

# EFEECTO DE LOS PINARES DE REPOBLACIÓN SOBRE LA BIODIVERSIDAD Y ESTRUCTURA DE LAS HERRIZAS EN EL PARQUE NATURAL DE LOS ALCORNOCALES

R. M<sup>a</sup> Correa Cava / E. Sánchez-Castilla Romero / F. Ojeda Copete  
Dpto. de Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla.

## RESUMEN

Se han estudiado nueve pares de parcelas de brezales mediterráneos de cumbre, localmente conocidos como *herrizas*, cada uno de ellos constituido por una parcela bajo un pinar de repoblación y una parcela adyacente sin pinos (control). El objetivo de este estudio es determinar la influencia del pinar en la biodiversidad y estructura de esta comunidad singular de especies arbustivas.

Los resultados obtenidos reflejan una disminución de la riqueza de especies y el endemismo en las parcelas bajo pinar en comparación con las *herrizas* control. También se ha observado un incremento relativo de la representación de especies rebrotadoras en las *herrizas* bajo pinar, como consecuencia de la disminución de cobertura de especies no rebrotadoras en el sotobosque de pinares.

**Palabras clave:** biodiversidad; brezal mediterráneo; estrecho de Gibraltar; repoblación forestal

## ABSTRACT

Nine pairs of samples of mediterranean heathlands on summits and ridges, locally known as *herrizas* have been studied, each pair including a sample under a pine-tree stand and a neighbour sample without pine-trees (control). The aim of this study is to determine the effects of the pine-tree stand on the biodiversity and structure of this singular woody-plant community.

Results obtained reflect a decrease on the species richness and endemism of samples under pine-trees compared to their respective control samples. Additionally, a relative increase in the relative abundance of resprouter species in the communities under pine-trees has been observed as a result of the decrease in cover of nonsprouter species in the understory of pine-tree stands.

**Key-words:** biodiversity; mediterranean heathland; reforestation; Strait of Gibraltar.

## INTRODUCCIÓN

Los brezales son las comunidades de plantas leñosas más representativas de la Europa atlántica (Gimingham *et al.* 1979). Se encuentran principalmente sobre suelos turbosos o arenosos, ácidos y pobres en nutrientes. Son comunidades vegetales dominadas por brezos, arbustos de la familia Ericaceae, de tamaño pequeño a mediano y hoja fina y pequeña (hoja “ericoide”). Estos brezales europeos son poco diversos en especies vegetales, siendo el brezo *Calluna vulgaris* casi siempre la especie dominante (Gimingham 1972; Gimingham *et al.* 1979).

En la cuenca mediterránea, dominada por suelos de textura fina y fertilidad relativamente elevada, los brezales son escasos. Sobre estos sustratos se desarrollan comunidades vegetales no ericoides tipo “maquis” o “garriga” (Quezel 1981; Tomaselli 1981). Sin embargo, la región del estrecho de Gibraltar, en el extremo occidental de la cuenca mediterránea, se caracteriza por la presencia dominante de brezales en su paisaje vegetal. Esta presencia viene determinada por la naturaleza ácida, textura arenosa y bajo nivel de fertilidad de gran parte de sus suelos (Ibarra 1993; Ojeda *et al.* 1996).

Las herrizas son los brezales más representativos de la región del estrecho de Gibraltar. *Herriza* es un término local para denominar los brezales densos y de escaso porte, generalmente desprovistos de cobertura arbórea. Se encuentran sobre suelos escasamente desarrollados, pobres en nutrientes y de acidez elevada, generalmente en las cumbres y crestas rocosas de areniscas. Las plantas leñosas dominantes en estas comunidades son los brezos (*Calluna vulgaris*, *Erica australis* y *E. scoparia*), jaras (*Cistus populifolius*, *Halimium alyssoides*) y aulagas (*Genista spp.*, *Stauracanthus boivinii*). Estos brezales han sido considerados como representantes meridionales del brezal europeo atlántico (Rivas-Martínez 1979) o como interdigitaciones entre el brezal europeo y el matorral mediterráneo (de Benito 1948). Sin embargo, a pesar de la existencia de conexiones florísticas con los brezales europeos, los niveles elevados de diversidad y endemismo confieren a estos brezales una entidad propia como tipo de vegetación dentro de la vegetación mediterránea (Ojeda *et al.* 1995, 1996).

