

SECTORIZACIÓN FITOGEOGRÁFICA DE LA PROVINCIA DE HUESCA EN FUNCIÓN DE SU FLORA ARVENSE Y RUDERAL

MARIO SANZ¹, EDUARDO SOBRINO¹ Y ALBERTO GONZÁLEZ²

RESUMEN

A partir de los datos florísticos extraídos de la tesis doctoral de uno de los autores (MSE), de la revisión exhaustiva de la bibliografía y del herbario JACA, referentes a táxones de fanerógamas arvenses y ruderales presentes en la provincia de Huesca, se construye una matriz de presencia-ausencia con los 1.060 táxones inventariados y las 197 cuadrículas UTM de 100 km² en que se divide el territorio provincial. Sometida la matriz a un análisis de agrupamientos (cluster analysis), se obtiene un dendrograma donde aparecen agrupadas las cuadrículas en función de su semejanza florística. De la interpretación del dendrograma se deduce y propone un modelo de sectorización fitogeográfica de la provincia de Huesca, donde se reconocen dos grandes unidades y diez subunidades biogeográficas.

Palabras clave: plantas vasculares, flora arvensis y ruderal, fitogeografía, Huesca, España.

SUMMARY

A phytogeographical sectorization pattern is proposed on the basis of floristic data obtained from the doctoral thesis of one of the authors (MSE), from the exhaustive revision of the bibliography and from JACA herbarium, relating to synanthropic vascular plants present in the province of Huesca (northeastern Spain). A presence-absence matrix with the 1,060 inventoried taxa and the 197 100 km² UTM squares in which it is divided Huesca territory is used to carry out a cluster analysis in order to obtain a dendrogram. Several groups of squares can be distinguished, fitting with zones with phytogeographical value. In this phytogeographical sectorization pattern we recognized two great biogeographical units and ten subunits.

Key words: synanthropic vascular plants, phytogeography, Huesca, Spain.

INTRODUCCIÓN

La Biogeografía puede definirse, de manera general, como la geografía de los seres vivos. Entre

ellos se encuentran las plantas superiores o fanerógamas. La Fitogeografía, en sentido más estricto, se refiere al estudio de la distribución de las plantas vasculares, siendo sus objetivos princi-

¹ Departamento de Producción Vegetal: Boránica. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria, s/n. 28040 Madrid. E-mail: msanzelorza@retemail.es esobrinio@pvh.etsia.upm.es

² Departamento de Mejora Genética y Biotecnología. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Edificio de Celulosa, ctra. de La Coruña, km 7,5. 28040 Madrid. E-mail: albero@inia.es

Recibido: 15/01/01.

Aceptado: 08/03/01.

pales el conocimiento de las áreas de distribución de los táxones vegetales, de su variación en el tiempo y de las causas que determinan ambas. De manera más particular se ocupa también de la modelización de las áreas mediante la creación de sistemas jerárquicos según el grado de afinidad entre ellas (COSTA 1997). En este sentido, han sido varios los modelos de sectorización propuestos para el caso de la Península Ibérica, basados en criterios biológicos, ya sea considerando la flora en su conjunto (LÁZARO IBIZA 1895; DANTIN CERECEDA 1942; CEBALLOS & *al.* 1966; LAUTENSACH 1967; RUIZ DE LA TORRE & RUIZ DEL CASTILLO 1976; AMARAL FRANCO 1974; RIVAS MARTÍNEZ 1973; RIVAS MARTÍNEZ *et al.* 1977; RIVAS MARTÍNEZ 1987a; 1987b), exclusivamente la endemoflora (SAINZ & HERNÁNDEZ BERMEJO 1981; SAINZ 1983; HERNÁNDEZ BERMEJO & SAINZ 1984; SAINZ & HERNÁNDEZ BERMEJO 1985; MORENO SAIZ 1990) o la flora de ecología arvense y ruderal (PUJADAS 1986).

