

NUEVA SUBASOCIACIÓN PARA LOS MATORRALES DESARROLLADOS SOBRE SUELOS NEUTROS DEL SECTOR RONDENSE

E. CANO CARMONA, A. GARCÍA FUENTES & A. CANO-ORTIZ

Dpto. Biología Animal, B. Vegetal y Ecología.

Facultad de Ciencias Experimentales.

Universidad de Jaén. Paraje las Lagunillas s/n; E-23071 Jaén (España).

E-mail: ecano@ujaen.es

(Recibido el 4 de Diciembre de 2002)

Resumen. El sector Rondense (provincia Bética) es un complejo sector biogeográfico con una gran amalgama de materiales geológicos que dan lugar a diferentes tipos de suelos sobre los que se asientan comunidades de alto valor botánico y ecológico. En este trabajo se hace un estudio fitosociológico de los bosques climácicos de *Abies pinsapo* Boiss. y de los matorrales que forman parte de las etapas de sustitución de dichos bosques en el mencionado sector; centrándonos en aquéllos desarrollados sobre sustratos básicos y descarbonatados. Para este segundo caso, proponemos como nueva la subasociación *lavanduletosum stoechadis nova*, dentro de la asociación *Ulici baetici-Lavanduletum lanatae* Martínez Parras, Peinado & Cruz 1987. Para fundamentar esta propuesta se han realizado estudios florísticos, fitosociológicos y edáficos (pH y carbonatos) de los puntos de muestreo.

Summary. The Rondense sector (Baetic province) it is a complex biogeographical sector with a great variety of geologic materials that given place to differents kind of soils on those that exist communities of high botanical and ecological value. In this work a study phytosociologic of the climacics forests of *Abies pinsapo* Boiss. is made, and of their differents stages of substitution of this forests in the mentioned sector; centering us in those scrubs develops on basic and neutral soils. For this second case, we propose as new the subassociation *lavanduletosum stoechadis*, inside the association *Ulici baetici-Lavanduletum lanatae* Martínez Parras, Peinado & Cruz 1987. To base this proposal they have carried floristic, phytosociologic and edaphic (pH and carbonates) studies of the sampling points.

INTRODUCCIÓN

El sector Rondense (provincia biogeográfica Bética) es un territorio que presenta una fuerte influencia de elementos florísticos norteafricanos, lo que

unido a las condiciones climáticas peculiares, como es la alta pluviometría y temperaturas medias elevadas, junto a unos sustratos calcáreos; se obtienen unos suelos de carácter crómico, pobres en carbonatos y de pH próximo a la neutralidad. Ello condiciona la presencia de comunidades vegetales frágiles, constituidas por elementos florísticos basófilos y acidófilos, difíciles de interpretar desde el punto de vista de la dinámica de la vegetación y de la sintaxonomía.

En este territorio se desarrollan formaciones de alto valor ecológico como son los pinsapares de *Abies pinsapo*, junto a otras formaciones climáticas no menos importantes desarrolladas sobre suelos descarbonatados. Estos bosques y sus etapas de sustitución han sido estudiados por diferentes autores en las últimas décadas (ASENSI & DÍEZ GARRETAS, 1984, 1987; PÉREZ LATORRE & al. 1993, 1994; CABEZUDO & PÉREZ LATORRE, 1999). En estos trabajos se han ido realizando importantes afirmaciones sobre estos bosques y su dinámica, pero igualmente han quedado al descubierto algunas contradicciones sobre aquellas formaciones que se desarrollan sobre suelos neutros. Creemos necesario y justificado un estudio minucioso, donde se relacionen estudios edáficos con inventarios fitosociológicos de aquellos puntos más conflictivos, como son los suelos descarbonatados.

El objetivo primordial de este trabajo es realizar un estudio de los bosques y matorrales de sustitución desarrollados sobre suelos descarbonatados presentes en el sector Rondense (provincia Bética), describiendo los taxones y sintaxones que participan en las etapas seriales del bosque climático.

MATERIAL Y MÉTODOS

Territorio de estudio

La zona de estudio (Fig. 1) se localiza en las Sierras de Grazalema (Cádiz), Sierra de las Nieves, Bermeja y Yunquera (Málaga), territorios que se engloban biogeográficamente dentro de la provincia corológica Bética, sector Rondense (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 2002).

