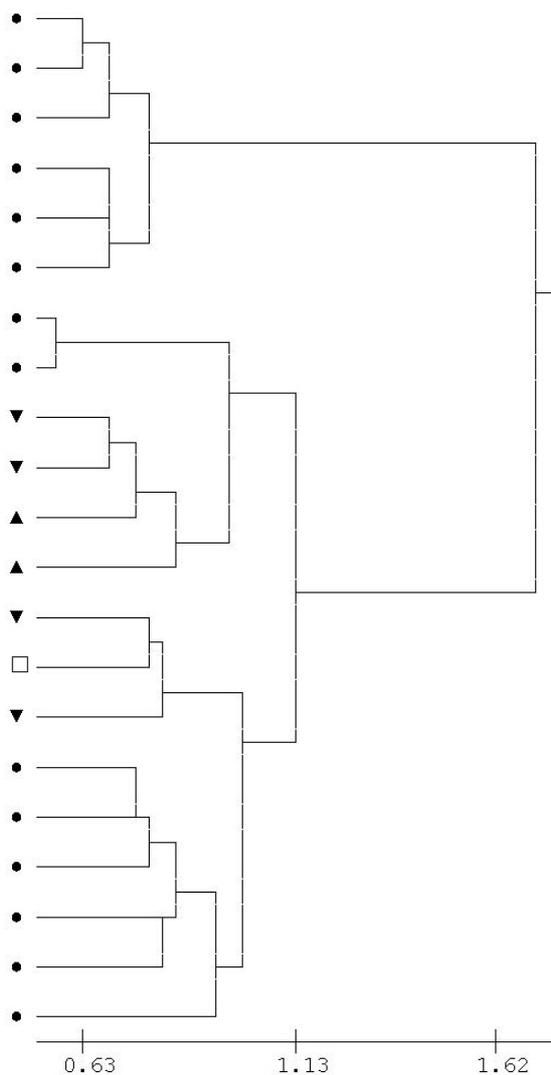


Fig. 8 - Análisis de clasificación de la matriz IV:
Holco mollis-Quercetum pyrenaicae (●)
Genista falcatae-Quercetum pyrenaicae (▲)
Linario triornithophorae-Quercetum pyrenaicae (▼)
Melampyro pratensis-Quercetum pyrenaicae (□)

todo por la presencia de *Pseudarrhenatherum longifolium* con altos valores de cobertura.

Los siete grupos siguientes de la rama inferior, reúnen inventarios procedentes de la Meseta Septentrional (Orense, León y Palencia), de Asturias y de Cantabria (Fig. 1) y que han sido adscritos por los distintos autores a las cuatro asociaciones incluidas en esta matriz (ver Tab. 1). Cuatro reúnen inventarios procedentes del Sector Leonés (Subprovincia Carpetano-Leonesa) y de la Subprovincia Orocantábrica, adscritos a *Linario-Quercetum*, melojares supratemplados orocantábricos desarrollados entre 600-1350 m de altitud, bajo ombroclima subhúmedo-húmedo. El grupo □ pertenece a la asociación *Melampyro-Quercetum* y representa a los melojares meso- y supratemplados cántabro-euskaldunes que se desarrollan entre 440-900 m de altitud bajo ombroclima subhúmedo-húmedo. Otros dos reúnen inventarios pertenecientes a dos asociaciones distintas, *Genista falcatae-Quercetum* y *Holco mollis-Quercetum*, representando en su conjunto a los melojares supramediterráneos orensano-sanabrienses, que se desarrollan entre 900-1250 m de altitud, bajo ombroclimas que oscilan desde el subhúmedo al