En este trabajo estudiamos la distribución de las especies vegetales fanerógamas de ecología ruderal y arvense de la provincia de Huesca a partir de los datos florísticos contenidos en la tesis doctoral de uno de los autores (MSE), obtenidos, a su vez, de campañas de campo de prospección y herborización realizadas entre 1992 y 1998, de la revisión exhaustiva de la bibliografía y del material recolectado en la provincia y depositado en el herbario JACA. Para cada cuadrícula UTM de 10 x 10 km (figura 1) se ha calculado su similitud florística. Los resultados se han expresado en mapas, de los cuales se pueden deducir unos patrones de distribución que permiten definir dentro del territorio de la provincia áreas diferenciadas en función de sus analogías o diferencias florísticas.

MATERIAL Y MÉTODOS

A partir de los datos florísticos obtenidos de las fuentes anteriormente citadas se ha construido una matriz de presencia-ausencia de cada uno de los 1.062 táxones de nivel específico o subespecífico presentes en la flora arvense y ruderal de la provincia de Huesca, para cada una de las 197 cuadrículas UTM de 100 km² en que se divide el territorio.

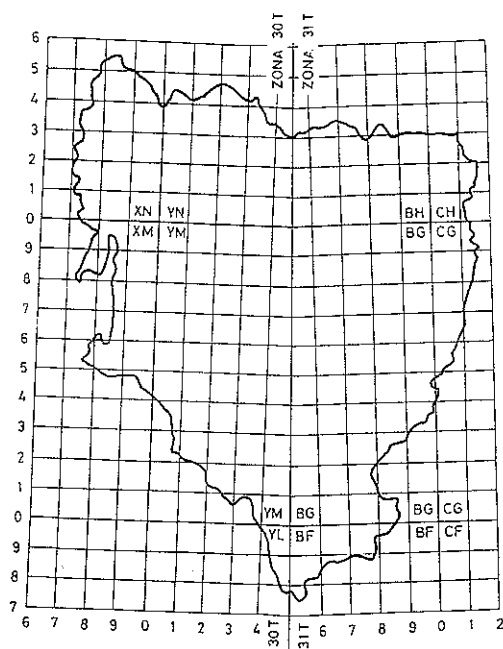


Fig. 1. División de la provincia de Huesca en cuadrículas UTM de 10 x 10 km. [Division of the Huesca province into 10 x 10 km UTM quadrants.]

Para averiguar la similitud florística entre cuadrículas, sometimos la matriz de presencia-ausencia a un análisis de agrupamientos (cluster analysis) mediante el programa Ntsyspc-2. La metodología consiste en crear primero una matriz de distancias a partir de la matriz de datos cualitativos (matriz de presencia-ausencia). Para ello elegimos un coeficiente de distancia, concretamente el coeficiente Simple Matching (Simple Matching Coefficient). En nuestro caso, dicho coeficiente de distancia entre dos cuadrículas UTM se expresa como el número de veces en que coinciden en la presencia de la especie más el número de veces en que coinciden en la ausencia dividido por el número total de especies (SOKAL & SNEATH 1963; SNEATH & SOKAL 1973; LEGENDRE & LEGENDRE 1983). Una vez establecida la matriz de distancias se elige un algoritmo encargado de hacer los grupos mediante los valores obtenidos anteriormente con el coeficiente de distancia. Este algoritmo se llama Complete y finaliza cuando todas las cuadrículas están englobadas (DUNN & EVERITT 1982).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Realizado el análisis de agrupamiento entre cuadrículas, obtuvimos un dendrograma (figura 2). Dicho dendrograma separa, en primer lugar, un grupo de cuadrículas situadas en el sector nor-oriental de la provincia frente al resto, que a su vez, aparece separado en dos grandes grupos. Estos dos últimos quedan delimitados por una línea de dirección noroeste-sudoeste, coincidiendo, más o menos, con el Pirineo-Prepirineo al norte de la línea y con la depresión del Ebro al sur (figura 3). La diferenciación tan clara del primer grupo de cuadrículas señalado debe atribuirse no a una marcada singularidad florística sino al hecho de haber coincidido en este territorio varios trabajos y tesis doctorales que han dado lugar a un número de citas bibliográficas y de pliegos depositados en el herbario JACA superior en comparación al resto de la provincia. Razonamiento análogo cabe para las cuadrículas 30TYN01 y 30TYM28. En cuanto a las cuadrículas 30TYN24, 30TYN34, 30TYN43 y 31TBH53, su ubicación disyunta en el dendrograma se debe a la escasez de táxones arvenses y ruderales dentro de su área por su situación en el Pirineo a gran altura, por su inaccesibilidad a la hora de prospectarlas con fines botánicos y por encontrarse la mayor parte de la superficie que abarcan en Francia, fuera del territorio estudiado. Contradictoria resulta también la posición de las cuadrículas 31TCG17 y 31TCG16, motivada igualmente por el menor número de especies con código de presencia en la matriz, en este caso por encontrarse la mayor parte del terreno en la provincia de Lérida. Por tanto, dichas cuadrículas no deben tenerse en cuenta en la definición de las dos grandes unidades biogeográficas que se deducen del dendrograma. Las cuadrículas 31TBH60, 31TBH61, 31TBH70, 31TBH71, 31TBH80, 31TBH81, 31TBH90, 31TBH91, 31TBG89, 31TBG99, 31TCH00, 31TCH11, 31TCH10, 31TCG09, 31TCG08, 31TCG19 y 31TCG18, que aparecen agrupadas en el dendrograma en un primer nivel de diferenciación deben interpretarse, no obstante, a un nivel inferior, pues no obedece esta situación, como ya se ha señalado, a la existencia de una base florística suficientemente distinta, sino que se encuentra sobreposicionada por el mayor núme-

