

# RESPUESTA DE LOS BREZOS A ROZAS SUCESIVAS. ESTUDIOS EN EL PARQUE NATURAL LOS ALCORNOCALLES

Susana Paula Juliá / Fernando Ojeda Copete / Dpto. de Biología. CASEM. Universidad de Cádiz

## Resumen

*Erica australis*, *E. scoparia* y *E. arborea* son las especies de brezo más abundantes en el Parque Natural Los Alcornocales. A pesar de su morfología y requerimientos ecológicos semejantes, estas tres especies se encuentran segregadas ecológicamente en el paisaje vegetal del Parque. Las tres especies son plantas rebrotadoras, capaces de regenerar la biomasa aérea tras su eliminación completa a partir de yemas ubicadas en la superficie del lignotuberculo o cepa. El crecimiento de estas yemas se abastece utilizando almidón como fuente de energía.

Se ha estudiado la respuesta de estas tres especies de brezo a episodios de rozas sucesivas con el fin de detectar posibles diferencias entre especies que ayuden a explicar su patrón de distribución ecológica en el Parque Natural.

En general, la reiteración de rozas disminuye el vigor del rebrote. Sin embargo, existen diferencias notables entre especies en este patrón de respuesta. *Erica scoparia* es la especie de mayor tasa de crecimiento de la biomasa rebrotada. Este resultado contribuye a explicar la abundancia de esta especie en el Parque Natural, especialmente en el sotobosque de alcornocales, donde es claramente dominante.

La actual investigación del contenido de almidón en el xilema radical de estas plantas, así como su capacidad potencial de almacenamiento, aportarán una información complementaria muy valiosa a este estudio.

### Abstract

*Erica australis*, *E. scoparia* and *E. arborea* are the most abundant heath species in Alcornocales Natural Park. Despite their similar morphology and ecological requirements, these three species are ecologically segregated in the Park's landscape. The three species are resprouter, able to regenerate the aerial biomass after its complete elimination from buds located in their underground lignotubers. Bud sprouting is boosted by using starch as energy source.

The response of these three species to recurrent slashing has been studied so as to detect differences between species that contribute to account for their ecological distribution pattern in the Natural Park.

In general, recurrent slashing weakens resprouting vigour in the three heath species. However, considerable between-species differences in the response pattern have been detected. *Erica scoparia* showed the higher regrowth rate. This result helps to understand this species abundance in the Natural Park, particularly in cork-oak forest understoreys, where it is clearly dominant.

Current research on the starch contents in root xylem of these plants, as well as their potential starch storage capacity, will most likely provide a valuable, complementary information to this study.

### Introducción

El Parque Natural Los Alcornocales destaca por presentar uno de los bosques de alcornoques mayores y mejor conservados. Los quejigares, los "canutos" de valles profundos y gargantas y los bosques de niebla constituyen otros de sus valores florísticos y paisajísticos. Esta vegetación arbórea tan exuberante distrae nuestra mirada del sotobosque y los matorrales desarbolados de cumbres y crestas, en su gran mayoría dominados por especies de brezo (brezales).

*Erica australis*, *E. scoparia* y *E. arborea* son, junto con *Calluna vulgaris*, las especies de brezo más abundantes. Dichas especies muestran una cierta segregación ecológica en un gradiente determinado principalmente por las características edáficas y el grado de cobertura arbórea (OJEDA y otros 2000). *Erica australis* parece estar relegada a las "herrizas" o brezales de cumbres y crestas, sobre suelos ácidos arenosos y poco desarrollados, ricos en aluminio soluble y generalmente desprovistos de cubierta arbórea. *Erica scoparia*, que coexiste con *E. australis* en las herrizas, es el brezo dominante en brezales y alcornocales de laderas intermedias, sobre suelos ácidos de estructura más desarrollada. *Erica arborea* coexiste con *E. scoparia* en el sotobosque de alcornocales densos, llegando a ser la especie dominante en alcornocales y quejigares de valles umbríos y en los bosques y matorrales sobre suelo arcilloso ("bujeos").

