

# CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE TRES ESPECIES DEL GÉNERO *ERICA* L. EN LAS SIERRAS DEL ALJIBE Y CAMPO DE GIBRALTAR.

*M. Rodríguez* / Lcdo. en C.C. Biológicas por la Universidad de Sevilla

*S. Ruiz* / Lcdo. en C.C. Biológicas por la Universidad de Sevilla

*F. Ojeda* / Lcdo. en C.C. Biológicas por la Universidad de Sevilla

## Resumen

Se han determinado los patrones de respuesta a diferentes condiciones ambientales de tres especies del género *Erica* (*E. australis*, *E. arborea* y *E. scoparia*), las más frecuentes en los distintos brezales de las Sierras del Aljibe y Campo de Gibraltar. Para ello se han estudiado diferentes caracteres morfológicos en individuos de poblaciones que se desarrollan en condiciones ecológicas contrastadas.

*E. australis* se considera la especie más tolerante de las tres en situaciones supuestamente adversas y menos competitiva por los recursos en condiciones más favorables. *E. scoparia* es la de mayor capacidad competitiva y la menos tolerante. En una situación intermedia de este gradiente estaría *E. arborea*.

## Abstract

Patterns of response to different environmental conditions have been determined in three species of the genus *Erica* (*E. australis*, *E. arborea* and *E. scoparia*), the most abundant ones in the Aljibe mountains and Campo de Gibraltar area. Different morphological features have been studied in plants from populations which grow in constricted ecological conditions.

*E. australis* is considered the most tolerant species in supposedly stress conditions and the less competitive one in more favourable situations. *E. scoparia* has the greatest competitive capability, however this is the less tolerant species. *E. arborea* would be in an intermediate situation in this gradient.

## Introducción

Existen dos estrategias en las especies vegetales que determinan en cierto modo el tamaño y la distribución de sus poblaciones en las comunidades y la estructura de éstas: la capacidad competitiva por los recursos y la tolerancia fisiológica a factores ambientales locales (GRIME 1979; BOND *et al.* 1992).

Los brezales son comunidades vegetales propias de climas oceánicos y suelos ácidos pobres en nutrientes (GIMINGHAM *et al.* 1979). Constituyen una de las formaciones más características de las sierras del Aljibe y el Campo de Gibraltar, como consecuencia de la presencia de suelos ácidos y la influencia atlántica del Estrecho (ARROYO & MARAÑÓN 1990). Encontramos brezales desde las cumbres desarboladas de las montañas hasta bajo los espesos bosques de quejigos en los valles umbríos. Por tanto, son las formaciones más meridionales de este tipo en el continente europeo, aunque aparecen igualmente al otro lado del Estrecho con extensión similar.

Los brezos (*Erica* spp. y *Calluna vulgaris*) son los arbustos más representativos de éstas formaciones. Son plantas leñosas de porte mediano a grande, hojas pequeñas y lineares (ericoides) y, generalmente, con un engrosamiento basal y subterráneo del tallo que funciona como órgano de reserva y regeneración (lignotubérculo o cepa).

Además de *C. vulgaris* (L.) Hull., existen nueve especies del género *Erica* L. en Andalucía Occidental de las cuales seis están representadas en la zona del Estrecho (VALDÉS *et al.* 1987). En el presente trabajo se estudia la respuesta de tres de estas especies, las más frecuentes en los distintos brezales campogibraltareños (*E. australis* L., *E. arborea* L. y *E. scoparia* L.), a distintas condiciones ecológicas. Esto permitirá situarlas en un gradiente de competencia vs. tolerancia según el modelo teórico propuesto por GRIME (1979). Este modelo propone dos situaciones extremas de comunidades vegetales pobres en especies: por un lado aquéllas que se asientan bajo duras condiciones de estrés o perturbación, donde sólo se desarrollan especies resistentes o *tolerantes* y, por otro lado, aquéllas otras que se encuentran en condiciones muy favorables, donde el bajo número de especies se debe a que las que *compiten* mejor por los recursos desplazan al resto (fenómenos de exclusión competitiva).