ro de especies con código de presencia en la matriz debido a su más intensa exploración botánica.

El primer nivel de agrupamiento de las cuadrículas UTM de 10 x 10 km permite dividir la provincia de Huesca en dos zonas, coincidiendo prácticamente con el Pirineo-Prepirineo y con la Depresión del Ebro (figura 3). Si comparamos la delimitación de estas dos grandes unidades con los límites de las regiones Eurosiberiana y Mediterránea en la provincia de Huesca (RIVAS MARTÍNEZ 1990) se observa una mayor extensión hacia el sur por la mitad oriental de la unidad Pirineo-Prepirineo con respecto a la región Eurosiberiana. Por la parte occidental de la provincia, la cuenca media del río Gállego, incluida en la región Mediterránea, se nos presenta ahora dentro de la unidad Pirineo-Prepirineo. Con respecto a la sectorización biogeográfica definida en función de las dicotiledóneas endémicas (SAINZ & HERNÁNDEZ BERMEJO 1981), se observa un mejor ajuste entre las unidades Pirineo y Depresión del Ebro con las análogas deducidas del análisis de la flora arvense y ruderal.

Dentro de la unidad depresión del Ebro establecemos, a un segundo nivel de agrupamiento, cuatro zonas que definen otras tantas subunidades biogeográficas cuya denominación proponemos del siguiente modo: Sierra de Alcubierre, Fraga-Monegros, Bajo Gállego y Sotonera-Somontano-Litera. Por lo que respecta a la unidad Pirineo-Prepirineo, el análisis del dendrograma permite diferenciar aproximadamente seis zonas o subunidades biogeográficas que denominamos del siguiente modo: Altos Sobrarbe-Ribagorza, Bajos Sobrarbe-Ribagorza, Ansó-Hecho, Sierra de Guara, Alto Pirineo y Jacetania-Serrablo. El conjunto de las subunidades Fraga-Monegros y Sierra de Alcubierre viene a coincidir aproximadamente, aunque algo más reducido, con la parte de la provincia incluida en el sector Bardenas-Monegros (RIVAS MARTÍNEZ 1990). Lo mismo cabe decir con respecto a las subunidades Bajo Gállego y Sotonera-Somontano-Litera, por un lado, y el sector Somontano-Aragonés, por otro, mayor en superficie este último debido a la posición más septentrional en la parte oriental de la provincia del límite entre de las provincias Eurosiberiana y Mediterránea.

