

CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD VEGETAL EN LA CUENCA FLUVIAL DEL RÍO HOZGARGANTA: VEGETACIÓN Y FLORA

Begoña Garrido Díaz / Rosario Hidalgo Maqueda
Dpto. de Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla.

RESUMEN

La cuenca del río Hozgarganta, al igual que el resto del Parque Natural de Los Alcornocales, alberga una vegetación y flora de gran singularidad y con un alto valor de conservación. La presencia de afloramientos de calizas jurásicas (relativamente mayor que en el resto del Parque) y la cercanía del macizo de Grazalema y las sierras de Cortes van a influir en la distribución de las especies y también de los tipos de vegetación. En este trabajo se exponen los resultados de un estudio detallado de la vegetación y de la presencia de flora amenazada en la cuenca. En el primero se realizó un estudio que permitió la clasificación de los diferentes tipos de comunidades existentes en la cuenca, quedando clasificadas en : alcornocales, quejigares, brezales, matorrales sobre sustratos básicos y bosques riparios de zonas altas (canutos) y de zonas bajas. A continuación se cuantificó la biodiversidad de cada tipo de vegetación. Con esta información, se le asignó un valor a cada tipo de vegetación, alcanzando el mayor los bosques riparios y los bosques de *Quercus*. A continuación se valoraron las cuadrículas de 2x2 km en las que se dividió el territorio, en función de los tipos de vegetación que se encontraba en cada una de ellas y del valor alcanzado por dichas comunidades. También se valoró el territorio en cuadrículas de 2x2 km en función de la presencia de poblaciones de especies vegetales que se han clasificado como especies en peligro de extinción o vulnerables según el Catálogo Andaluz de Flora Amenazada. Se expone el estado de conservación de las poblaciones de cada una de estas especies y su situación en la cuenca relacionándolas con las características biofísicas de este territorio. Entre los resultados más importantes hay que destacar la presencia inesperada del helecho *Vandenboschia speciosa*. Finalmente, con los resultados de la valoración del territorio en función de la vegetación y de la flora, se definieron cuatro categorías de conservación. Por último se realizó un mapa de conservación del territorio con la evaluación conjunta de la vegetación y de la flora, asignando a cada cuadrícula una de las cuatro categorías establecidas.

Palabras clave: Vegetación, biodiversidad, riqueza de especies, especies endémicas, flora amenazada, flora en peligro de extinción, Hozgarganta.

INTRODUCCIÓN

Esta comunicación pretende destacar las conclusiones más relevantes del proyecto «Evaluación de los ecosistemas de la cuenca fluvial del río Hozgarganta: estudio botánico» resultado de un convenio de la Consejería de Medio Ambiente con la Universidad de Sevilla. El objetivo de dicho proyecto era conocer la flora y la vegetación de la cuenca del río Hozgarganta y realizar una valoración en función de la biodiversidad y del estado de conservación de este territorio.

El área delimitada para este estudio abarcó desde el límite norte de la cuenca del río Hozgarganta hasta su paso por Jimena de la Frontera. Esta zona se encuentra entre las provincias de Cádiz y Málaga, en el noreste del Parque Natural Los Alcornocales. Debido a factores climáticos, históricos, geográficos y geológico-edáficos, la flora y la vegetación del Parque Natural Los Alcornocales son consideradas de gran valor en conservación como se concluye en diversos trabajos realizados en la zona (Gil *et al.*, 1985; Ibarra, 1993; Ojeda, 1995; Ojeda *et al.* 1995; Ojeda, 1995; Díez-Garretas y Salvo, 1981). Todos los factores estudiados afectan también a la cuenca del Hozgarganta. Los sustratos geológicos de la comarca de Algeciras son principalmente los derivados de las areniscas del Aljibe, de carácter ácido, y los básicos derivados de las margas yesíferas triásicas, las calcarenitas y margas y las arcillas denominadas localmente «bujeos». En la zona de estudio además se encuentran afloramientos jurásicos calizos y dolomíticos de morfología kárstica, ampliando la diversidad geológica de la zona. Además, en general hay una mayor abundancia de los sustratos de carácter básico con respecto al resto del Parque. (ITGE, 1994). Estas características junto con la cercanía de las sierras de Grazalema y de las Nieves (formadas sobre todo por las rocas calizas y dolomíticas de morfología kárstica), afectan directamente a la vegetación y a la flora. Además hay que considerar que aunque hay bastante estudios botánicos realizados en la comarca de Algeciras la cuenca del Hozgarganta permanece hasta ahora relativamente inexplorada. El hecho de que el río Hozgarganta sea el único río sin regulación fluvial en Andalucía hace que aumente aún más el interés del conocimiento de esta zona.