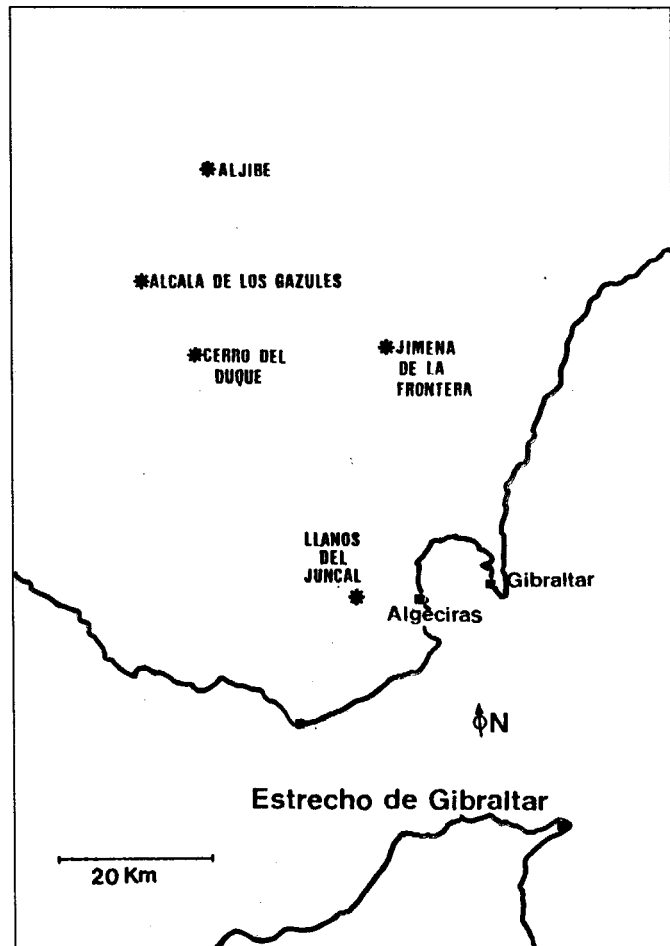


Figura 1. Mapa del área de estudio en el que se muestran las localidades de las poblaciones seleccionadas (\*).

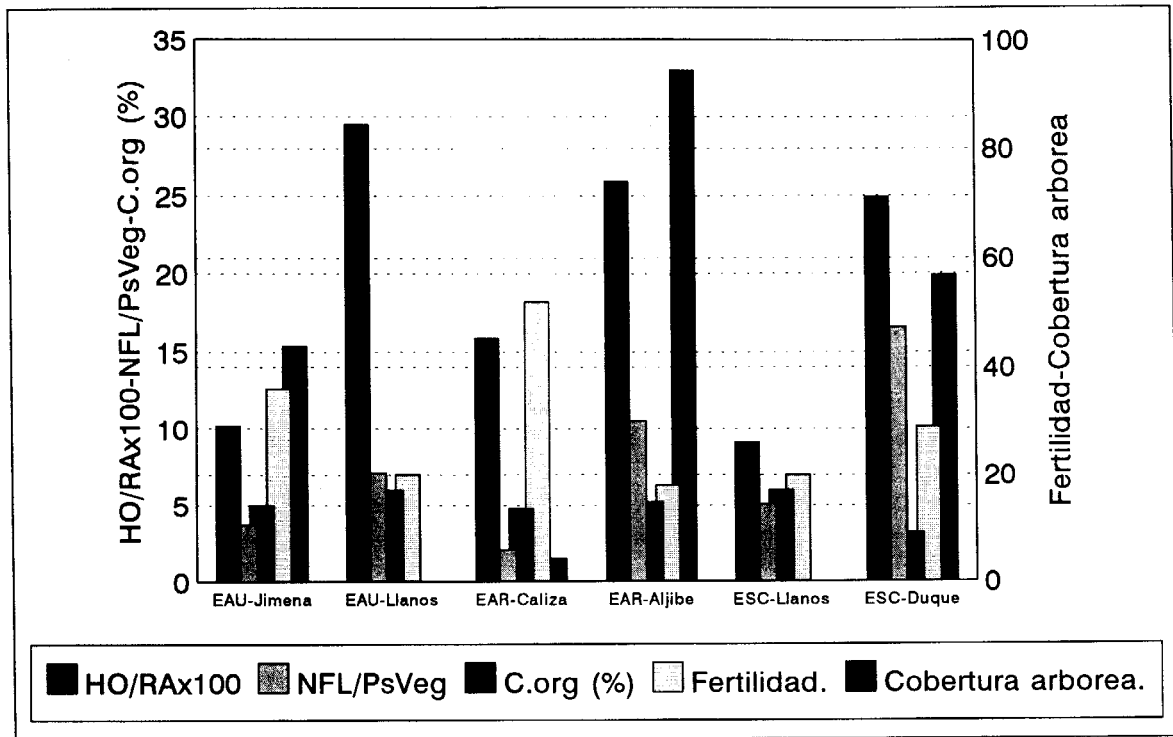


Figura 2. Relación del número de hojas (HO/RAx100) y de la producción de flores (NFL/PsVeg) con las condiciones ecológicas en cada población.