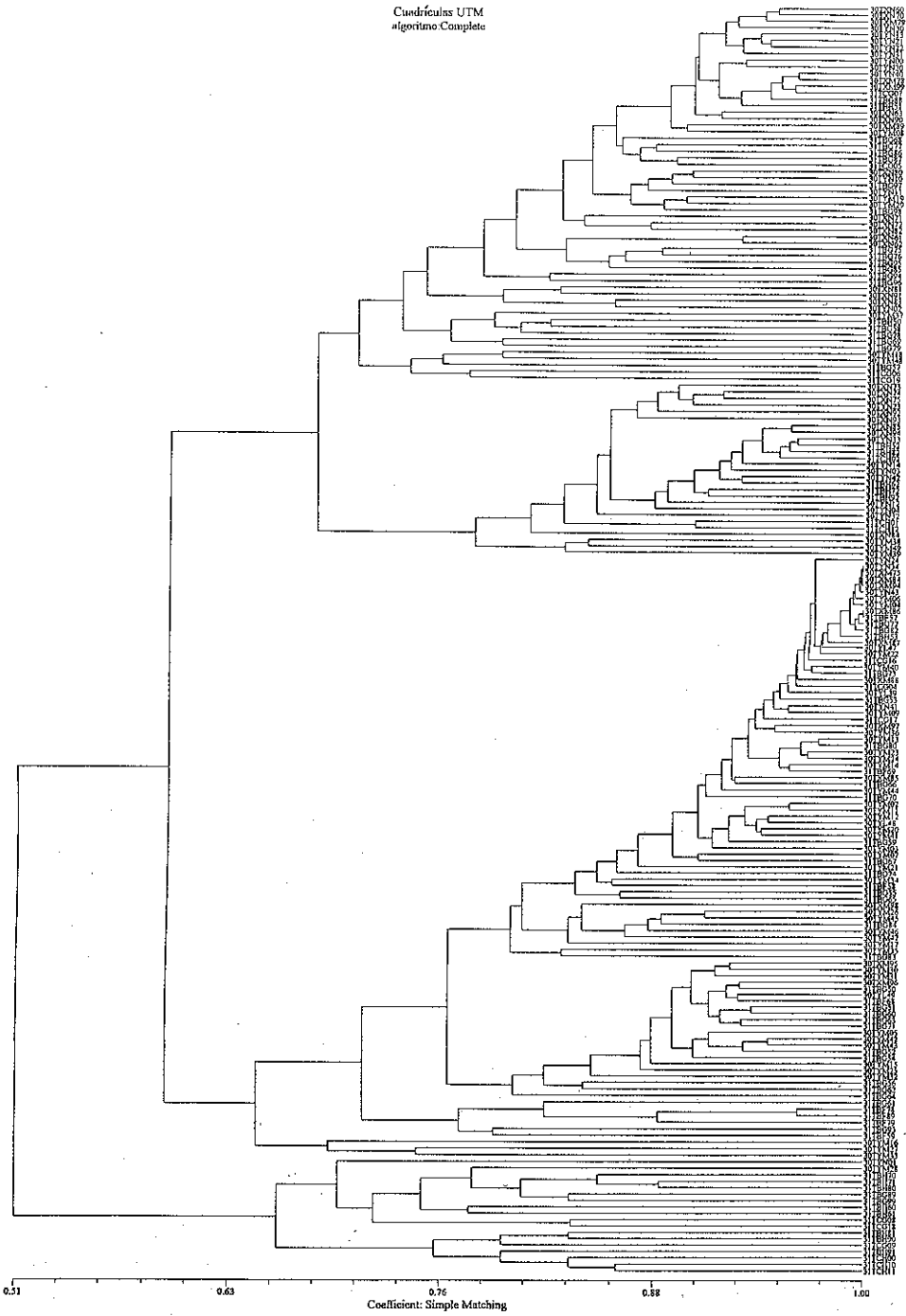


Fig. 2. Dendrograma de agrupamiento de las cuadrículas UTM de 100 km² de la provincia de Huesca. [Dendrogram showing groupings of 100 km² UTM quadrants of the Huesca province.]