A pesar de la elevada biodiversidad de las herrizas (Ojeda *et al.* 1995), estas comunidades han sido consideradas tradicionalmente como lugares improductivos de escaso valor debido a la pobreza de los suelos sobre los que se desarrollan. Muchas herrizas se han repoblado con especies forestales, principalmente pinos, con el fin de “hacerlas rentables” y “embellecer el paisaje” (Ibarra 1993). La especie más frecuentemente utilizada en estas repoblaciones ha sido *Pinus pinaster*, la de más rápido crecimiento de las que se encuentran en nuestro país (Casado y Ortega, 1991), aunque a veces también se encuentran bosques de *Pinus radiata* o mezclas de especies. Últimamente se está repoblando también con *P. pinea*. Sin embargo, muchas repoblaciones, principalmente de *P. pinaster*, han sido abandonadas y no se manejan, ya que es más costoso gestionar el pinar y recolectar la madera que el beneficio que se obtiene por la venta de la madera (Juan Palas, comunicación personal). Hasta la fecha, no existen estudios que determinen de qué modo afectan estas plantaciones a las comunidades de plantas sobre las que se han plantado.

En esta comunicación presentamos los resultados de un estudio cuantitativo de la riqueza de especies, el nivel de endemismo y la proporción de especies rebrotadoras en herrizas con y sin cobertura de pinos. El objetivo de este estudio es determinar los efectos de pinar de repoblación sobre la biodiversidad y estructura de las herrizas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Área de estudio.

El estudio se ha realizado en el Parque Natural Los Alcornocales (Cádiz, Málaga). Este parque incluye suelos ácidos y pobres, derivados de areniscas oligomiocénicas, muy distintos de los suelos básicos o neutros derivados de calizas y margas de áreas

colindantes. Este hecho confiere el carácter de “islas edáficas” de dichos suelos ácidos, a los que se asocia una diversidad vegetal elevada (Ojeda *et al.*, 1994, 1996).

### Métodos de muestreo

Se seleccionaron 9 pares de parcelas repartidas por el área de estudio, cada una de ellas formadas por una herriza bajo pinar y por una parcela control (herriza sin pinos). Los criterios seguidos para la elección de los pares de parcelas fueron: a) que estuvieran adyacentes, y b) que presentaran la misma altitud, pendiente y orientación. Este diseño de parcelas adyacentes se asemeja a un diseño experimental sencillo, lo que permite atribuir posibles diferencias encontradas al efecto directo del pinar sobre el brezal del sotobosque. En cada parcela se tomaron muestras de la parte más superficial del suelo (0-20 cm) para posteriormente determinar el pH en el laboratorio.

La cobertura arbustiva de especies leñosas se estimó en cada una de las parcelas en transectos lineales de 50 m. Sobre los mismos transectos se estimó la cobertura arbórea del pinar. La riqueza de especies se completó en un área de 0,1 ha. (50 m x 20 m) incluyendo aquellas especies no interceptadas en los transectos de cobertura con un valor de ésta de 5 cm (0,1 %).

Se consideraron especies endémicas aquellas cuya distribución geográfica se restringe al suroeste de la Península Ibérica y norte de Marruecos (endemismo suroeste ibérico-tingitano *sensu* Ojeda 1995). El carácter rebrotador de cada especie se ha determinado a partir de observaciones de campo y la experiencia personal (F. Ojeda).

La densidad de árboles se determinó en las parcelas bajo pinar midiendo la distancia entre 20 pinos mediante el método del vecino más próximo para estimar la densidad arbórea (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974).

### Análisis de los datos

Con los datos de cobertura arbustiva obtenidos en los transectos se construyó una matriz florística de 18 parcelas x 37 especies. Dicha matriz fue sometida a un análisis de clasificación, usando la distancia Sørensen y “Group average” (UPGMA), con el fin de definir grupos de parcelas en cuanto a su composición florística.

Para establecer posibles diferencias en 1) riqueza florística, 2) endemismo, 3) representación de especies rebrotadoras y 4) acidez del suelo entre los pares de parcelas elegidas se realizaron análisis comparativos mediante el test de *t*-Student para muestras pareadas.

Por último, se realizaron análisis de correlación lineal entre la densidad de pinos y la cobertura arbórea frente a la riqueza de especies, la proporción de endemismo y la proporción, en número y cobertura, de especies rebrotadoras, con el fin de determinar la incidencia de la estructura del bosque sobre la biodiversidad y estructura del brezal.

## RESULTADOS

El análisis de clasificación separó básicamente dos grupos de parcelas: uno formado por herrizas y otro por pinares. No obstante, deben mencionarse tres excepciones: la parcela 9 (pinar) aparece separada de los dos grupos mencionados. En esta parcela se recogieron valores extremadamente bajos de cobertura arbustiva (3%). La parcela 13 (pinar) se agrupa con las herrizas control. Por último, la parcela 6 (herriza) aparece separada del grupo de herrizas control, posiblemente como consecuencia de presentar valores de cobertura comparativamente mucho más elevados en dos especies: *Cistus populifolius* y *Genista triacanthos*.