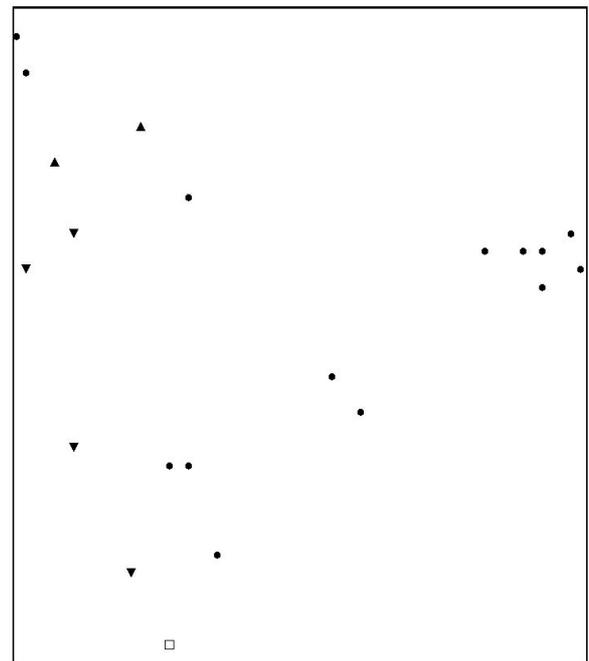


Fig. 9 - Análisis de ordenación (PCoA) de la matriz IV:
Holco mollis-Quercetum pyrenaicae (●)
Genista falcatae-Quercetum pyrenaicae (▲)
Linario triornithophorae-Quercetum pyrenaicae (▼)
Melampyro pratensis-Quercetum pyrenaicae (□)

hiperhúmedo.

Finalmente la última rama del dendrograma muestra también un conjunto heterogéneo formado por grupos que reúnen inventarios de diferentes localidades, desde territorios medios y septentrionales de Portugal (Serra da Estrela, da Peneda, do Gerês, de Padrela, do Marao, de Montemuro, de Nogueira, etc.) hasta el Sistema Central español (Salamanca) (Fig. 1). Algunos de estos grupos incluyen inventarios que no fueron adjudicados a ninguna asociación y otros pertenecen, de acuerdo a la bibliografía, a las asociaciones *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae* y *Genisto falcatae-Quercetum pyrenaicae*.

Los resultados obtenidos en el análisis de ordenación (PCoA) (Fig.9) permiten hacer una primera aproximación para explicar provisionalmente el comportamiento de estos grupos: el primer eje separa en forma notoria los primeros grupos seis procedentes de Portugal, del resto de los grupos, al igual que ocurría en el dendrograma. Es posible que este eje esté discriminando los melojares portugueses de cotas altitudinales más bajas y, por tanto, más térmicos, del resto. El segundo eje discriminaría en general los melojares mediterráneos de los eurosiberianos, situando en posiciones intermedias a los que tendrían influencias de ambos ambientes.

Discusión

Los resultados obtenidos a partir del tratamiento estadístico de los datos, son en general consistentes desde el punto de vista sintaxonómico, biogeográfico y bioclimático; por lo tanto, reflejan adecuadamente la identidad florística de las comunidades estudiadas y su correspondencia con las unidades biogeográficas y con las condiciones bioclimáticas bajo las que se desarrollan.

El análisis de la Matriz I muestra que dentro de los melojares béticos se diferencian claramente las comunidades húmedas de *Berberido-Quercetum*, procedentes del Sector Subbético, de las comunidades subhúmedas de *Adenocarpo-Quercetum* procedentes de los sectores Nevadense y Malacitano-Almijareense, ambas asociaciones se desarrollan sobre todo bajo condiciones ombroclimáticas, edáficas y litológicas diferentes. A su vez, la separación que se produce dentro de la asociación *Adenocarpo decorticans-Quercetum pyrenaicae*, refleja la existencia de algunas diferencias florísticas particulares en su seno debido a su diferente distribución biogeográfica.

El conjunto de datos analizado en la matriz II muestra

que dentro de los melojares mesomediterráneos se reconocen las comunidades gaditano-onubenses litorales de *Luzulo baeticae-Quercetum* y las luso-extremadurenses de *Arbuto-Quercetum*. Los melojares gaditano-onubenses litorales son los más meridionales de la Península Ibérica, se desarrollan bajo ombroclima húmedo-hiperhúmedo, expuestos a los vientos provenientes del Atlántico y comparten con los melojares norteafricanos un conjunto de especies distintivas ausentes en la otra asociación. Por otro lado, dentro de los melojares luso-extremadurenses de *Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae* se discriminan las comunidades del Sector Toledano-Tagano del Sistema Central, más húmedas y con mayor riqueza florística, de las comunidades finícolas procedentes del Sector Mariánico-Monchiquense ubicadas en las Sierras de Quintana y Madrona, algo más xéricas y empobrecidas florísticamente.