Las sierras de Grazalema, Nieves y Yunquera presentan calizas duras de origen jurásico, junto a algunos afloramientos ultrabásicos de peridotitas e incluso dolomías y mármoles. Sierra Bermeja está caracterizada por la presencia de serpentinas ultrabásicas ya que poseen menos del 45% de SiO₂ (LILLO & al., 1979). Las serpentinas pertenecen al grupo de los filosilicatos, proporcionando en su meteorización química una ligera basicidad, lo que se traduce en que los suelos originados por estos materiales tengan una cierta capacidad de intercambio catiónico. De forma intercalada, junto a las serpentinas, se presentan pizarras, filitas y gneises en el borde occidental del territorio (ASENSI & DÍEZ GARRETAS, 1987).

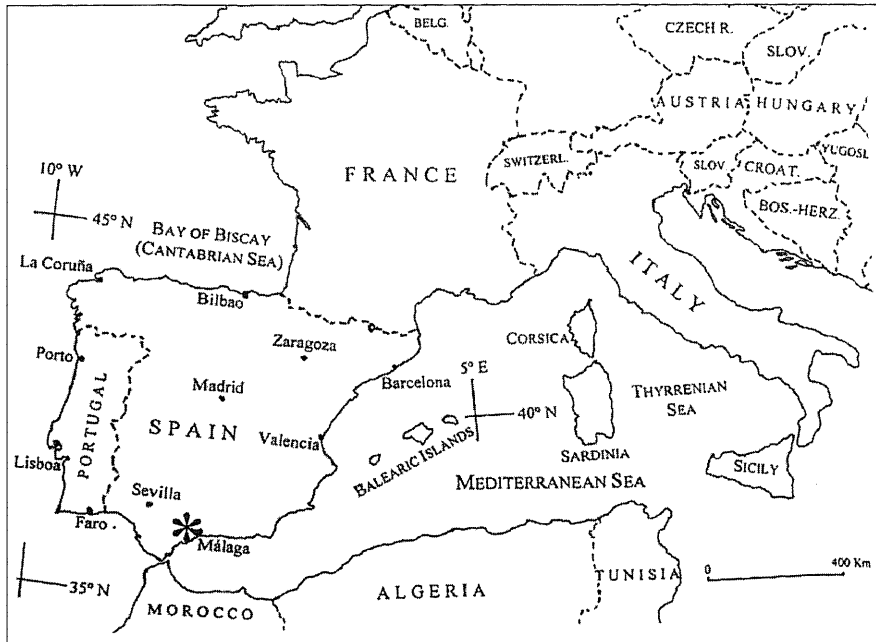


Fig. 1. Localización del territorio de estudio (Tomado y adaptado de Loidi, 1999).

Los ombrotipos dominantes son: subhúmedo, húmedo e hiperhúmedo. Los termotipos para el sector Rondense oscilan entre el termomediterráneo en las zonas basales de sierra Bermeja y el oromediterráneo. Debemos aclarar, no obstante, que el territorio objeto de estudio se encuadra fundamentalmente en el termotipo mesomediterráneo.

Estudios edáficos

Los estudios edáficos se han basado fundamentalmente en la toma de muestras de suelos en los puntos donde se han levantado inventarios fitosociológicos, analizando el pH y el contenido de carbonatos.

Las muestras de suelo se tomaron mediante barrena, limpiando previamente la parte superficial del punto de muestreo de depósitos de restos animales, hojarasca, etc., que podían interferir en los análisis posteriores y se analizaron todos los horizontes que componían dicho suelo. En el laboratorio se procedió al secado de las muestras hasta humedad ambiental, siendo con posterioridad trituradas y pasadas a través de un tamiz de 2 mm de luz de malla. Se han realizado determinaciones analíticas de pH, nitrógeno, conductividad, fósforo, carbono orgánico, materia orgánica oxidable, cationes cambiables, carbonato cálcico y cloruros.

Para la medición de todos estos parámetros utilizamos las diferentes técnicas recogidas en LÓPEZ RITAS (1972), M.A.P.A. (1974, 1981) y WALKEY (1935). Concretamente para la medición del pH se utilizó una dilución de la muestra en agua destilada en la proporción 1:2,5. El carbonato cálcico fue medido mediante calcímetro Bernard.