Las herrizas control presentaron valores medios superiores a los pinares en riqueza de especies y en número y cobertura de especies endémicas. Las comunidades bajo pinar, en cambio, presentaron una mayor representación relativa de especies rebrotadoras, tanto en número de especies como en cobertura (Tabla 1). Estas diferencias fueron significativas en todas las variables estudiadas, con la excepción de la cobertura relativa de especies rebrotadoras. Las mayores diferencias se registraron en los niveles de cobertura de especies endémicas (Tabla 1).

	Herriza (control)	Pinar	$t_n$
<b>Riqueza de especies</b>	16,4 ± 4,4	12,9 ± 2,8	2,4 *
<b>Endemismo</b>			
Número de especies	5,0 ± 2,1	2,6 ± 0,9	3,1 *
Cobertura	42,6 ± 14,4	9,2 ± 0,5	6,4 **
<b>Proporción de especies rebrotadoras</b>			
% número de especies	58,5 ± 8,2	69,8 ± 14,8	-3,2 *
% cobertura	67,4 ± 22,5	80,4 ± 18,5	-1,9 ns

\*\* P < 0,001; \* P < 0,05; ns, no significativo

**Tabla 1.** Valores medios (± desviación típica) de la riqueza de especies, número y cobertura de especies endémicas y proporción de especies rebrotadoras (en número y cobertura) en las herrizas control y las parcelas adyacentes bajo pinar.

El test *t*-Student para muestras pareadas no detectó diferencias significativas ( $t_7 = 0,21$ ;  $P = 0,26$ ) en el pH del suelo entre las parcelas control (pH= 4,86 ± 0,37) y las parcelas bajo pinar (pH= 4,73 ± 0,39).

Los resultados obtenidos en las correlaciones que enfrentaban tanto la cobertura como la densidad arbórea frente a la riqueza de especies, nivel de endemismo y cobertura de especies no rebrotadoras no fueron significativos. Este tipo de análisis requiere un mayor número de observaciones a lo largo de un gradiente. Sin embargo, se observó una tendencia de disminución de especies endémicas con el aumento de la densidad arbórea

## DISCUSIÓN

Las herrizas de la región del estrecho de Gibraltar se caracterizan por tener unos niveles marcadamente elevados de diversidad y endemismo, principalmente en su componente leñoso (Ojeda *et al.* 1995). A este valor intrínseco hay que añadirle un valor adicional como fuente de alimento y/o abrigo para la fauna autóctona (e.g. pequeñas aves, ciervos, corzos) así como para el ganado doméstico (principalmente vaca retinta). Sin embargo, estos valores parecen haber sido ignorados por completo en la política de repoblación de las herrizas con especies forestales, que persiguió una rentabilidad de estas manchas de vegetación “improductivas y de escaso valor”.

Los resultados de este estudio muestran la existencia de efectos drásticos del pinar sobre la composición florística y estructural de las herrizas. La sombra creada por la copa de los pinos así como la capa de acículas en el suelo son posiblemente los principales causantes de los efectos observados. El efecto de acidificación de las acículas sobre el suelo del bosque (Casado & Ortega 1991) no se ha observado en este estudio, pero sí cabe esperar un efecto físico negativo de la capa de acículas sobre el establecimiento de nuevas plántulas. La riqueza de especies decrece significativamente en las herrizas bajo pinos. Este hecho no ocurre de forma azarosa en el conjunto de plantas leñosas, sino que afecta de forma significativa a especies no

rebrotadoras o especies de vida corta (e.g. *Calluna vulgaris*, *Satureja salzmännii*, *Bupleurum foliosum*, *Thymelaea villosa*), la mayoría de las cuáles son especies endémicas. Ello explica el descenso drástico del nivel de endemismo en las parcelas bajo pinar (Tabla 1).

Aunque no ha sido el objeto de este estudio, puede afirmarse la existencia de posibles efectos negativos adicionales de estas repoblaciones: (i) los pinares abandonados, densos y con una capa gruesa de acículas en el suelo, constituyen una amenaza de incendio forestal; (ii) las herrizas bajo pinares densos pierden la mayor parte de las especies, quedando algunas especies de brezo (*Erica scoparia*, *E. australis*) con un escaso número de hojas y crecimiento ralentizado, probablemente como consecuencia de la falta de luz. En este estado, no pueden ser utilizados como fuente de alimento por los grandes herbívoros (ciervos, corzos, ganado vacuno). Esto se traduce, no sólo en una desaparición real de recursos, sino en un incremento de la presión sobre las manchas de herriza adyacentes por parte de estos animales, lo que tendría efectos negativos sobre ellas si se supera su capacidad de carga.