Los datos analizados en la Matriz III muestran, a grandes rasgos, una clara separación entre las comunidades de la zona centro de la Península Ibérica: las del Sistema Central, las del Sistema Ibérico (Macizo del Moncayo y de los Montes Obarenes) y las de la región Toledano-Mariánica (Montes de Toledo, Sierra Morena, Sierra Madrona, Sierra de San Andrés, Sierra de Aracena, Sierra de Altamira, Serranía de Ibor y de Guadalupe-Villuercas y Comarcas de la Jara). Los melojares de estos tres territorios se corresponden con sendas asociaciones: *Luzulo forsteri-Quercetum s.l.* (Sistema Central), *Festuco braun-blanquetii-Quercetum* (Sistema Ibérico) y *Sorbo torminalis-Quercetum* (territorios toledano-mariánicos). Esta separación refleja la identidad florística de las tres asociaciones y su correspondencia con las unidades biogeográficas en donde se encuentran. Teniendo en cuenta su composición florística y localización, los melojares del Sistema Ibérico se comportan como comunidades mediterráneas con cierto carácter eurosiberiano, debido a que en su composición florística entran un grupo de especies de los hayedos; mientras que los melojares del Sistema Central y los toledano-mariánicos se comportan con comunidades más típicamente mediterráneas, teniendo los toledano-mariánicos un carácter atlántico más acusado que los melojares del Sistema Central. Éstos últimos presentan una mayor variabilidad florística que procede del grado de atlanticidad, así encontramos diferencias desde áreas más marcadamente continentales del Valle del Paular hasta las más oceánicas de Gredos Occidental. Quedan en situación menos definida aquellos melojares de la comarca de Somosierra-Montejo y de la Serranía de Cuenca, ya que

la ordenación muestra separaciones de estos bosques frente al resto. En el caso de los bosques de la Serranía de Cuenca, este comportamiento desviante podría deberse a que, si bien son comunidades con óptimo carpetano-leonés y oroibérico, se encuentran en las fronteras del Sector Celtibérico-Alcarreño, próximos a la asociación *Cephalanthero rubrae-Quercetum pyrenaicae*, lo que determinaría la disminución de especies iberoatlánticas y su enriquecimiento en especies iberolevantineas. En el caso de las comunidades de la comarca de Somosierra-Montejo, dicho comportamiento podría deberse a la presencia de especies de los hayedos que les conferirían cierto carácter eurosiberiano, lo que podría explicar su proximidad a las comunidades de *Festuco braunblanquetii-Quercetum pyrenaicae*, tal como se observa en el plano de ordenación.

Merecen una discusión especial los melojares supramediterráneos de las Sierras de Gredos incluidos en la subasociación *Luzulo forsteri-Quercetum leuzeetosum rhapsodicoidis*. Esta subasociación ha sido recientemente elevada al rango de asociación bajo el nombre de *Festuco elegantis-Quercetum pyrenaicae* (Rivas-Martínez & Sánchez-Mata in Sánchez-Mata 1989) Sánchez-Mata 1999 (Sánchez-Mata, 1999). De acuerdo con ello, todos los melojares de Gredos pertenecientes a dicha subasociación pasarían a formar parte de este nuevo sintaxon, aunque teniendo en cuenta dos grupos territoriales, los subsectores Bejarano-Tormantino y Gredense.

El nombre de la asociación *Festuco elegantis-Quercetum pyrenaicae* debe ser corregido ya que las poblaciones bejarano gredenses de cerrillo corresponden a *Festuca elegans* subsp. *merinoi* (Pau) Fuente & Ortúñez: *Festuco merinoi-Quercetum pyrenaicae* (Rivas Martínez & Sánchez-Mata in Sánchez Mata 1989) Sánchez-Mata 1999 *corr. hoc loco*.

Finalmente, los datos analizados en la Matriz IV muestran en general bastante consistencia, aunque no explican completamente las relaciones planteadas entre algunos grupos, aunque podríamos resumirla de la siguiente forma: en cuanto a los melojares distribuidos en territorios de Portugal podemos diferenciar aquellos inventarios mesotemplados y mesomediterráneos procedentes de los Sectores Lusitano-Duriense y Estrelense, melojares supramediterráneos de *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae* procedentes de las áreas de contacto entre los Sectores Lusitano-Duriense y Berciano-Sanabriense, melojares supramediterráneos y supratemplados procedentes de áreas de contacto entre los Sectores Lusitano-Duriense y Galaico Portugués y

melojares luso-extremadurenses termo-meso-mediterráneos procedentes del sector Divisorio Portugués.