Estudio de la flora y la vegetación

En el estudio de la vegetación se han seguido las directrices de la escuela sigmatista Zürich-Montpelier (BRAUN-BLANQUET, 1979), teniendo en cuenta las consideraciones que GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ (1981) aportaron para el uso del método fitosociológico. Para estudiar e identificar las comunidades vegetales se han realizado diferentes salidas al campo, *in situ* se levantó un inventario fitosociológico (coincidiendo con la toma de muestras del suelo), anotando los datos de altitud, localidad, orientación, pendiente y número de especies, además de la presencia de especies se anotaron sus índices de abundancia según el método fitosociológico (r, +, 1, 2, 3, 4, 5). En el laboratorio se han determinado los diferentes taxones vegetales utilizando las obras siguientes: Claves de Flora Ibérica I (CASTROVIEJO & al., 2001) y Flora Ibérica (PAIVA & al., 2001); Flora de Andalucía Occidental (VALDÉS & al., 1987) y Flora Europea (TUTIN & al., 1964-80).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis edáfico

Generalizando, podemos afirmar que los suelos presentes en el territorio de estudio son de tres tipos: básicos, neutros y ácidos; cuya formación depende del sustrato y del clima del territorio. De la amplia gama de suelos derivados de estos materiales, nos llama la atención los luvisoles crómicos (*terra rossa*). El análisis edáfico revela la presencia frecuente de suelos con pH neutro, estos valores de pH se consiguen bien por una descarbonatación, y por tanto pérdida de bases por lavado, o bien por meteorización química de las serpentinas, lo cual está favorecido por la alta pluviometría existente en estas sierras: 1.068 mm/año para Sierra Bermeja y 2.223 mm/año para Sierra de Grazalema. Por ello se obtienen suelos de pH próximos a la neutralidad y son la causa de que convivan especies acidófilas y basófilas (Cuadro 1).

El análisis revela también que estos suelos poseen una textura franco-limosa que tiene una elevada capacidad de retención o CR, enmascarada en muchas ocasiones por el alto porcentaje de materia orgánica.

LOCALIDAD	pH	Carbonatos (%)
Quejigales (Ronda)	7,38-7,80	0,00-0,80
Yunquera	6,90-7,31	0,00-0,80
Grazalema (Cádiz)	7,48-7,79	0,00-0,80
Bermeja	6,39-6,65	0,00-0,00

Cuadro 1. Resultados del análisis edáfico del territorio de estudio.

Análisis fitosociológico y dinámico

Del estudio fitosociológico realizado en la zona se desprende la presencia de dos grandes formaciones climácicas endémicas; *Paeonio broteroi-Abietetum pinsapo* Asensi & Rivas-Martínez 1976 y *Bunio macucae-Abietetum pinsapo* (Asensi & Rivas-Martínez 1976) Rivas-Martínez 1987. Ambas formaciones clímax ocupan áreas de ombrotipos húmedos e hiperhúmedos del sector Rondense. Cuando se da pérdida de bases en suelo por las causas mencionadas anteriormente, la formación clímax se corresponde con un alcornocal, el cual ha sido denunciado por ASENSI & DÍEZ GARRETAS (1984) y adscrito a la asociación *Poterio agrimonioidis-Quercetum suberis* Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1960. Estos mismos autores que en su obra ASENSI & DÍEZ GARRETAS (1987) no describen esta serie luso-extremadurenses en los territorios rondenses, sí citan la presencia de los alcornocales ombrófilos aljibicos correspondientes a la asociación *Teucro baetici-Quercetum suberis* Rivas-Martínez ex Díez Garretas, Cuenca & Asensi 1988. Otros investigadores, como RIVAS-MARTÍNEZ (1987) y PÉREZ LATORRE & al. (1993, 1994) corroboran esta última hipótesis.

Con posterioridad a estos estudios, CABEZUDO & PÉREZ LATORRE (1999) identifican estas formaciones de alcornocal con la asociación *Poterio agrimonioidis-Quercetum suberis* basándose en la ausencia de genisteas aljibicas, pero creando una raza malacitano-axarquiese de difícil encuadre sintaxonómico.

Nuestros estudios realizados en la zona nos llevan a confirmar la hipótesis defendida por algunos de los autores anteriormente mencionados de adscribir sintaxonómicamente estos alcornocales a las formaciones aljibicas y no a las luso-extremadurenses; sin embargo, preferimos crear una faciación mesótrofa rondeña para la asociación *Teucro baetici-Quercetum suberis* y ampliar el área de estos alcornocales a los territorios malacitano-axarquiese, contactando las formaciones desarrolladas sobre sustratos descarbonatados con los pinsapares de las sierras de Ronda y Bermeja, hecho que ocurre cuando el ombrotipo cam-

bia de húmedo-hiperhúmedo a subhúmedo-húmedo y además existe una temperatura media elevada que permite la descarbonatación y pérdida de bases por lavado, por ello, los suelos tienen un pH próximo a 7.

