

DESCRIPCIÓN DEL MATORRAL CON LEGUMINOSAS EN EL PARQUE NATURAL DE "LOS ALCORNOCALES".

*B. Glez. Corripio / F. Barragán Román / I. Hornillo Gómez / M. Nebot Sanz / M.E. Ocaña Amante /
Dpto. de Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Biología de la Universidad de Sevilla.*

Abstract

Leguminous plants occupy a wide range of habitats in the scrub of the north shore of the Strait of Gibraltar. The scrub has been studied from the point of view of describing it according to ecological characteristics and in relation to the distribution of leguminous components with a acidity gradient of the substrate, Thirty four sites were studied which following analysis were placed along a gradient of disturbance and acidity.

The most acid locations are dominated by Erica spp., Stauracanthus boivinii, Genista tridentata and G. tridens. These communities are more complex than the less acidic ones composed of Anthyllis cytisoides, Callicotome villosa and Cytisus villosus.

Resumen

Se ha estudiado la distribución del matorral de leguminosas de 34 parcelas en el Parque Natural de los Alcornocales. El análisis canónico de correspondencias ordena las especies en tres comunidades: brezales, lentiscales-coscojares y telinares, según un gradiente de acidez y de perturbación del sustrato.

Las comunidades situadas en el extremo ácido están compuestas por Erica spp., Stauracanthus boivinii, Genista tridentata y Genista tridens. Estos matorrales poseen una mayor complejidad en la vegetación, ya sea por la mayor cobertura arbórea o por el solapamiento entre especies, que las encontradas en la zona más caliza, constituida por Anthyllis cytisoides, Calicotome villosa y Cytisus villosus principalmente. El gradiente ambiental descrito afecta mucho más a la cobertura (abundancia) de las especies componentes, que a su identidad.

Comunicaciones

INTRODUCCIÓN

La distribución de las especies depende de factores como la dispersión, las relaciones con otras especies y las características físicas y químicas del medio (e.g. Krebs, 1986). A su vez, la riqueza de especies de una comunidad está influida por las características ambientales pasadas y presentes así como por la filogenia o historia evolutiva de sus taxones constituyentes (Ricklefs, 1987; Tilman y Pacala, 1993).

La región del Estrecho de Gibraltar presenta un interés biogeográfico muy especial debido a su posición entre dos grandes placas tectónicas, la Euroasiática, representada por la subplaca Ibérica, y la Africana (Raven y Axelrod, 1974). Desde el punto de vista ecológico muestra también una gran importancia debido al fuerte contraste entre sustratos geológicos (calizas y areniscas) y la influencia del relieve, altitudes desde el nivel del mar hasta los 1654 m - Sierra del Pinar-. (Arroyo y Marañón, 1990).

La mayoría de los estudios realizados en la vegetación de esta zona son florísticos (Aparicio y Silvestre, 1987; Gil y col., 1985) y fitosociológicos (e.g. Díez Garetas y col., 1986). En cambio, los estudios biogeográficos y ecológicos de las comunidades de matorral son escasos (véase sin embargo Arroyo y Marañón, 1990; Ojeda, Arroyo y Marañón, 1995). La región del Estrecho constituye un centro de diversidad de muchos grupos de leguminosas arbustivas (genisteas) que además son aparentemente muy abundantes (ecológicamente) en ese área (Ojeda, 1995).

Este trabajo se centra en el estudio de matorrales con leguminosas en el P.N. de Los Alcornocales desde dos puntos de vista: 1) Descripción de las comunidades y su relación con un conjunto de características ecológicas y 2) distribución de las especies de leguminosas de estas comunidades en relación con un gradiente de acidez del sustrato.

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se ha realizado en el Parque Natural de los Alcornocales (figura 1), localizado al sureste de la provincia de Cádiz entre los 36° 21'N y los 5° 32'O. Incluye las Sierras del Aljibe y el Campo de Gibraltar, con una extensión de 1.700 Km² (AMA, 1991).

El clima es mediterráneo, con invierno suaves y húmedos y veranos cálidos y secos. La temperatura media anual oscila entre los 16° y 18° C (Arroyo y Marañón, 1990; Blanco y cols., 1991).

Las precipitaciones suelen ser abundantes, debido a la situación entre dos mares y a la proximidad de las sierras, con una media anual entre 665-1.210 mm (Blanco y cols, 1991; Ojeda, 1995). Esta posición geográfica y los vientos húmedos de levante causan una disminución en la elevada aridez de los meses estivales en las vaguadas.