En lo que respecta a los melojares españoles, se distinguen a grandes rasgos tres comunidades diferentes: melojares supramediterráneos típicos procedentes de los sectores Berciano-Sanabriense y Salmantino que pertenecen a *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae* y a *Genisto falcatae-Quercetum pyrenaicae*; melojares procedentes de las áreas de contacto entre el sector Leonés y la Subprovincia Orocantábrica y que pertenecen a *Linario triornithophorae-Quercetum pyrenaicae*; y melojares eurosiberianos típicos de las asociaciones *Linario triornithophorae-Quercetum pyrenaicae* y *Melampyro pratense-Quercetum pyrenaicae*.

El tratamiento estadístico aplicado a las cuatro matrices de datos fitosociológicos ha mostrado tener un grado de resolución satisfactorio con los objetivos propuestos. Las técnicas de clasificación y ordenación utilizadas permitieron analizar y contrastar gran parte del conocimiento actual sobre los bosques de *Quercus pyrenaica* de la Península Ibérica, brindando valiosa información sobre su variabilidad, distribución y ecología. En casi todos los casos, se obtuvieron grupos de inventarios homogéneos desde el punto de vista florístico y que representan adecuadamente a los diferentes tipos de melojares distribuidos en distintas unidades biogeográficas y bioclimáticas de la Península Ibérica. Posteriores estudios permitirán ajustar la interpretación de aquellos grupos heterogéneos y desviantes.

Agradecimientos

Queremos agradecer a la Agencia Española de Cooperación Internacional (A.E.C.I.) la concesión de una beca de estudios MAE-AECI para estudios de postgrado a Gabriela S. Entrocassi. A los profesores Rivas-Martínez y Loidi sus comentarios al presente manuscrito.

Referencias bibliográficas

- Aguar Goç Alves C., 2001. Flora e vegetação da Serra de Nogueira e do Parque Natural de Montesinho. Dissert. Dout. Eng. Agron. Universidade Técnica de Lisboa. Inst. Sup. Agron. 661 p. Lisboa.
- Amaral Franco J., 1958. O carvalho negral (Subsídios para o seu estudo botânico-forestal). An. Inst. Sup. Agron. 23: 1-