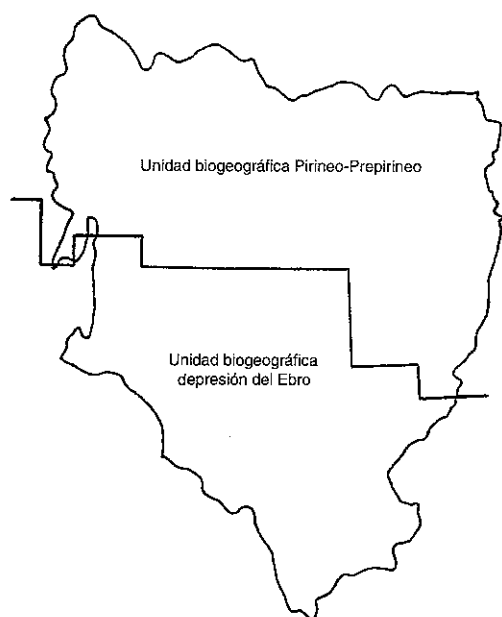


Fig. 3. Las grandes unidades biogeográficas en que se divide la provincia de Huesca en función de su flora arvense y ruderal. [Large biogeographical units of the Huesca province according to its disturbed ground synanthropic species.]

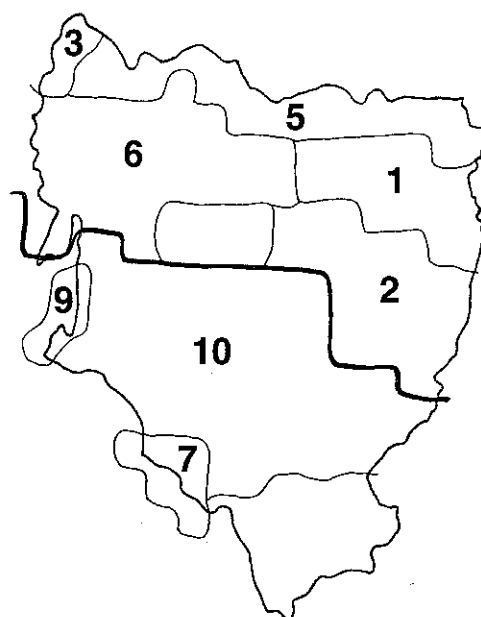


Fig. 4. Sectorización fitogeográfica de la provincia de Huesca en función de su flora arvense y ruderal. Unidad biogeográfica Pirineo-Prepirineo: 1. Subunidad Altos Sobrarbe-Ribagorza; 2. Subunidad Bajos Sobrarbe-Ribagorza; 3. Subunidad Ansó-Hecho; 4. Subunidad Sierra de Guara; 5. Subunidad Alto Pirineo; 6. Subunidad Jacetania-Serrablo. Unidad biogeográfica depresión del Ebro; 7. Subunidad Sierra de Alcubierre; 8. Subunidad Fraga-Monegros; 9. Subunidad Bajo Gállego; 10. Subunidad Sotonera-Somontano-Litera. [Phytogeographical subunits of the Huesca province according to its disturbed ground synanthropic species. Pyrenean-Prepyrenean biogeographical unit: 1. Altos Sobrarbe-Ribagorza; 2. Bajos Sobrarbe-Ribagorza; 3. Ansó-Hecho; 4. Sierra de Guara; 5. High Pyrenean; 6. Jacetania-Serrablo. Ebro basin biogeographical unit; 7. Sierra de Alcubierre; 8. Fraga-Monegros; 9. Bajo Gállego; 10. Sotonera-Somontano-Litera.]

CONCLUSIONES

Por todo lo expuesto, proponemos sectorizar la provincia de Huesca, en función de su flora arvense y ruderal, del siguiente modo (figura 4):

Unidad biogeográfica Pirineo-Prepirineo:

- Subunidad biogeográfica Altos Sobrarbe-Ribagorza.
- Subunidad biogeográfica Bajos Sobrarbe-Ribagorza.
- Subunidad biogeográfica Ansó-Hecho.
- Subunidad biogeográfica Sierra de Guara.
- Subunidad biogeográfica Alto Pirineo.
- Subunidad biogeográfica Jacetania-Serrablo.

Unidad biogeográfica depresión del Ebro:

- Subunidad biogeográfica Sierra de Alcubierre.
- Subunidad biogeográfica Fraga-Monegros.

- Subunidad biogeográfica Bajo Gállego.
- Subunidad biogeográfica Sotonera-Somontano-Litera.