Este Parque Natural se caracteriza por una explotación forestal notable que, en la mayoría de los casos afecta de manera directa o indirecta a los brezos. El sotobosque del alcornocal se roza periódicamente para facilitar las labores de descorche y, en los últimos años además, para potenciar la productividad de los alcornoques y minimizar en lo posible los riesgos de incendio. Por otra parte, las ramas de *E. scoparia* se recolectan para la confección de escobas, empalizadas de jardín y sombrillas.

Tanto *Erica scoparia* como *E. australis* y *E. arborea* son capaces de regenerar su biomasa aérea tras la eliminación completa de la misma. Lo hacen a partir del brote de yemas durmientes presentes en el lignotubérculo o cepa y reservas energéticas acumuladas en las raíces, principalmente en forma de almidón (OJEDA 2001). No obstante, una repetición de perturbaciones en periodos de tiempo inferiores al necesario para que se restablezcan las reservas que abastecen la regeneración de estas plantas pueden llegar a agotarlas y, finalmente, matarlas, lo que acarrearía consecuencias negativas irreversibles tanto para los brezos, como recurso renovable generador de riqueza, como para la composición florística del brezal.

¿Qué grado de repetición de rozas se consideraría demasiado frecuente? Esta es una de las cuestiones que trataremos de responder tras la realización del proyecto de investigación "Respuesta de los brezos a rozas sucesivas y extracción de cepas. Estudios en el Parque Natural Los Alcornocales" (Contrato de Investigación TRAGSA- Universidad de Cádiz, OT190-99), actualmente en fase de realización. En este artículo presentamos los resultados de un estudio comparativo diseñado para tratar de detectar diferencias en la capacidad de resistencia de *E. scoparia*, *E. arborea* y *E. australis* a rozas sucesivas. Dichos resultados constituyen una nueva perspectiva para explicar el patrón de distribución ecológica de las tres especies de brezo en el Parque Natural Los Alcornocales.

### Métodos

Este estudio se ha llevado a cabo en el grupo de montes de Los Barrios, subgrupo de Murta, propiedad del ayuntamiento de Los Barrios (Cádiz) y administrado por la Consejería del Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Se seleccionaron al azar 15 plantas de *E. australis*, 15 de *E. arborea* y 30 de *E. scoparia* y se rozaron completamente de forma manual. Las plantas rozadas fueron protegidas de forma individual con jaulas de malla de corral para excluir la herbivoría. En la primera corta (febrero 1998) se contó el número de ramas de cada individuo y se midió la superficie de la cepa. Asimismo, se tomaron muestras de las tres ramas más gruesas para estimar la edad de la biomasa aérea inicial. Cada seis meses (febrero 1999, agosto 1999, febrero 2000, agosto 2000) se cortó y recolectó la biomasa rebrotada de cada planta y se mantuvo a 60°C en una secadora de plantas hasta alcanzar peso constante. La existencia de diferencias en la cantidad de biomasa rebrotada entre especies fue evaluada de forma independiente para cada momento de roza mediante análisis de la varianza unifactoriales. Asimismo, se exploró la relación entre la superficie de cepa y el peso seco de la biomasa rebrotada para cada especie y momento de roza mediante análisis simples de regresión lineal.

Para ilustrar las aparentes diferencias entre *E. scoparia* y *E. australis* en su capacidad de resistencia a rozas sucesivas, se estimó la cobertura de estas dos especies de brezo mediante transectos de intercepción lineal de 50 m en franjas cortafuegos (que se rozan de forma periódica) sobre herrizas y zonas adyacentes no rozadas (control) distribuidas a lo largo del Parque Natural. Para probar la existencia de diferencias significativas entre muestras cortafuegos y control se ha utilizado el test *t* de Student para muestras pareadas.