- 237.
- Amor A., 1991. Flora y vegetación vascular de la Comarca de La Vera y laderas meridionales de la Sierra de Tormantos (Cáceres). Mem. Doc. (inéd.). Fac. Farmacia. Univ. Salamanca.
- Braun-Blanquet J., 1964. Vegetation des Baskenlandes II. Vegetationsskizzen aus dem Baskenland mit ausblicken auf das weitere Ibero-Atlanticum. II. Teil. Vegetatio 14(1-4): 1-126.
- Braun-Blanquet J., Pinto Da Silva A.R. & Rozeira A., 1956. Résultats de deux excursions géobotaniques a travers le Portugal septentrional et moyen. II. Chenaies a feuilles caduques (*Quercion Occidentale*) et chenaies a feuilles persistantes (*Quercion faginae*) au Portugal. Agron. Lusit. 18: 167-234.
- Cano E. 1988. Estudio fitosociológico de la Sierra de Quintana (Sierra Morena, Jaén). Mem. doc. (inéd.). Fac. Ciencias. Univ. Granada.
- Castroviejo S. *et al.* (Eds.). 1986-2003. Flora iberica, vols. I-VIII, XXIV. CSIC-Real Jardín Botánico. Madrid
- Fernández Prieto J.A. & Vázquez V.M., 1987. Datos sobre los bosques asturianos orocantábricos occidentales. Lazaroa 7: 363-382.
- Fernández-González F., 1991. La vegetación del Valle del Paular (Sierra de Guadarrama, Madrid), I. Lazaroa 12: 153-272.
- Fuente V. de la, 1986. Vegetación orófila del occidente de la provincia de Guadalajara (España). Lazaroa 8: 123-219.
- Galán Mera A., 1993. Flora y vegetación de los términos municipales de Alcalá de los Gazules y Medina Sidonia (Cádiz, España). Mem. doc. (inéd.). Fac. Farmacia. Univ. Complutense. Madrid.
- García-Mijangos I., 1997. Flora y vegetación de los Montes Obarenses (Burgos). Guineana 3: 1-458.
- Gavilán R., 1994. Estudio de las relaciones entre la vegetación y el clima en el Sistema Central español. Mem. doc. (inéd.). Fac. Farmacia. Univ. Complutense. Madrid.
- Gavilán R., Fernández-González F., 1997. Climatic discrimination of Mediterranean broad-leaved sclerophyllous and deciduous forests in Central Spain. J. Veg. Sci. 8: 377-386.
- Gavilán R., Fernández-González F. & Blasi C., 1998. Climatic classification and ordination of the Spanish Sistema Central: relationships with potential vegetation. Plant Ecology 139: 1-11.
- Gavilán R., Escudero A. & Rubio A., 2000. Effects of disturbance on floristic patterns of *Quercus pyrenaica* forest in central Spain. Proc. IAVS Symp.: 226-229.
- Géhu J.M. & Rivas-Martínez S. 1981. Notions fondamentales de Phytosociologie. In: Dierschke, H. (ed.) Syntaxonomie 5-33. J. Cramer. Vaduz..
- Gower J.C., 1971. A general coefficient of similarity and some of its properties. Biometrics 27: 857-871.
- Hennekens S.M., 1996. TURBO(VEG). Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data. IBN-DLO University of Lancaster. 52 p.
- Herrera M., 1995. Estudio de la vegetación y flora vascular de la Cuenca del Río Asón (Cantabria). Guineana 1: 1-434.
- Ladero M., 1970. Contribución al conocimiento de la flora y vegetación de las Comarcas de la Jara, Serranía de Ibor y Guadalupe-Villuercas, en la Oretana Central. Mem. Doc. (inéd.). Fac. Farmacia. Univ. Complutense. Madrid.
- Lapointe F.J. & Legendre P. 1994. A classification of Pure Matt Scotch Whiskies. Appl. Statist. 43: 237-257.
- Loidi J., Biurrún I. & Herrera, M. 1997. La vegetación del centro-septentrional de España. Itinera Geobot. 9: 161-618.
- López González G., 1976. Contribución al conocimiento fitosociológico de la Serranía de Cuenca, I. An. Inst. Bot. Cavanilles 33: 5-87.
- López Pacheco M.J., 1988. Flora y vegetación de las Cuencas Alta y Media del Río Curueño (León). Publ. Diputación Provincial de León. Institución Fray Bernardino de Sahagún. 384 p. Móstoles (Madrid).
- Losa J.M., Molero J. & Casares M., 1986. El paisaje vegetal de Sierra Nevada. La cuenca alta del río Genil. Publ. Univ. Granada. 285 p. Granada.
- Martínez-Parras J.M. & Molero J., 1983. Ecología y fitosociología de *Quercus pyrenaica* Willd. en la provincia bética. Los melojares béticos y sus etapas de sustitución. Lazaroa 4: 91-104.
- Mateo G., 1983. Estudio sobre la flora y vegetación de las sierras de Mira y Talayuelas. Publ. ICONA, ser. Monografías 31. 290 p. Madrid.
- Navarro G., 1990. Contribución al conocimiento de la vegetación del Moncayo. Opusc. Bot. Pharm. Complutensis 5: 5-64.
- Nieto J.M. & Cabezudo B., 1988. Series de vegetación climatófilas de las Sierras Tejeda y Almijara (Málaga-Granada, España). Acta Bot. Malacitana 13: 229-260.
- Ortiz S., Izco J. & Rodríguez-Oubiña J., 1997. Complejos de vegetación del Macizo de Peña Trevinca Serra do Eixo (NO de la Pla. Ibérica). Phytocoenologia 27 (1): 25-52.
- Penas A. & Díaz-Gonzalez T.E. 1985. Datos sobre la alianza Corynephoru-Plantaginion radicatae Rivas Goday & Rivas Martínez 1963 nom. invers. Rivas-Martínez 1975 en el Sector Orensano-Sanabriense. Acta Bot. Malacitana 10: 155-166.
- Pérez Latorre A., Galán A., Deil U. & Cabezudo B., 1996. Fitogeografía y vegetación del Sector Aljibico (Cádiz-Málaga, España). Acta Bot. Malacitana 21: 241-267.
- Pérez Morales, C. 1988. Flora y vegetación de la Cuenca Alta del Río Bernesga (León). Publ. Diputación Provincial de León. Institución Fray Bernardino de Sahagún. 437 p.