Las pruebas que nos llevan a realizar tal afirmación son, en primer lugar, florísticas: la presencia en el sector Rondense de *Cytisus tribracteolatus* (DOMÍNGUEZ, 1987), *Ulex borgiae* en la base de Sierra Bermeja junto a *Genista umbellata*, *Genista lanuginosa*, *Ulex baeticus* subsp. *baeticus*, *Ulex parviflorus* subsp. *parviflorus*, añadido a la ausencia de plantas araceno-pacenses en las tablas fitosociológicas originales aportadas por los autores, tales como *Ulex eriocladus* y *Cytisus striatus*. Otra prueba que pretende demostrar la hipótesis de que estos alcornocales son formaciones de *Teucro-Quercetum suberis* es la que se apoya en datos de dinámica de la vegetación; ya que la dinámica propia de estos alcornocales es presentar como primer estadio de sustitución un madroñal sobre sustratos descarbonatados de *Cytiso baetici-Arbutetum unedonis* Nieto, A.V. Pérez & Cabezudo 1990 subas. *bupleuretosum fruticosi* A.V. Pérez, Nieto & Cabezudo 1993, fenómeno similar al que ocurre en los territorios Araceno-Pacenses, en los cuales la clímax se corresponde a un alcornocal de *Poterio-Quercetum suberis* faciación mesótrofa sobre calizas, cuyo primer estadio dinámico es un madroñal de *Phillyreo-Arbutetum unedonis* subas. *bupleuretosum fruticosi* (CANO & al., 1998).

En el distrito Rondense se localiza el pinsapar de *Paeonio broteroi-Abietetum pinsapo*. Se trata de un bosque que en ocasiones tiene un alto grado de cobertura y que se encuentra localizado en las Sierras de Grazalema, Alcojona, Yunquera y de las Nieves (Cañada del Cuerno). Los estadios dinámicos de este pinsapar se corresponden con un espinar de *Pruno mahaleb-Berberidetum hispanicae* Asensi & Rivas-Martínez 1979 y un matorral serial de *Ulici baetici-Lavanduletum lanatae* Martínez-Parras, Peinado & Cruz 1987; sin embargo, cuando los suelos se descarbonatan, la clímax se corresponde con un alcornocal de *Teucro betici-Quercetum suberis* faciación mesótrofa rondense, que presenta como primer estadio dinámico un madroñal de *Cytiso baetici-Arbutetum unedonis* subas. *bupleuretosum fruticosi*, que a su vez origina un matorral serial sobre litosuelos perteneciente a la asociación *Ulici baetici-Lavanduletum lanatae*, cuya composición florística viene dada por *Ulex baeticus* subsp. *baeticus*, *Lavandula lanata*, *Genista boissieri*, *Rosmarinus officinalis*, *Bupleurum spinosum* y *Ptilotrichum spinosum*, formación que al ascender hacia el termotipo supramediterráneo se enriquece en *Erinacea anthyllis*. Esta asociación localizada en lugares con termotipo mesomediterráneo y suelos descarbonatados se enriquece en *Cistus albidus*, *Phlomis purpurea*, *Thymus mastichina*, *Cistus ladanifer*, *Erica australis* y *Lavandula stoechas*, que son los elementos florísticos diferenciadores para proponer en el territorio de estudio una nueva subasociación, denominada *lavanduletum stoechadis nova*

que ocupa el área del distrito Rondense, además de la subasociación *erinacetosum anthyllidis* Martínez-Parras, Peinado & Cruz 1987 (Cuadro 2, inventarios 1 al 5, *typus* inventario 3).