### Resultados

Desafortunadamente, hubo que descartar siete plantas seleccionadas de *Erica scoparia* y cuatro de *E. arborea* por destrozos causados por vacas y/o ciervos. Además, una de las plantas de *E. australis* resultó ser dos. De esta forma, se llega a las cifras finales de 11 plantas de *E. arborea*, 16 de *E. australis* y 23 de *E. scoparia*, con las que finalmente hemos realizado este estudio.

Los valores de biomasa rebrotada (peso seco) de las tres especies tras los cinco tratamientos semestrales de roza se muestran en la Figura 1. Se observa que el rebrote de primavera (cortas de agosto) es mayor que el de otoño-invierno (cortas de febrero) para las tres especies. Los pulsos de crecimiento son semejantes entre especies hasta febrero 2000, donde se detectaron diferencias entre *E. scoparia* y *E. australis*, y en la última corta de agosto 2000, donde tanto las plantas de *E. australis* como las *E. arborea* mostraron un nivel de agotamiento más acusado que las de *E. scoparia* (Fig. 1).

La relación entre el tamaño (superficie) de la cepa y la biomasa rebrotada se mantuvo en *E. scoparia* desde el primer tratamiento de roza hasta el último, cosa que no ocurrió en las otras dos especies (Tabla 1, Fig. 2). La mortalidad de plantas en *E. australis* y *E. arborea* fue también superior a la de *E. scoparia* tras la finalización del experimento (Tabla 1). Estudios

que se están realizando actualmente sobre el contenido de almidón en las raíces de estas plantas, muestran la ausencia total de este recurso energético en las plantas muertas.

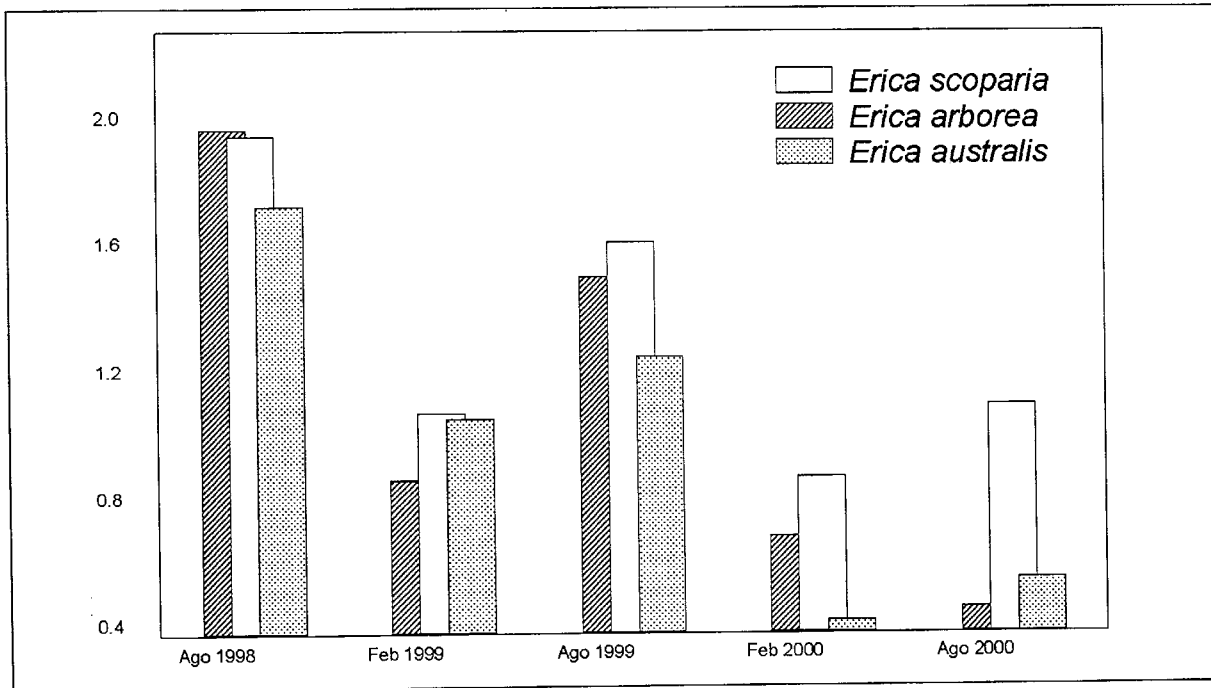


Figura 1. Peso seco de la biomasa rebrotada tras cada corta semestral en las tres especies de *Erica*. La superficie de la cepa fue considerada como covariable en el diseño experimental.