El sustrato geológico está compuesto fundamentalmente por areniscas Oligo-Miocénicas, margas del Eoceno y arcillas pleistocénicas. Aparecen, aunque en menor medida, margas yesosas del Triásico y calizas jurásicas (CSIC-IARA, 1989).

Presenta los pisos bioclimáticos termo y mesomediterráneo en los que aparecen bosques perennifolios (alcornoques y acebuches), marcescentes de quejigares, con sus características formaciones de sustitución (Rivas Martínez, 1987).

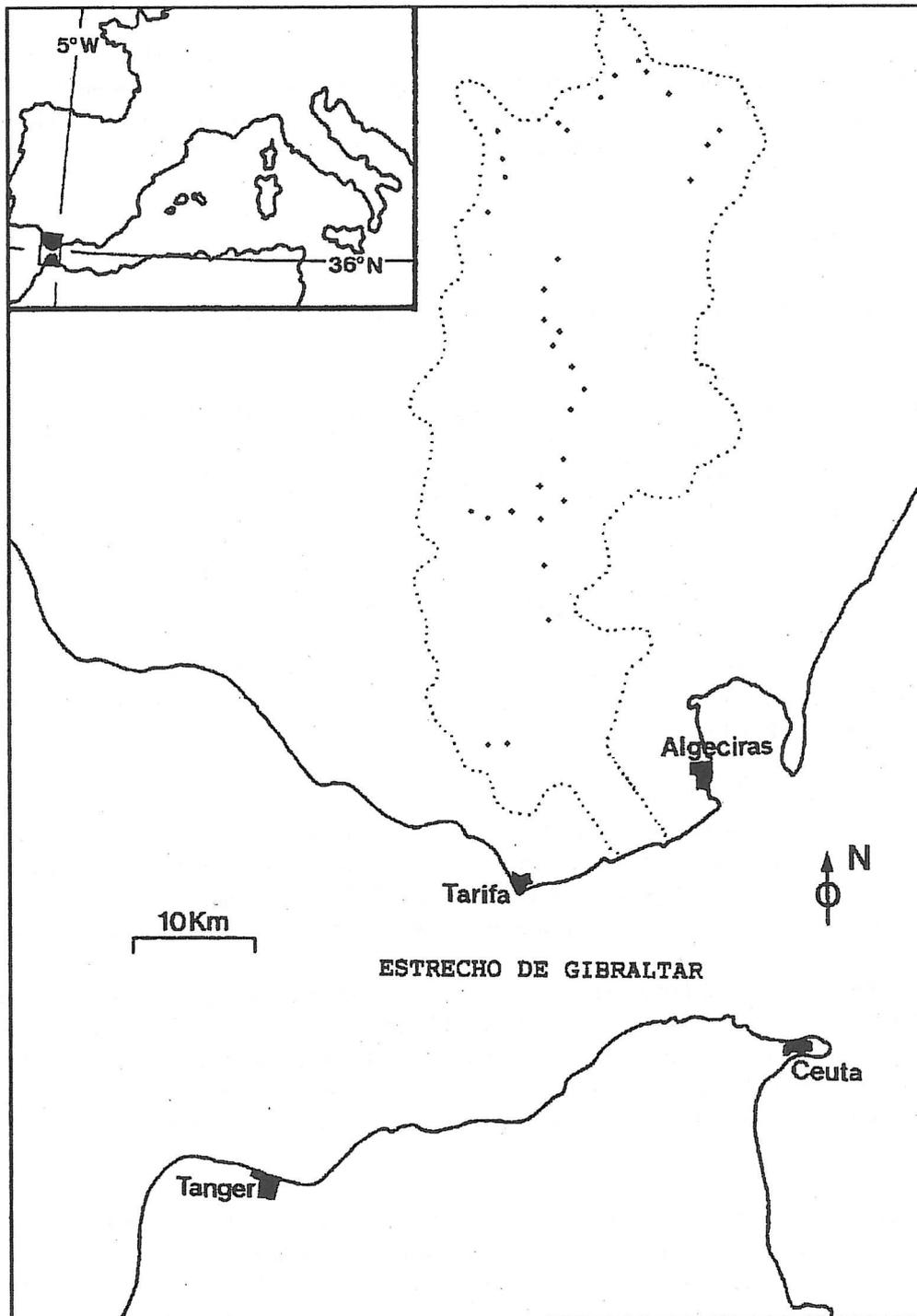


Figura 1. Situación geográfica del área de estudio, con la localización aproximada de las parcelas.