En la historia relativamente reciente de la conservación han aparecido numerosos casos de existencia de conflicto real entre la conservación de una especie o un ecosistema y la utilización de los recursos por parte del hombre. En dichos casos, lo deseable es dedicar un esfuerzo especial a la búsqueda de una forma de uso sostenible. Sólo si no fuese posible, podría aceptarse que prevalezca la supervivencia de un pueblo o una comunidad local sobre la opción conservacionista. Sin embargo, este no es el caso de la política de repoblación de las herrizas, ya que no parece producir ningún beneficio económico significativo a los pueblos de la comarca, mientras que sí resultan obvios los efectos negativos que producen sobre su biodiversidad.

Las herrizas no son comunidades improductivas de escaso valor; más bien, al contrario, constituyen un tipo de vegetación de enorme singularidad biogeográfica no sólo en la región del estrecho de Gibraltar, sino en el conjunto de la cuenca mediterránea (Arroyo & Marañón 1990; Ojeda et al. 1995). Desde este foro, proponemos la realización de estudios detallados que determinen de forma precisa los efectos de los pinares de repoblación sobre las herrizas y los beneficios económicos potenciales de dichas repoblaciones. En caso de prevalecer los efectos negativos, proponemos la ejecución de una política de eliminación progresiva de pinares y recuperación de las herrizas.

### Agradecimientos

Esta comunicación es resultado directo del trabajo voluntario de la asignatura de Geobotánica de la licenciatura de Biología (curso 98/99), impartida por el Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Sevilla.

Agradecemos a Fran por haber sido nuestro cocinero de campaña y a Paola por su compañía durante los muestreos. A nuestro guarda forestal favorito, a Edu, por su interés y ayuda.

### BIBLIOGRAFÍA

- ARROYO, J. (1997). "Plant diversity in the region of the Strait of Gibraltar: a multilevel approach". *Lagascalia* 19, 393-404.
- ARROYO, J. & MARAÑÓN, T. (1990). "Community ecology and distributional spectra of Mediterranean shrublands and heathlands in Southern Spain". *J. Biogeogr.* 17, 163-176.
- CASADO, S. & ORTEGA, A. (1991). *El bosque Mediterráneo*. Acción Divulgativa S.L. Fuenlabrada (Madrid).
- COWLING, R.M., HOLMES, P.M. & REBELO, A.G. (1992). "Plant and animal invasions". En: R.M. Cowling (ed), *The ecology of Fynbos. Nutrient, fire and diversity*. Oxford University Press., Cape Town.

- DE BENITO, N. (1948). *Brezales y brezos*. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid.
- GIMINGHAM, C.H. (1972). *Ecology of Heathlands*. Chapman & Hall, Londres.
- GIMINGHAM, C.H., CHAPMAN, S.B. & WEBB, N.R. (1979). "European Heathlands". En R.L. Specht (ed.), *Heathlands and related shrublands. Descriptive studies. Ecosystems of the World 9A*. Elsevier, Amsterdam, pp 365-413.
- IBARRA, P. (1993). *Naturaleza y Hombre en el sur del Campo de Gibraltar: un análisis paisajístico*. Junta de Andalucía, Sevilla.
- MEJÍAS, J.A., OJEDA, F. & ARROYO, J. (1994). *Planes de recuperación, conservación y manejo de las especies amenazadas de Andalucía: Rhododendron ponticum subsp. baeticum*. AMA, Junta de Andalucía, Sevilla.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. (1974). *Aims and Methods of Vegetation Science*. John Wiley & Sons, Nueva York.
- OJEDA, F. (1995). *Ecología, biogeografía y biodiversidad de los brezales del Estrecho de Gibraltar (sur de España, norte de Marruecos)*. Tesis doctoral. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- OJEDA, F., ARROYO, J. & MARAÑÓN, T. (1994). "Diversidad y conservación de las comunidades vegetales del Estrecho de Gibraltar". *Almoraima* 11: 125-129.
- OJEDA, F., ARROYO, J. & MARAÑÓN, T. (1995). "Biodiversity components and conservation of Mediterranean heathlands in Southern Spain". *Biological Conservation* 72: 61-72.
- OJEDA, F., MARAÑÓN, T. & ARROYO, J. (1996). "Patterns of ecological, chorological and taxonomic diversity at both sides of Strait of Gibraltar". *Journal of Vegetation Science* 7: 63-72.
- QUEZEL, P. (1981). "Floristic composition and phytosociological structure of sclerophyllous matorral around the Mediterranean". In: F. Di Castri, D.W. Goodall & R.L. Specht (eds.), *Mediterranean-type shrublands*. Elsevier, pp 107-121.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1979). "Brezales y Jarales de Europa Occidental". *Lazaroa* 1: 16-119.
- TOMASELLI, R. (1981). "Main physiognomic types and geographic distribution of shrub systems related to mediterranean climates". - In: F. di Castri, D.W. Goodall & R.L. Specht (eds.) *Mediterranean-type shrublands*. Elsevier, pp. 95-106.