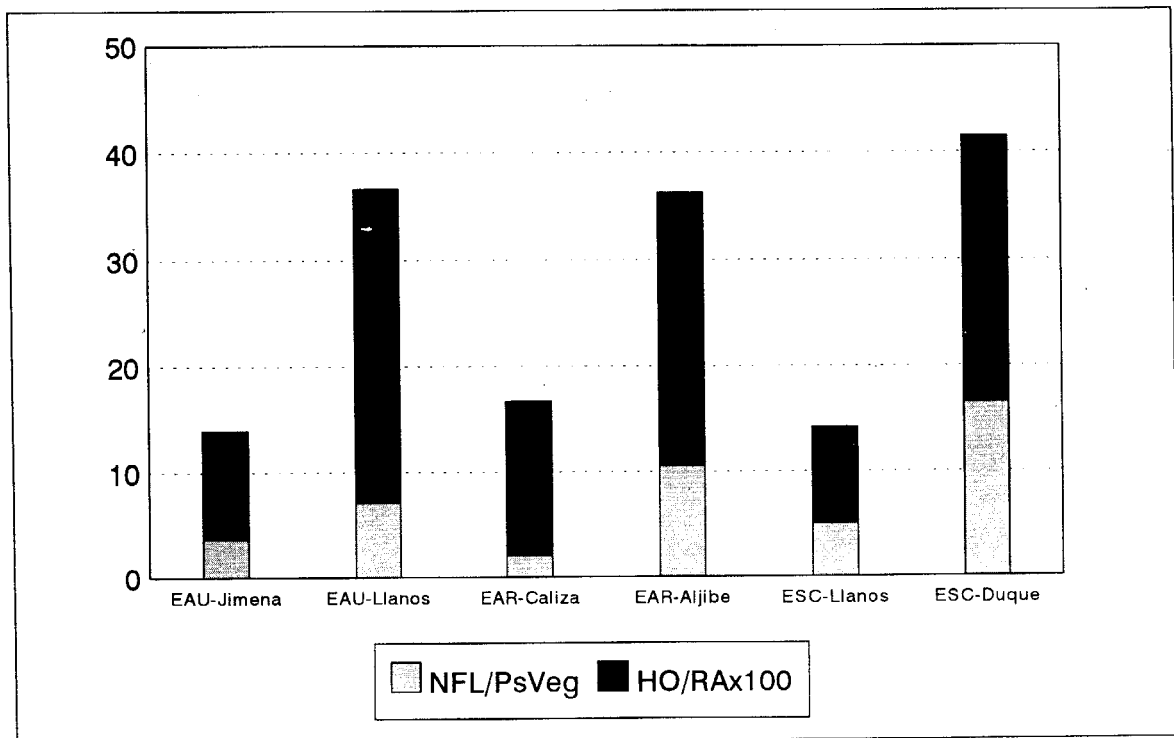


Figura 3. Representación gráfica de la densidad foliar (HO/RAx100) y de la producción de flores (NFL/PsVeg) en las poblaciones de *Erica australis* (EAU), *E. Arborea* (EAR) y *E. scoparia* (ESC)

## Área de estudio

El estudio se ha llevado a cabo en cinco comunidades vegetales dentro de la región europea del Estrecho (Fig. 1). Este área se corresponde con el Parque Natural "Los Alcornocales" e incluye las formaciones de areniscas silíceas Oligo-miocénicas del Aljibe, que originan suelos arenosos y ácidos, mezcladas con suelos arcillosos y neutros derivados de margas del Eoceno (FONTBOTE, 1972). Es una zona montañosa cuyo punto más alto es el pico del Aljibe (1.092m). La cercanía al mar y la acción casi constante de los vientos provoca un aumento de las precipitaciones y un ambiente de humedad debido a nubes de estancamiento que suavizan los efectos de la sequia estival propia del clima mediterráneo. Por todo ello cabe considerar el clima de la zona como mediterráneo suavizado y muy húmedo, más de lo que se desprendería de los climogramas habituales, que sólo tienen en cuenta la precipitación en forma de lluvia, obtenidos a partir de datos del Instituto Meteorológico Nacional.