Comunicaciones

Estas sierras presentan una extensa cobertura arbórea superior a la de otras zonas mediterráneas (Blanco y cols., 1991), debido fundamentalmente al beneficio que el hombre obtiene del bosque, como el corcho, en menor medida el carbón vegetal y a la inaccesibilidad del terreno, que impide la transformación en pastos y cultivos. La frecuencia de incendios naturales y accidentales es muy elevada en este área, especial durante el verano (Arroyo y Marañón, 1990).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionaron 34 parcelas distribuidas por toda la extensión del Parque, en las que predominaban especies arbustivas de leguminosas.

Se midieron 12 variables ambientales: roza (ROZ), Fuego (FUE), pastoreo (PAS), orientación (ORI), altitud (ALT), cobertura arbórea (COB), densidad arbórea (DEN), porcentaje de suelo descubierto de vegetación leñosa (SUE), altura media del matorral (ALM), diámetro medio a 1,05 m. de la base, de los árboles existentes (DBH), pendiente (PEN) y grado de solapamiento de las plantas leñosas en su cobertura sobre el suelo (SOL).

La estima de la cobertura arbórea y arbustiva se realizó por el método de la intersección lineal, mediante un transecto de 100 m (Canfield, 1941). La nomenclatura de las especies sigue a Valdés y cols. (1987).

Para el cálculo de la densidad arbórea se emplearon los métodos del individuo más cercano y de los vecinos más próximos (Cottan y cols., 1953; Morisita, 1954), este último modificado (Cottan y Curtis, 1956). Además en cada individuo se midió el diámetro a la altura del pecho (DBH).

En cada parcela se describieron otras variables ambientales, tales como, altitud, pendiente, orientación, valoración subjetiva de la perturbación, tomando valores del 1 al 3, de menor a mayor grado, por fuego, roza y pastoreo, altura media del matorral y grado de solapamiento en el estrato arbustivo. Esta última variable se definió para estudiar el grado de complejidad de cada parcela; viene dada por la siguiente relación: $GS = CAT / \% CA$. Donde GS es el grado de solapamiento, CAT es la cobertura arbustiva total y %CA es el porcentaje de cobertura arbustiva: 100 - % Suelo descubierto.

Para el tratamiento numérico de la información se aplicó un análisis canónico de correspondencias (DCCA) que ordena las especies y parcelas con respecto a las variables ambientales, utilizando el programa CANOCO v. 3. 12. (Ter Braak, 1991). Este tipo de análisis no admite variables cualitativas, por lo que se transformó la variable orientación en cuantitativa. Para ello se consideró que la mayor insolación se correspondía con la orientación sur y la de menor con el norte. Se establecieron una serie de cuadrantes a los que se les asignó valores del 1 al 5, tal y como sigue: 1: N; 2: NO y NE; 3: E y O; 4: SO y SE; 5: S.

Para comprobar si las diferencias entre los tipos de comunidades encontradas con respecto al número de especies son significativas, se realizaron dos análisis de varianza, para la riqueza de especies total y para las especies de leguminosas. Se realizaron también análisis de regresión lineal entre las coordenadas del EJE I (DCCA) y el porcentaje de cobertura de *Erica spp.*

Tablas 1. Correlaciones significativas de las variables ambientales con los ejes I y II del DCCA.

	EJE I	EJE II
ROZ	0,3167*	0,3256*
FUE		0,3848*
PAS	0,5028**	
ORI	0,5832***	
ALT		
COB	-0,3901*	
DEN		
SUE	0,5103**	0,4003*
DBH		
SOL	-0,3836*	-0,4244**

Tablas 2. Resultados del análisis de comparaciones múltiples entre los tipos de comunidades y la riqueza de especies. Las distintas letras indican diferencias estadísticas.

Tipo de parcelas	N	Nº de especies de leguminosas: \pm dt
Lentiscar-coscojar	14	10,142857 a
Telinar	9	14,222222 b
Brezal	11	15,090909 b

Tablas 3. Resultados del análisis de comparaciones múltiples entre los tipos de comunidades y la riqueza en leguminosas. Las distintas letras indican diferencias estadísticas.