	<i>E. arborea</i> (n= 11)	<i>E. scoparia</i> (n= 23)	<i>E. australis</i> (n= 16)
agosto 1998	**	***	*
febrero 1999	*	**	ns
agosto 1999	**	***	ns (1>)
febrero 2000	ns (1>)	** (1>)	ns (2>)
agosto 2000	ns (5>)	* (2>)	ns (6>)

\*\*\*  $P < 0.001$ ; \*\*  $P < 0.01$ ; \*  $P < 0.05$ ; ns, no significativa

Table 1. Nivel de significación de los análisis simples de regresión lineal entre la superficie de la cepa y el peso seco de la biomasa rebrotada (valores transformados logarítmicamente) de las tres especies de *Erica* en los cinco tratamientos de corta semestrales. El tamaño de muestra para cada especie y los valores acumulados de plantas muertas (>) se muestran entre paréntesis.

Por último, la mayor capacidad de resistencia a rozas sucesivas en *E. scoparia* respecto a *E. australis* se reflejó en los resultados del estudio de cobertura realizado en pares de parcelas cortafuegos/herriza, donde la disminución de *E. australis* en los cortafuegos respecto a sus herrizas control fue comparativamente más acusada que la de *E. scoparia* (Fig. 3).

### Discusión

Las plantas rebrotadoras son capaces de sobrevivir a perturbaciones como la roza o el fuego que eliminan por completo su biomasa aérea (OJEDA 2001). Sin embargo, tras el rebrote, las plantas deben restablecer sus reservas energéticas (almidón) al menos hasta un nivel umbral que las capacite para afrontar otra perturbación con garantías de éxito (IWASA y KUBO 1997).

Los resultados de este estudio muestran que la capacidad de restablecimiento a rozas sucesivas es diferente en *Erica australis*, *E. arborea* y *E. scoparia*, a pesar de su morfología y requerimientos ecológicos semejantes (DE BENITO 1948; OJEDA 1998). *Erica scoparia* es sin duda la especie más resistente de las tres.

El patrón de distribución ecológica de estas tres especies de brezo en la zona norte del estrecho de Gibraltar, mayoritariamente circunscrita al Parque Natural Los Alcornocales, ha sido explicado por tres factores (OJEDA 1998; OJEDA y otros 2000): (i) una mayor tolerancia de *E. australis* a suelos ácidos, pobres y con niveles elevados de toxicidad por aluminio soluble; (ii) una mayor capacidad competitiva de *E. scoparia* a lo largo del gradiente ecológico de distribución de los brezos, excepto en situaciones no extremas (es decir, en suelos con valores extremos de aluminio soluble o bajo una densa cobertura arbórea); y (iii) una mayor tolerancia de *E. arborea* a situaciones de escasez de luz (no debemos olvidar que todos los brezos son heliófilos, DE BENITO 1948). Sin embargo, la mayor capacidad de resistencia de *E. scoparia* a rozas sucesivas debe ser también tomada en cuenta como posible factor determinante de la distribución de esta especie en el Parque Natural, tradicionalmente sometido a fuertes presiones de roza, tanto para el carboneo como para facilitar las tareas de descorche (IBARRA 1993) y fuegos frecuentes para favorecer el pastoreo (práctica hoy día relativamente abandonada). Es decir, puede que la clara abundancia de *E. scoparia* en el Parque Natural, especialmente en el sotobosque de alcornocales donde es claramente dominante, sea también consecuencia de una elevada presión de fuegos y/o rozas en el pasado. La caída de cobertura de *E. australis* en los cortafuegos de herrizas, comparativamente más acusada que la detectada en *E. scoparia* (véase Fig. 3), apoya esta hipótesis.