Número de orden	1	2	3	4	5
Altitud (m.s.n.m.)	1500	1400	1200	1100	1100
Superficie (m ²)	200	200	200	200	200
Inclinación (%)	25	20	20	15	10
Orientación	N	N	SW	NE	NE
Cobertura (%)	60	80	70	70	85
Especies características de asociación y unidades superiores:					
<i>Ulex baeticus</i>	3	4	2	1	2
<i>Lavandula lanata</i>	.	1	1	.	1
<i>Echinopartium boissieri</i>	2	2	.	.	.
<i>Helianthemum croceum</i>	1	1	.	.	.
<i>Arenaria tetraquetra</i>	.	1	.	.	.
<i>Phlomis purpurea</i>	.	.	1	2	2
<i>Cistus albidus</i>	.	.	1	3	4
<i>Thymus mastichina</i>	.	.	+	1	2
Diferenciales de la subasociación <i>erinacetosum anthyllidis</i> :					
<i>Erinacea anthyllis</i>	1	1	.	.	.
Diferenciales de la subasociación <i>lavanduletosum stoechadis</i> :					
<i>Lavandula stoechas</i>	.	.	1	1	2
<i>Cistus ladanifer</i>	.	.	3	1	1
<i>Erica australis</i>	.	.	1	.	.
Compañeras:					
<i>Abies pinsapo</i>	1	+	.	+	+
<i>Crataegus monogyna</i>	2	+	.	.	.
<i>Festuca scariosa</i>	2	+	.	.	.
<i>Carduus granatensis</i>	+	+	.	.	.
<i>Juniperus oxycedrus</i>	+	+	.	+	+
<i>Lonicera arborea</i>	+	.	.	.	.
<i>Erica arborea</i>	+	.	.	.	.
<i>Quercus rotundifolia</i>	.	.	.	+	+
<i>Paeonia broteroi</i>	.	.	.	+	+
<i>Asphodelus albus</i>	.	.	.	.	1
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	.	.	+
<i>Teucrium fruticans</i>	.	.	.	.	+

Cuadro 2. Asociación *Ulici baetici-Lavanduletum lanatae* Martínez-Parras, Peinado & Cruz 1987 subas. *erinacetosum anthyllidis* Martínez-Parras, Peinado & Cruz 1987 (inventarios 1 y 2), subas. *lavanduletosum stoechadis nova* (inventarios 3 a 5). Localidades: 1 y 2 Los Ardinejos; 3 La Nava; 4 y 5 Cerro de la Alcojona (Málaga)

Sin embargo, en sierra Bermeja (distrito Bermejense), cuyos sustratos serpentínicos tienen una ausencia total de carbonatos y pH ácido, para los lugares con ombrotipo húmedo tenemos la asociación *Bunio macucae-Abietetum pinsapo*, que presenta una dinámica diferente a la del *Paenionio broteroi-Abietetum pinsapo* (Fig. 2). El pinsapar de Bermeja es una formación abierta con una cobertura no superior al 60%. La presencia no sólo de serpentinas sino también de mármoles y pizarras en zonas basales da lugar a una amplia diversidad edafológica. Si a ello unimos las altas precipitaciones, que provocan un lavado de las serpentinas, se obtienen suelos de pH inferior a 7, siendo ésta la causa de que podamos encontrar entre el pinsapar el taxon *Quercus suber*, ya que la orla del pinsapar es el alcornocal aljibico perteneciente al *Teucro baetici-Quercetum suberis*, puesto que el sector Aljibico llega hasta el pie de monte de Sierra Bermeja.

Los matorrales seriales ligados a la serie serpentínica del pinsapar son los jarales de *Genisto lanuginosae-Cistetum populifolii* Asensi & Díez Garretas 1992 y *Halimio atriplicifolii-Digitalium laciniatae* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969, que proceden de la degradación de los madroñales de *Cytiso baetici-Arbutetum unedonis* y espinares de *Lonicero-Berberidion hispanicae*, y que actúan como primer estadio dinámico tanto de la asociación *Bunio macucae-Abietetum pinsapo* como de la formación de *Teucro baetici-Quercetum suberis*. En este último caso los madroñales dan paso a los jarales de *Erico australis-Cistetum populifolii* Rivas Goday 1964 y *Ulici borgiae-Cistetum ladaniferi* Asensi & Díez Garretas 1988.

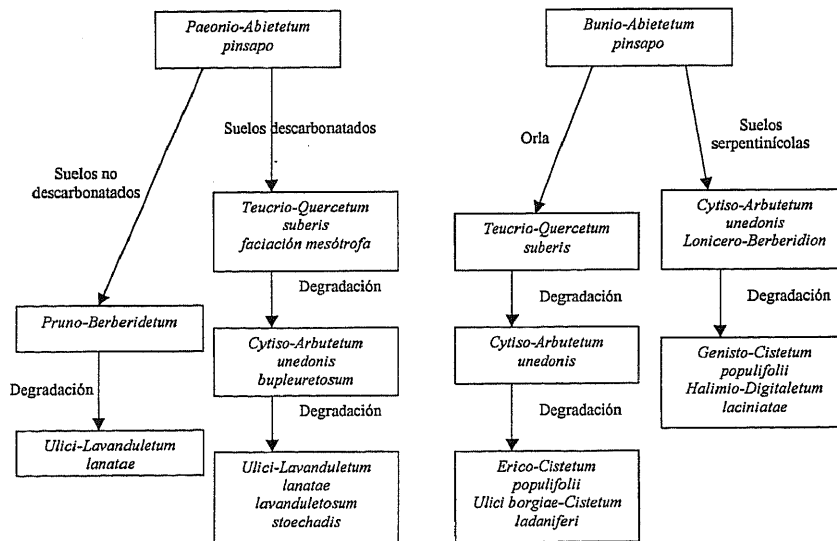


Fig. 2. Dinámica de las formaciones vegetales estudiadas en el territorio.