Tipo de parcelas	N	Nº de especies de leguminosas: \pm dt
Lentiscar-coscojar	14	1,8571429 a
Telinar	9	3,222222 b
Brezal	11	4,545454 c

RESULTADOS

La matriz de correlaciones significativas entre las variables ambientales y los ejes I y II se presentan en la tabla 1. Las figuras 2 y 3 muestran una segregación de parcelas sobre el eje I. Con el eje II no se observa en este análisis ningún tipo de relación clara. En el extremo negativo del eje I aparecen algunas especies del género *Erica*, *Stauracanthus boivinii*, *Genista tridens* y *Genista tridentata*. En cambio en el extremo opuesto encontramos especies como *Anthyllis cytisoides* y *Globularia alypum*. Al ser el primer grupo de especies típicas de suelos ácidos y el segundo de suelos frecuentemente calcáreos, asociamos a este eje un gradiente de acidez basado en el porcentaje de aparición de estas especies.

Los resultados del análisis de correlación lineal del porcentaje de brezos (*Erica spp.*) sobre el eje I del DCCA, muestran una correlación negativa ($r = -0,7241$; g.l. = 2; $p < 0,05$), es decir, a una mayor acidez del terreno encontramos una mayor cobertura de brezo. En la figura 4, se representa el eje I del DCCA frente al porcentaje de cobertura de leguminosas arbustivas. Se observa como el grupo de leguminosas asociadas a suelos ácidos presentan un porcentaje de cobertura mayor en el extremo negativo del eje. Se separaron las parcelas en tres grupos atendiendo al porcentaje de brezo que aparecía. Cada grupo representa un tipo de comunidad. Aquel con porcentaje de brezos mayor se le denominó brezal, con el menor porcentaje aparece el lentiscal-coscojar, y con un porcentaje intermedio el telinar.

En el análisis ($p_{0,0237}$) de varianza entre la riqueza de especies (cuantificada como número de especies) y el tipo de comunidad se observa que la comunidad lentiscal-coscojar es diferente significativamente del brezal y del telinar, mientras que entre estas últimas no se comprueban diferencias (tabla 2). En un segundo análisis de varianza ($p_{0,0001}$) entre los tipos de comunidades y la riqueza en leguminosa se aprecia como las tres son significativamente distintas (tabla 3).

Se describen tres tipos de comunidades de matorral con leguminosas:

Brezales

Se caracterizan por presentar una mayor complejidad estructural en la vegetación, ya sea por la mayor cobertura arbórea o por el solapamiento. Puede deberse al manejo de los propietarios en la exclusión del ganado de estas zonas, o ser las especies que componen esta comunidad menos palatables (figura 3). Las leguminosas que caracterizan a esta comunidad son: *Stauracanthus boivinii*, *Genista tridentata*, *G. tridens*, *G. triacanthos*, *Ulex borgie*, *Cytisus striatus* y *C. baeticus*. *Stauracanthus boivinii*, *G. tridentata* y *G. tridens* aparecen exclusivamente en este grupo conviviendo también con otras especies (e.g. *Calluna vulgaris* y *Quercus lusitanica*).

Lentiscares y coscojares

Se trata de un tipo de comunidad asociada a un mayor grado de perturbación y sometida a la máxima insolación (figura 3). Presenta menor riqueza específica en relación con los otros grupos (tabla 2 y 3). Es característica la existencia de senderos originados por el ganado, a la vez que el matorral presenta un aspecto almohadillado y poco denso. Todo ello denota una intensa actividad ganadera en este tipo de vegetación.

Las leguminosas más representadas en esta comunidad son: *Callicotome villosa*, *Cytisus villosus* y *Anthyllis cytisoides* (exclusiva de este grupo). Asociadas a éstas se encuentran entre otras *Phlomis purpurea* y *Globularia alypum*.