Falta aún por saber para estas especies de brezo cuál es la frecuencia umbral de tiempo entre rozas para que su capacidad de supervivencia (rebrote) no se vea amenazada y pueda así asegurarse una utilización sostenible de este importante recurso natural (especialmente *E. scoparia*).

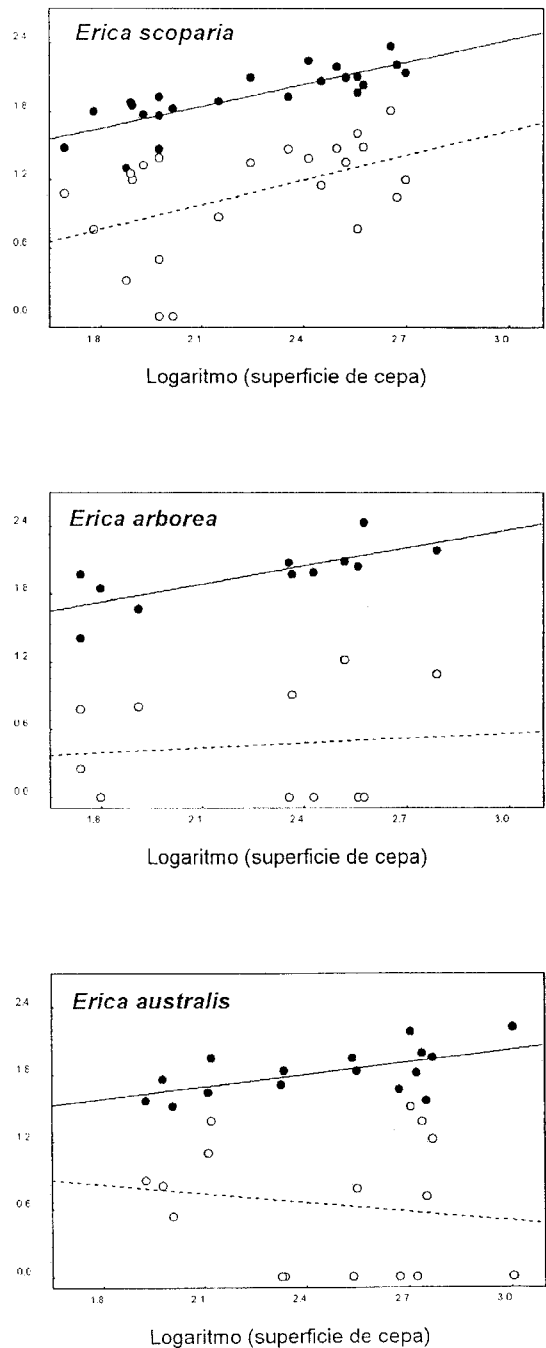


Figura 2. Rectas de regresión entre la biomasa rebrotada y la superficie de cepa tras el primer rebrote semestral (agosto 1998, círculos negros) y el último (agosto 2000, círculos blancos) en cada una de las tres especies de brezo.