## Métodos

Se recolectaron dos muestras de tres plantas en dos poblaciones de condiciones ecológicas muy contrastadas para cada especie en un total de cinco localidades previamente seleccionadas (Tabla I; ver Fig. 1 para localización). Las características ambientales consideradas en cada una de las localidades fueron: fertilidad del suelo (mg KOH/100mg suelo), porcentaje de carbono orgánico en el suelo y cobertura arbórea. Estas fueron obtenidas de un estudio paralelo en el área (OJEDA, ARROYO & MARAÑÓN, en preparación).

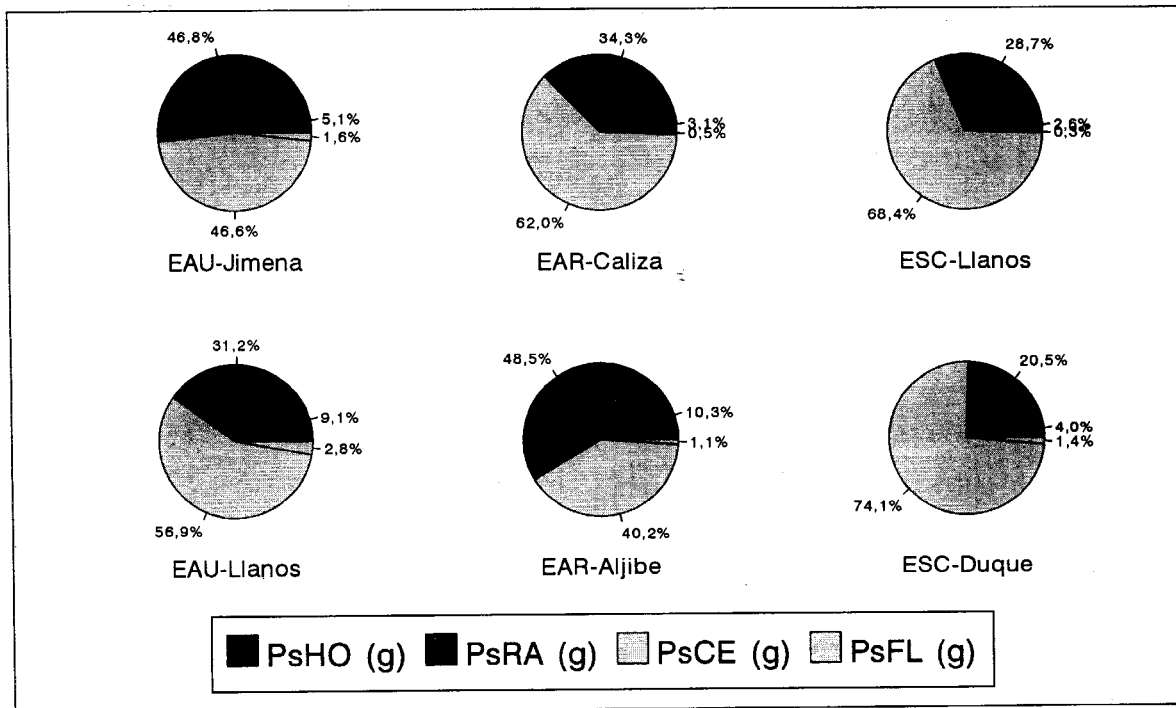


Figura 4. Distribución de la biomasa de las tres especies del género Erica en sus dos situaciones contrastadas.

La elección de los tres individuos de cada población se hizo tratando de recoger la máxima variabilidad de ésta. Para cada individuo se cuantificaron las siguientes características morfológicas: número de ramas, peso seco de ramas (RA), peso seco de hojas (HO), peso seco de flores, número de flores (NFL) y peso de cepa. A partir de estos valores se cuantifican otras características como la densidad foliar, definida como el cociente entre los pesos secos de hojas y ramas (HO/RA) y la producción de flores o número de flores por peso vegetativo de cada planta (NFL/PsVeg). El peso vegetativo se obtiene de sumar los pesos de hojas, ramas y cepa.

### Resultados y discusión

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 2.

En general los brezos se desarrollan bien en el área del Estrecho, a pesar de que los suelos ácidos, allí mayoritarios, son limitantes para el desarrollo de la mayoría de las plantas (WOOLHOUSE 1981). Sin embargo, se observan diferencias en abundancia (cobertura) y características morfológicas en las tres especies estudiadas posiblemente como consecuencia de su respuesta diferencial a los factores edáficos y ambientales de cada zona (Fig. 2). Esta respuesta dependerá de la capacidad competitiva y nivel de tolerancia de cada especie a esas condiciones.