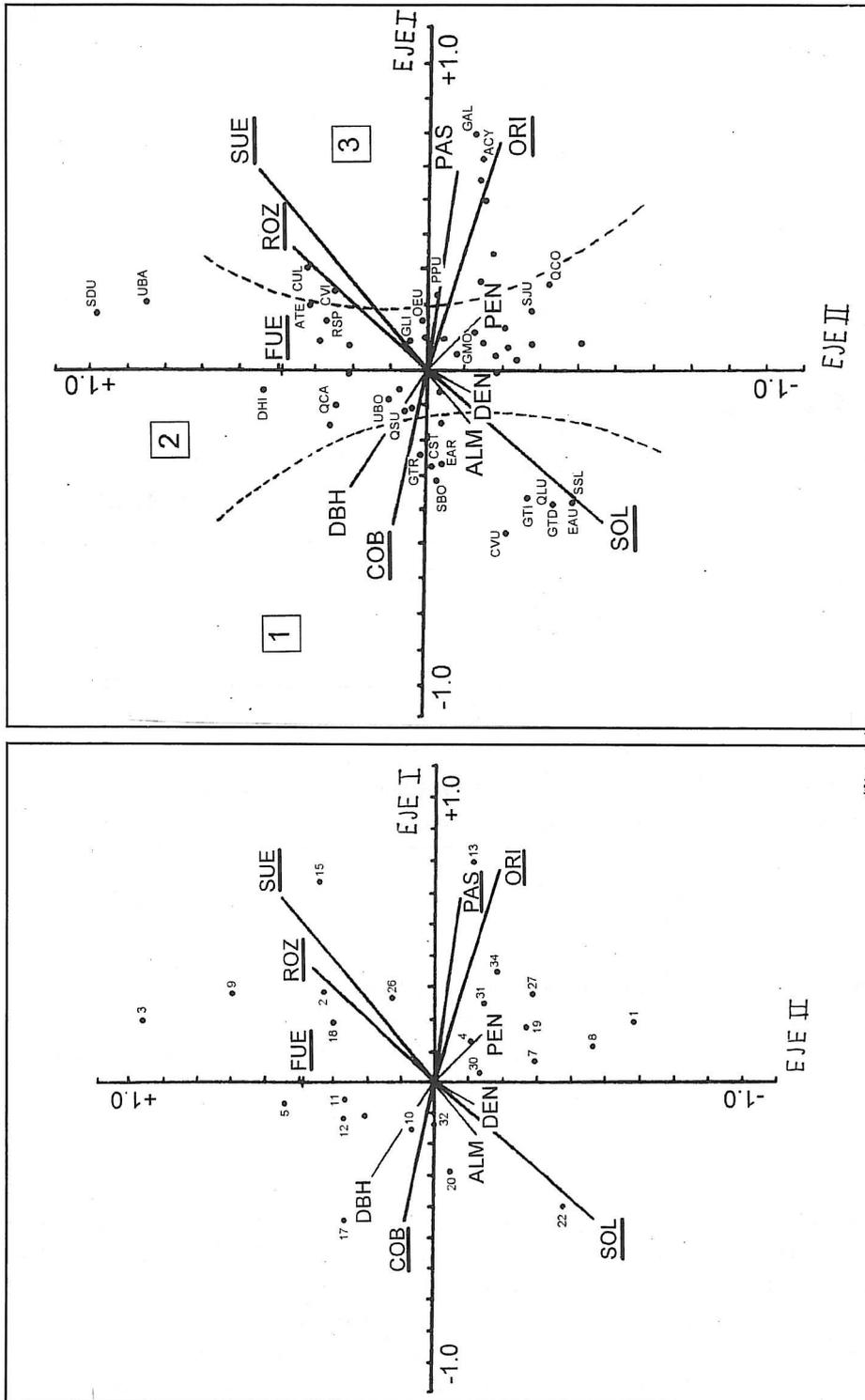


Figura 3. Análisis canónico de correspondencia entre las especies y las variables ambientales. Se representado como 1 el brezal, 2 el leitar y 3 el coscojar. Los nombres de las especies están representados por tres letras, la primera corresponde al género y las dos siguientes al epíteto específico; en caso de coincidir se eligen las siguientes.

Figura 2. Análisis canónico de correspondencia entre las parcelas y las variables ambientales.