BIBLIOGRAFÍA

- ASENSI, A. & B. DÍEZ GARRETAS (1984). *El paisaje vegetal de la provincia de Málaga. En Málaga. IV. El Medio Ambiente*. Ed. Anel. Granada.
- & B. DÍEZ GARRETAS (1987). *Andalucía Occidental*. In: M. PEINADO LORCA & S. RIVAS MARTÍNEZ (eds.). *La vegetación de España*: 197-230. Universidad de Alcalá de Henares.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979). *Fitosociología*. Blume. Madrid.
- CABEZUDO, B. & A. V. PÉREZ LATORRE (1999). Notas sobre la vegetación de Andalucía I. *Acta Bot. Malacitana* **24**: 247-256.
- CANO, E., A. GARCÍA FUENTES, J. A. TORRES & C. SALAZAR (1998). Vegetación de las intercalaciones calcáreas de sierra Morena (Andalucía, España). *Fitosociología* **35**: 13-26.
- CASTROVIEJO, S. & al. (eds.) (2001). *Claves de Flora Ibérica. I*. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- DOMINGUEZ, E. (1987). Fabaceae (Cytisus L.). In B. VALDÉS & al. (eds.). *Flora de Andalucía Occidental* **2**: 171-174. Ketres Editora. Barcelona.
- GÉHU, J. M. & S. RIVAS-MARTÍNEZ (1981). Notiones fundamentales de Phytosociologie. *Ber. Internat. Symp. IAVS, Syntaxonomie*: 1-33.
- LILLO, J., M^a T. LÓPEZ, L. FERNANDA, F. ROBLES & J. M. USERA (1979). *Geología*. Ed. ECIR. Valencia.
- LOIDI, J. (1999). General description of the Iberian Peninsula: substrate and relief. In S. RIVAS-MARTÍNEZ & al. *Iter Ibericum A.D. MIM. Itin. Geobot.* **13**: 5-348.
- LÓPEZ RITAS, J. (1972). *El diagnóstico de suelos y plantas. Métodos de campo y laboratorio*. Mundi Prensa. Madrid.
- M.A.P.A. (1974). *Métodos Oficiales de Análisis de Suelos y Aguas*. Ministerio de Agricultura y Pesca. Madrid.
- (1981). *Técnicas de análisis de suelos, vegetales y piensos*. Academia. León.
- PAIVA, J., F. SALES, I. C. HEDGE, C. AEDO, J. J. ALDASORO, S. CASTROVIEJO, A. HERRERO & M. VELAYOS (2001). *Flora Ibérica XIV*. CSIC. Madrid.
- PÉREZ LATORRE, A. V., J. M. NIETO CALDERA & B. CABEZUDO (1993). Contribución al conocimiento de la vegetación de Andalucía II. Los alcornocales. *Acta Bot. Malacitana* **18**: 223-258.
- , J. M. NIETO CALDERA & B. CABEZUDO (1994). Contribución al conocimiento de la vegetación de Andalucía III. Series de Vegetación caracterizadas por *Quercus suber* L. *Acta Bot. Malacitana* **19**: 169-183.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987). *Mapa de series de vegetación de España*. ICONA, Série Técnica. Madrid.
- , T. E. DÍAZ, F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, J. IZCO, J. LOIDI, M. LOUSÁ & A. PENAS (2002). Vascular plant communities of Spain and Portugal. *Itin. Geobot.* **15** (1): 5-432.
- TUTIN, T., V. H. HEYWOOD, D. A. BURGESS, D. H. VALENTINE, S. M. WALTERS & D. A. WEBB (eds.) (1964-80). *Flora Europaea. I-V*. Cambridge University Press.
- VALDÉS, B., S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.) (1987). *Flora Vasculare de Andalucía Occidental. 1-3*. Ketres Editora. Barcelona.
- WALKEY, A. (1935). An examination of methods for determining organic carbon and nitrogen in soils. *J. Agric. Sci.* **25**: 598-609.