*E. australis* es la especie dominante en los brezales de cumbre o "herrizas", donde las condiciones ambientales son más adversas, como ocurre en la población de los Llanos del Juncal (ver Tabla 1). Aquí su densidad foliar (HO/RA) y su producción de flores (NFL/PsVeg) es mayor (Fig. 3). Sin embargo, en condiciones menos adversas, como ocurriría en el alcornocal de Jimena de la Frontera, su densidad foliar y producción de flores es menor (ver Fig. 3). Esto sugiere una baja capacidad competitiva de *E. australis* en situaciones supuestamente favorables. Se observa además que el tamaño relativo de la cepa es mayor en la población de los Llanos del Juncal (Fig. 4), pudiendo conferirle a esta especie una cierta independencia de las condiciones ambientales y, por tanto, un mayor nivel de tolerancia frente a situaciones adversas (JAMES 1984; le MAITRE *et al.* 1992; SOLDEVILLA *et al.* 1992).

El patrón de respuesta observado en *E. scoparia* es diferente. Esta es una especie más frecuente a lo largo del área de estudio, siendo dominante tanto bajo los alcornoques y en sus brezales seriales como formando parte de matorrales mixtos. Sin embargo, su presencia en las "herrizas" y bajo los espesos bosques de quejigos disminuye y alcanza menor desarrollo. Si comparamos las dos poblaciones, es la del Cerro del Duque, ubicada en el sotobosque de un alcornocal y con valores de fertilidad de suelo más elevados (ver Tabla 1), la que presenta una mayor densidad foliar y mayor producción de flores (Fig. 3). Allí la cobertura de *E. scoparia* es mayor, sugiriendo una más elevada capacidad competitiva. Por contra, sus niveles de tolerancia distan mucho de los observados para *E. australis* en la misma comunidad (Llanos del Juncal). Esto puede deducirse de la escasa o nula variación del tamaño relativo de la cepa entre la situación adversa y la favorable (ver Fig. 4) así como del menor desarrollo de los restantes caracteres morfológicos estudiados y el menor valor de abundancia en la situación adversa (ver Fig. 3).

En el área de estudio *E. arborea* suele ser el brezo dominante en quejigares y bosques umbríos. Sin embargo, en la zona africana del Estrecho, sometida a niveles de perturbación mucho más elevados (roza excesiva y sobrepastoreo), es el brezo dominante y, a veces, exclusivo en la mayoría de las comunidades (OJEDA, ARROYO & MARAÑÓN, en preparación). Su amplitud ecológica es elevada y su resistencia a las perturbaciones conspicua (AUBERT 1977;

## Otras Aportaciones

MESLEARD 1987). De hecho, las dos poblaciones de *E. arborea* estudiadas son las que presentan características ambientales más contrastadas (ver Tabla 1). Su mejor desarrollo en el quejigar del Aljibe (ver Fig. 3) está en consonancia con las observaciones de campo. Su presencia en los cerros calcáreos de escaso suelo de Alcalá de los Gazules denuncia su amplitud ecológica, si bien su respuesta a este tipo de sustrato no es óptima. El incremento de la biomasa relativa de la cepa en situaciones alejadas de su óptimo sugieren un cierto nivel de tolerancia a situaciones muy dispares siempre adversas (ver Fig. 4).

### Conclusiones

- 1.- La respuesta de las tres especies estudiadas a las características ecológicas consideradas es diferencial.
- 2.- La tolerancia a las condiciones más desfavorables parece relacionarse inversamente a la capacidad competitiva por los recursos limitantes. Según esto, *E. australis* es la especie más tolerante y menos competitiva. En el extremo opuesto estaría *E. scoparia*, la más competitiva. *E. arborea* se encontraría en una situación intermedia.

### Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento al doctor Juan Arroyo por sus comentarios a este trabajo y revisión del manuscrito. Del mismo modo, queremos también agradecer a D. Fco. Javier Sánchez Gutiérrez, Director del Parque Natural "Los Alcornocales" el interés por nuestro trabajo y las facilidades prestadas para la realización del mismo en terrenos del Parque. Este artículo ha sido consecuencia de un trabajo práctico de curso realizado para la asignatura Geobotánica (curso 92/93) impartida por el Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Sevilla. El proyecto DGICYT PB91-0894 ha financiado las investigaciones.