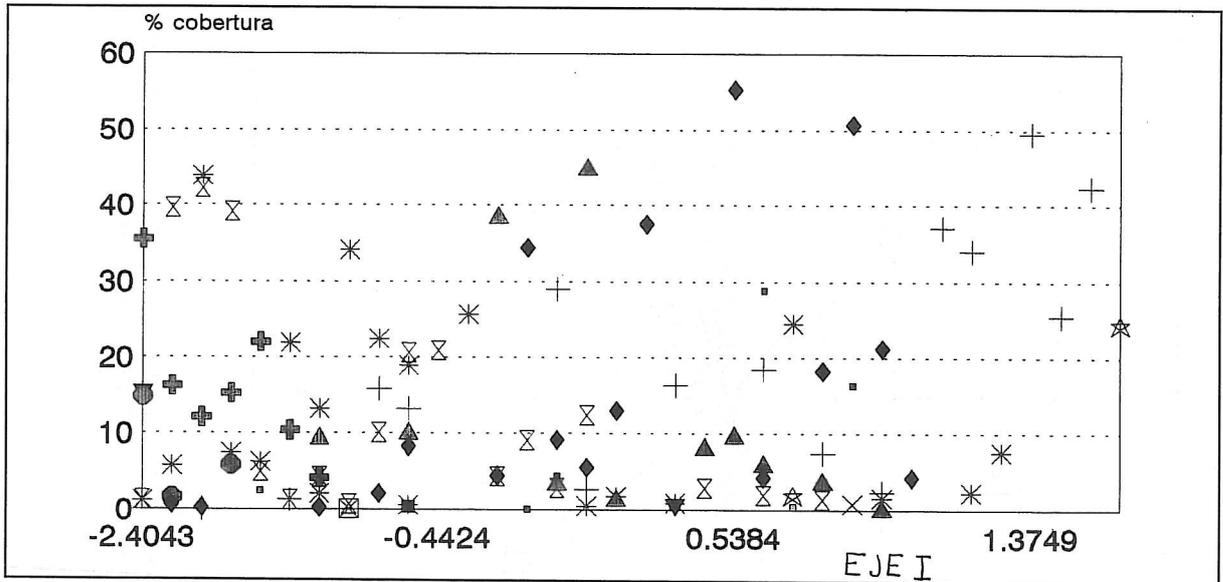


Figura 4. Porcentaje de leguminosas en las parcelas frente al eje I (DCCA).

LEYENDA:

□ A.telonensis	+ C.villosa	* C.baeticus	■ C.striatus
× C.villosus	◆ G.linifol	▲ G.monspes	⊠ G.triacanthos
● G.tridentata	▼ G.tridens	☆ A.cytisoides	⊞ D.hirsutum
⊕ S.boivinii	□ R.sphaerocarpa	+ U.baeticus	* U.borgiae

Telinares

El nombre de esta comunidad hace referencia a la mayor abundancia del género *Genista ssp.* (antiguamente *Teline ssp.*) existentes. Se trata de una comunidad con características intermedias entre las dos anteriores (figura 3). Aparecen leguminosas que se encuentran en los tres tipos de comunidades, aunque su abundancia es mayor en ésta: *Genista monspesulana*, *G.linifolia* y *Adenocarpus telonensis*.

DISCUSIÓN

En la zona del Estrecho predominan los suelos ácidos y arenosos, siendo característica la presencia del brezal. Este tipo de vegetación suele encontrarse bajo los suelos menos fértiles y de carácter ácido (Groves, 1981; Woolhouse, 1981). Por tanto el porcentaje de brezos podrá ser buen indicador de un gradiente de acidez (figura 2). En primer lugar vemos como la identidad de las especies de leguminosas se ve afectada por dicho gradiente. *Genista triacanthos*, especie frecuente bajo los sotobosques de los alcornoques sobre arenisca (Ojeda, 1995) presenta un elevado porcentaje de cobertura en los brezales, comunidad asociada a suelos más ácidos. En el extremo opuesto del gradiente, lentiscal y coscojar, encontramos especies características

de la comunidad "coscojares" descrita por Ojeda en 1995, asentada sobre suelos calizos, margosos o margoarenosos, de pH débilmente ácido a neutro y relativamente fértiles.

En segundo lugar también afecta a la riqueza específica, tanto a nivel general como a nivel particular de la especies de leguminosas (tabla 2 y 3), existiendo una mayor riqueza en las parcelas más próximas al extremo ácido del gradiente. Con lo cual la distribución de especies de las comunidades descritas al principio podría estar afectada por el tipo de sustrato. Ojeda y col. en 1995 asocia la variación gradual de este tipo de comunidades en la región del Estrecho a un gradiente ambiental predominante, en un extremo es determinante la tolerancia a niveles bajos de pH y fertilidad y, en el otro extremo la competencia ecológica. En este estudio, probablemente también sean las características edáficas las que presentan una incidencia más acusada.