No nos parece aconsejable asignar unidades corológicas concretas (sectores, subsectores, etc.) a las zonas que se han definido, ya que la provincia de Huesca corresponde exclusivamente a un territorio administrativo, no biogeográfico. Para ello sería mejor extender el estudio a un área más amplia, con entidad biogeográfica propia, que abarcaría varias comunidades autónomas e incluso dos estados (España y Francia).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL FRANCO, J. 1974. Predominant phytogeographical zones in continental Portugal. *Bol. Soc. Brot.* (ser. 2), 47 (supl.): 91-103.
- CEBALLOS, L., LÓPEZ, M., PARDOS, J.A. & ÚBEDA, J. 1966. Mapa forestal de España, escala 1:400.000. Ministerio de Agricultura, Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial. Madrid.
- COSTA, M. 1997. Biogeografía. En: J. Izco *et al.* (eds.). *Botánica*, pp. 683-742. Mc. Graw-Hill Interamericana de España. Aravaca (Madrid).
- DANTÍN CERECEDA, J. 1942. Ensayo acerca de las regiones naturales de España. 2.^a edición. 396 pp. Madrid.
- DUNN, G. & EVERITT, B.S. 1982. An introduction to mathematical taxonomy. 152 pp. Cambridge. Nueva York.
- HERNÁNDEZ BERMEJO, J.E. & SAINZ, H. 1984. El análisis de semejanza aplicado al estudio de las barreras y fronteras biogeográficas: su aplicación a la corología y endemoflora ibéricas. *Anales Jard. Bot. Madrid* 40 (2): 421-432.
- LAUTENSACH, H. 1967. Die Iberische Halbinsel (trad. castellana: Geografía de España y Portugal). Keiserche Vlg. Munchen (1964). 814 pp. Vicens-Vives. Barcelona.
- LÁZARO IBIZA, B. 1895. Regiones botánicas de la Península Ibérica. *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.* (ser. 2), 4: 161-208.
- LEGENDRE, L. & LEGENDRE, P. 1983. Numerical ecology: Developments in Environmental Modelling. 419 pp. Elsevier. Amsterdam.
- MORENO SAIZ, J.C. 1990. Análisis fitogeográfico del endemismo Ibérico-Balear en monocotiledóneas. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- PUJADAS, A. 1986. Flora arvense y ruderal de la provincia de Córdoba. Tesis doctoral. ETSIA. Universidad de Córdoba. 629 pp.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. 1973. Avance sobre una síntesis corológica de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 30: 69-87.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. 1987a. Nociones sobre Fitosociología, Biogeografía y Bioclimatología. En: M. Peinado & S. Rivas Martínez (eds.). *La Vegetación de España*, pp. 19-45. Universidad de Alcalá de Henares.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. 1987b. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 268 pp. Madrid.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. 1990. Los pisos subalpino y alpino de los Pirineos y de la Cordillera Cantábrica: relaciones y diferencias. *Botánica Pirenaico-Cantábrica (Actas del II Coloquio Internacional de Botánica Pirenaico-Cantábrica)*, pp. 577-595. Huesca y Jaca.
- RUIZ DE LA TORRE, J. & RUIZ DEL CASTILLO, J. 1976. Metodología y codificación para el análisis de la vegetación española. *Trab. Cátedra Bot. ETSIM* 3: 1-44.
- SAINZ, H. 1983. Análisis de la naturaleza y corología del endemismo ibérico: su aplicación al estudio de la fitogeografía y sectorización de la Península Ibérica y Baleares. Tesis doctoral. ETSIM. Universidad Politécnica de Madrid. 511 pp.

- SAINZ, H. & HERNÁNDEZ BERMEJO, J.E. 1981. Síntesis corológica de las dicotiledóneas endémicas de la Península Ibérica. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Ministerio de Agricultura. 111 pp. Madrid.
- SAINZ, H. & HERNÁNDEZ BERMEJO, J.E. 1985. Sectorización fitogeográfica de la Península Ibérica e Islas Baleares: la aplicación de su endemoflora como criterio de semejanza. *Candollea*, 40: 485-508.
- SNEATH, P.H.A. & SOKAL, R.R. 1973. *Numerical taxonomy*. Freeman. 573 pp. San Francisco.
- SOKAL, R.R. & SNEATH, P.H.A. 1963. *Principles of numerical taxonomy*. Freeman. 359 pp. San Francisco.