**Tabla 1.** Características ecológicas de las poblaciones escogidas para cada especie. EUA, *Erica Australis*; EAR, *E. arborea*; ESC, *E. scoparia*; COB, Cobertura; REL, Riqueza de especies leñosas, COBARB, Cobertura arborea; FERT, Fertilidad (mg de KOH en 100 g de suelo); C org, Carbono orgánico en suelo.

POBLACIÓN	COB (%)	TIPO COMUNIDAD	REL	COBARB (%)	FERT	C org (%)
EUA-Jimena	15,2	ALCORNOCAL	16	43,9	36	5
EUA-Llanos	35,8	"HERRIZA"	10	0	20	6
EAR-Caliza	1	CALIZAS	19	4,3	52	4,8
EAR-Aljibe	9,8	QUEJIGAR	14	94,2	18	5,2
ESC-Llanos	0,5	"HERRIZA"	10	0	20	6
ESC-Duque	43,1	ALCORNOCAL	22	56,8	29	3,2

**Tabla 2.** Valores de las características morfológicas obtenidos en individuos de *E. australis*, *E. arborea* y *E. scoparia*. PsRA, PsHO, PsCE, PsFL, peso seco de ramas, hojas, cepas y flores; HO/RA, relación peso seco de hojas y ramas; NFL/PsVeg, relación nº flores y peso vegetativo (PsRA+PsHO+PsCE)

POBLACIONES	PsRA (g)	PsHO (g)	PsCE (g)	PsFL (g)	NFL	HO/RA	NFL/PsVeg
EAU-Jimena	2204,71	239,08	2195	76,156	15708,7	0,102	3,725
EAU-Llanos	1308,19	382,23	2388,3	117,92	28031,5	0,295	7,14
EAR-Caliza	1799,39	163,93	3253,3	28,22	16473,9	0,146	2,08
EAR-Aljibe	2478,01	525,09	2055	53,77	46057,9	0,257	10,53
ESC-Llanos	736,83	67,17	1753,3	7,37	9167,5	0,091	5,092
ESC-Duque	414,73	81,3	1500	27,74	34505,9	0,249	16,59

### Bibliografía

ARROYO J. & T. MARAÑÓN. Community Ecology and Distributional Spectra of Mediterranean Shrublands and Heathlands in Southern Spain. *Journal of Biogeography* 17: 163-176 (1990).

AUBERT G.. Essai d'interpretation écologique de la répartition des Ericacées en Provence (région du sud-est de la France). *Ecología Mediterranea* 3: 113-123 (1977).

BOND W.J., R.M. COWLING & M.B. RICHARDS. *Competition and coexistence*. En: R.M. COWLING (ed.). *The Ecology of Fynbos. Nutrients, Fire and Diversity*. OUP, Cape Town (1992).

FONTBOTE J.M.. *Mapa Geológico de España*, hoja nº 87 1:200.000, Algeciras. IGME, Madrid (1972).

GIMINGHAM C.H., S.B. CHAPMAN & N.R. WEBB. *European Heathlands*. En: R.L. SPECHT (ed.). *Heathlands and Related Shrublands. Descriptive Studies*. Elsevier (1979).

GRIME J.P.. *Plant strategies and vegetation processes*. Wiley, Chichester (1979).

JAMES S.. -Lignotubers and Burls- their Structure, Function and Ecological Significance in Mediterranean Ecosystems. *Botanical Review* 50(3): 225-266 (1984).

le MAITRE D.C., C.A. JONES & G.G. FORSYTH. Survival of eight woody sprouting species following an autumn fire in Swartbosk-loot, Cape Province, South Africa. *South African Journal of Botany* 58(6): 405-413 (1992).

MESLEARD F.. *Dynamique, après perturbations, de peuplements de deux Ericacées (Arbutus unedo L. et Erica arborea L.) en Corse*. These. Université des Sciences et Techniques du Languedoc. Montpellier (1987).

SOLDEVILLA M., T. MARAÑÓN & F. CABRERA. Heavy Metal Content in Soil and Plants iron a Pyrite Mining Area in Southwest Spain. *Commun Soil Sci. Plant Anal.* 23(11&12): 1301-1319 (1992).

VALDÉS, B., S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.). *Flora Vascular de Andalucía Occidental*, 3 vols. Ketres, Barcelona (1987).

WOOLHOUSE H.W.. Soil Acidity, Aluminium Toxicity and Related Problems in the Nutrient Environment of Heathlands. En: R.L. SPECHT (ed.). *Heathlands and Related Shrublands. Analytical Studies*. Elsevier (1981).