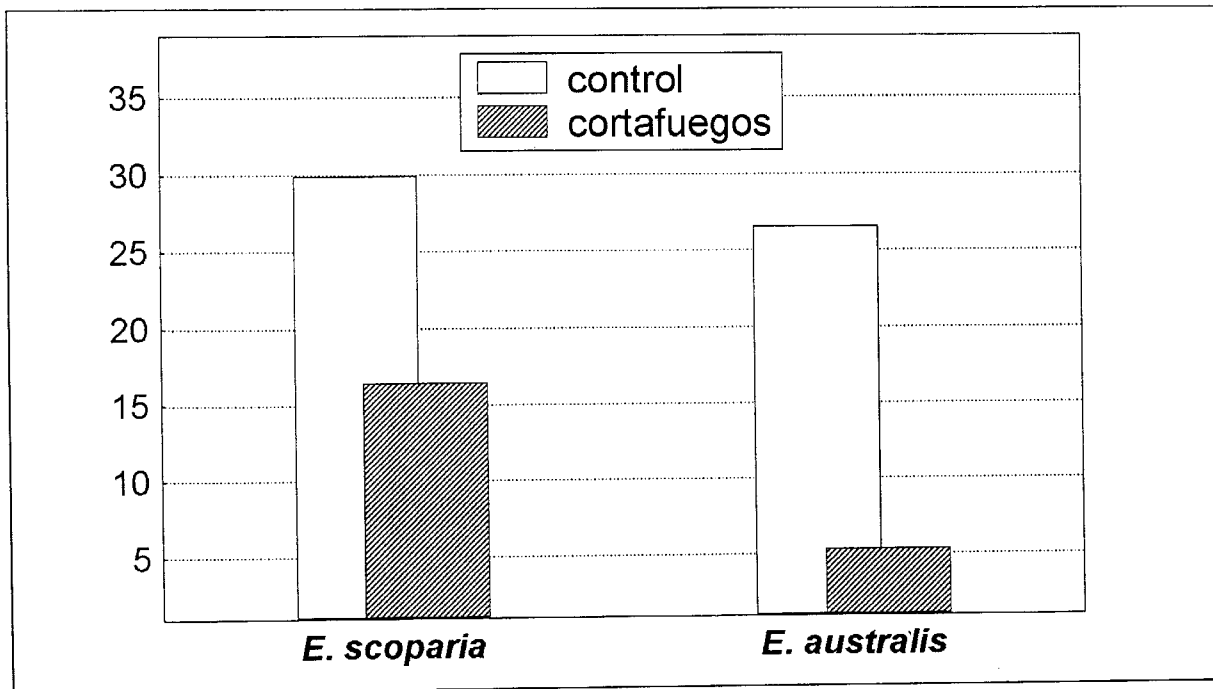


Figura 3. Valores medios de cobertura arbustiva de *E. scoparia* y *E. australis* en muestras de herriza y cortafuegos adyacentes.

### Agradecimientos

Este estudio ha sido financiado por los proyectos DGES (APC98-0085), FEDER-CICYT (1FD97-0743-CO3-03) y TRAGSA-UCA (OT190-99). Queremos agradecer a Felipe Oliveros, director del Parque Natural Los Alcornocales su apoyo e interés por nuestra investigación. El diseño experimental de este estudio se benefició de sugerencias muy valiosas por parte de Juan Arroyo y Teodoro Marañón. Manu, M<sup>a</sup> Ángeles, Redouan, Teo y Juan nos ayudaron en las tareas de campo. Gracias a todos.

### Bibliografía

- DE BENITO, N. de: *Brezales y brezos*, Madrid, Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, 1948.  
IBARRA, P.: *Naturaleza y hombre en el sur del Campo de Gibraltar: un análisis paisajístico integrado*, Sevilla, Junta de Andalucía, 1993.  
IWASA, Y. y T. Kubo: "Optimal size of storage for recovery after unpredictable disturbances", *Evolutionary Ecology* 11 (1997), pp. 41-65.  
OJEDA, F.: "Distribución ecológica de los brezos (*Erica australis*, *E. scoparia*, *E. arborea* y *Calluna vulgaris*) en la región del Estrecho de Gibraltar", *Almoraima* (1998), pp. 285-290.  
OJEDA, F.: "El fuego como factor clave en la evolución de plantas mediterráneas", en: R. Zamora & F.I. Pugnaire (eds.), *Ecosistemas Mediterráneos. Análisis Funcional*, Madrid, Textos Universitarios 32, CSIC-AEET, 2001.  
OJEDA, F., J. Arroyo y T. Marañón: "Ecological distribution of four co-occurring mediterranean heath species", *Ecography* 23 (2000), pp. 148-159.