- Móstoles (Madrid).
- Rivas Goday S., 1964. Vegetación y flórla de la cuenca extremeña del Guadiana (vegetación y flórla de la provincia de Badajoz). Publ. Diputación Provincial Badajoz. 777 p. Madrid.
- Rivas-Martínez S., 1963. Contribución al estudio fitosociológico de los hayedos españoles. An. Inst. Bot. Cavanilles 20: 99-128.
- Rivas-Martínez S., Díaz-Gonzalez T.E., Prieto J.A., Loidi J. & Penas A., 1984. La vegetación de la alta montaña cantábrica. Los Picos de Europa. Ediciones Leonesas. 295 p. León.
- Rivas-Martínez S., Díaz-Gonzalez T.E., Fernández-González F., Izco J., Loidi J., Lousa M. & Penas A., 2002. Vascular plant communities of Spain and Portugal. 15: 5-922.
- Sánchez-Mata D., 1989. Flora y vegetación del Macizo Oriental de la Sierra de Gredos (Ávila). Publ. Diputación Provincial de Ávila. Institución Gran Duque de Alba, n. 25. 440 p. Ávila.
- Sánchez-Mata, D. 1999. Bioclimatología: Una ciencia avanzada para la caracterización del medio natural. Discursos de Entrada 1998: 95-112. Publ. Inst. Gran Duque de Alba. 156 p. Ávila
- Sánchez-Mata D. & Echevarría J.E. 1988. Contribución al estudio fitosociológico de los melojares toledano-mariánicos supramediterráneos. VIII Jornadas de Fitosociología (Los bosques y su conservación) N. inedit.
- Sardinero S., 1994. Estudio de la vegetación y de la flora del Macizo Occidental de la Sierra de Gredos (Sistema Central, España). Mem. Doc. (inéd.). Fac. Farmacia. Univ. Complutense. Madrid.
- Tutin T.G. *et al.* (Eds.). 1964-1993. Flora Europaea. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- Valle F., Gómez-Mercado F. & Mota J.F., 1988. Los robledales de la Sierra de Segura y otras comunidades relacionadas con ellos. An. Jard. Bot. Madrid 45 (1): 247-257. Madrid.
- Van der Maarel E., 1981. Some perspectives of numerical method syntaxonomy. In: Dierschke, H. (ed.) Syntaxonomie 77-93. J.Cramer. Vaduz.
- Van der Maarel E., Jansen J.G. M & Louppen J.M.W., 1978. TABORD, a program for structuring phytosociological tables. Vegetatio 38: 143-156.
- Velasco A., 1978. Contribución al estudio de la flora y vegetación de la comarca granítica toledana y Montes de Toledo (Tramo Oriental). Mem. doc. (inéd.). Fac. Farmacia. Univ. Complutense. Madrid.
- Wildi O. & Orlóci L., 1990. Numerical exploration of community patterns. SPB Academic Publishing, The Hague.

Esquema sintaxonómico

QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937

QUERCETALIA ROBORIS Tüxen 1931

QUERCION PYRENAICAE Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1965

QUERCENION PYRENAICAE

Adenocarpo decorticantis-Quercetum pyrenaicae Martínez-Parras & Molero 1983

subass. *typicum*

subass. *aceretosum granatensis* Martínez Parras & Molero 1983

Berberido australis-Quercetum pyrenaicae F. Valle, Gómez-Mercado & Mota 1988

Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae (Rivas Goday in Rivas Goday *et al.* 1960) Rivas-Martínez 1987

subass. *typicum*

subass. *blechnetosum spicantis* Cano 1988

Luzulo baeticae-Quercetum pyrenaicae Rivas-Martínez in Rivas-Martínez *et al.* 2002

Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae Rivas-Martínez 1963

Festuco merinoi-Quercetum pyrenaicae (Rivas Martínez & Sánchez-Mata in Sánchez Mata 1989) Sánchez-Mata 1999 corr. hoc loco. (= *Luzulo forsteri-Quercetum leuzeetosum rhaponticoidis*)

Festuco braun-blanquetii-Quercetum pyrenaicae Br.-Bl. 1967 corr. Rivas Martínez *et al.* 2002

Sorbo torminalis-Quercetum pyrenaicae Rivas Goday ex Rivas Martínez 1987

Holco mollis-Quercetum pyrenaicae Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956

Genisto falcatae-Quercetum pyrenaicae Penas & T.E. Díaz in Rivas-Martínez *et al.* 2002

QUERCENION ROBORI-PYRENAICAE (Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956) Rivas-Martínez 1975

Linario triornithophorae-Quercetum pyrenaicae Rivas-Martínez *et al.* 1984

Melampyro pratensis-Quercetum pyrenaicae Rivas-Martínez ex Rivas-Martínez *et al.* 1984