CONCLUSIÓN

El gradiente de acidez del sustrato parece influir en la composición y abundancia de especies de las comunidades del matorral mediterráneo en la zona del Estrecho de Gibraltar. La mayor o menor perturbación, entendida como roza, fuego y pastoreo, parece incidir en la estructura de la comunidad y en la riqueza específica.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que han colaborado en la realización del trabajo, y en especial a nuestros compañeros del curso 1992/93 que nos cedieron los datos de nueve de las parcelas que aparecen en este trabajo. A Fernando Ojeda y Juan Arroyo por su orientación y consejo. A Dani, Toñi y Fernando por su ayuda en el trabajo de campo. Este trabajo es el resultado de las prácticas de campo de la asignatura Geobotánica del curso 1993/94 de la Facultad de Biología de la Universidad de Sevilla.

BIBLIOGRAFÍA

- AMA, 1991. *Guía de los espacios naturales de Andalucía*. INCAFO S.A. Madrid.
- APARICIO, A. y S. SILVESTRE, 1987. *Flora del Parque Natural de la Sierra de Grazalema*. AMA, Junta de Andalucía, Sevilla.
- ARROYO, J. y T. MARAÑÓN, 1990. Community ecology and distributional spectra of Mediterranean shrublands and heathlands in Southern Spain. *Journal of Biogeography*, 17:163-176.
- BLANCO, R. y cols., 1991. *Guías naturalistas de la provincia de Cádiz. Sierras del Alge y del Campo de Gibraltar*. Vol. III. Diputación Provincial de Cádiz.
- CANFIELD, R., 1941. Application of the line interception method in sampling range vegetation. *J. Forestry* 39: 338-394.
- COTTAM, G., J. T. CURTIS y B. W. HALE, 1953. Some sampling characteristics of a population of randomly dispersed individuals. *Ecology* 34: 741-757.
- COTTAM, G., J. T. CURTIS, 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology* 37: 451-460.
- CSIC-IARA, 1989. *Mapas de suelos de Andalucía*. 1:400000. Madrid.
- DÍEZ GARRETAS, B., J. CUENCA y A. ASENSI, 1986. Datos sobre la vegetación del subsector algílico (provincia gaditano-onubo-algarviense). *Lazaroa*, 9: 315-332.

Comunicaciones

- GIL, J. M., J. ARROYO y J. A. DEVESA, 1985. "Contribución al conocimiento florístico de las Sierras del Aljibe (Cádiz, España)". *Acta Botánica Malacitana* 10: 97-122.
- GROVES, R. H., 1981. Heathland soils and their fertility status. En: R. L. Specht (ed.), *Heathlands and related shrublands. Analytical studies*. Ecosystems of the World. 9B. Elsevier, Amsterdam, pp. 143-150.
- KREBS, C. J., 1986. *Ecología*. Ed. Pirámide. Madrid.
- MORISITA, M., 1954. Estimation of population density by spacing. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. E*. 1: 187-197.
- OJEDA, F., 1995. *Ecología, biogeografía y diversidad de los brezales del Estrecho de Gibraltar (Sur de España, Norte de Marruecos)*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- RAVEN, P. M. y D. I. AXELROD, 1974. Angiosperm biogeography and past continental movements. *Annals of the Missoula Botanical Garden* 61: 536-673.
- RICKLEFS, R. E., 1987. Community diversity: relative roles of local and regional processes. *Science* 235: 167-171.
- RICO RODRÍGUEZ, M. y A. PUERTO MARTÍN, 1990. Distribución espacial de leguminosas en relación con el arbolado. *Orsis* 5: 77-84.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., 1987. *Memoria del mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA. Madrid.
- TERBRAAK, K., 1991. CANOCO (v.3.12). *Agricultural Mathematics Groups*. Wageningen.
- TILMAN, D. y S. PACALA, 1993. The maintenance of species richness in plant communities. En: R. E. Ricklefs y D. Schluter (eds.), *Species diversity in ecological communities*. University of Chicago Press, Chicago pp. 13-25.
- VALDÉS, B., S. TALAVERA y E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), 1987. *Flora Vascular de Andalucía Occidental*, 3 Vols. Ketres. Barcelona.
- WOOLHOUSE, H. W., 1981. Soil acidity, aluminium toxicity and related problems in the nutrient environment of heathlands. En: R. L. Sepcht (ed.), *Heathlands and related shrublands. Analytical studies*. Ecosystems of the World. 9B. Elsevier, Amsterdam, pp. 215-224.