OBJETIVOS

Los objetivos cubiertos en el proyecto mencionado anteriormente y cuyos resultados se van a discutir son:

- 1º- Tipificar y valorar en función de la diversidad los diferentes tipos de comunidades vegetales de la zona.
- 2º- Localizar poblaciones y estudiar el estado de conservación de las especies pertenecientes al Catálogo Andaluz de Flora Amenazada (BOJA, 1994).
- 3º- Valorar el territorio mediante cuadrículas de 2x2 km en función de la vegetación y de la presencia especies pertenecientes al Catálogo.

MÉTODO

Para la caracterización de los tipos de vegetación se tomaron muestras de 37 comunidades con superficie de 0,1 Ha, en las que se midió la cobertura de las especies leñosas y la frecuencia de herbáceas; se tomaron muestras de suelo para análisis de textura, acidez y fertilidad y se anotó el nivel y tipo de perturbación y características geomorfológicas (altitud, orientación y pendiente). Se elaboró una matriz florística y otra ambiental que fueron sometidas a un análisis multivariante que detecta relaciones entre distribución de especies y características ambientales (análisis canónico de correspondencias, utilizando el programa PC-Ord, McCune & Mefford, 1995). Anteriormente se había realizado un análisis de clasificación con la matriz florística para separar los grupos de comunidades, usando el paquete informático Statistica (STAFTSOFT, Inc, 1995). Se cuantificó la biodiversidad contenida en cada tipo de vegetación según el nivel alcanzado por cada uno de los cuatro

componentes: número de especies, número de especies arbórea, endemismo y singularidad taxonómica. Los dos primeros componentes se obtienen directamente de los inventarios realizados en cada parcela. El endemismo se cuantificó como el número de especies de distribución restringida (SO de la Península Ibérica y NO de Marruecos). La singularidad taxonómica es un concepto que mide el grado de aislamiento histórico y evolutivo de una especie dada, en función del número de parientes próximos que tiene. Se ha medido como el inverso del número de especies de cada género en Andalucía Occidental, obtenido a partir de Valdés *et al.*, 1987 (véase Ojeda *et al.* 1995 para más detalle sobre este estudio).

Para el estudio de la flora, se consideró en primer lugar la posible existencia en la zona de trabajo de aquellas especies del *Catálogo Andaluz de Flora Amenazada* con poblaciones documentadas dentro de los límites del Parque Natural Los Alcornocales. Se consultó el Herbario de la Universidad de Sevilla (SEV), información bibliográfica y los *Planes de Recuperación de las Especies Vegetales Amenazadas en Andalucía (II)*, que destaca tanto por la búsqueda exhaustiva de diferentes herbarios y rastreo bibliográfico como por la exploración en el campo. Posteriormente se realizaron visitas al campo en aquellas épocas del año en las cuales era más fácil reconocer estas especies y en aquellos lugares que presentaban las características ambientales de sus hábitats típicos. Se describe el estado de conservación de las poblaciones de estas especies en el área de estudio.

Se evaluó y analizó la distribución espacial de la biodiversidad contenida en la cuenca. Para ello se dividió toda la cuenca en unidades homogéneas de territorio (cuadrículas UTM 2x2 km). Se valoró cada unidad según la presencia de especies del *Catálogo Andaluz de Flora Amenazada* y el nivel de biodiversidad de cada tipo de vegetación corregido por su grado de ocupación. Finalmente, con estos resultados se definieron cuatro categorías de conservación, realizándose así un mapa de conservación del territorio.

RESULTADOS

Vegetación

Los grandes tipos de comunidades vegetales presentes en la cuenca son: alcornocales, quejigares, bosques riparios, pastizales, matorrales sobre sustratos básicos y brezales. A continuación las describiremos comentando los principales resultados del estudio de tipificación y de diversidad de las comunidades. Una característica de la zona de estudio que destaca con el resto del P.N. de Los Alcornocales es una relativa mayor abundancia de bosques mixtos de alcornoques y quejigos; alcornoques y acebuches e incluso bosques de alcornoques, acebuches y quejigos.

ALCORNOCALLES

Es el tipo de comunidad más abundante en la cuenca, donde tiene una significación importante ya que dentro de la Península "las mejores manifestaciones del alcornocal corresponden a Cádiz, siempre en mezcla con quejigos y encinas, constituyendo magníficos bosques" (Ortuño & Ceballos, 1977). La especie dominante es el alcornoque, *Quercus suber*, árbol de hojas coriáceas y persistentes. El corcho y la bellota son los principales recursos aprovechables de esta especie y de la comunidad que lo domina.

En el área de estudio encontramos alcornocales sobre sustratos arenosos o margoarenosos derivados de areniscas que a veces alcanzan unos niveles de acidez relativamente bajos (pH 4,5 – 6). Prácticamente en la mayoría de los puntos de muestreo el estrato arbóreo estaba dominado casi en exclusiva por el alcornoque, siendo estos bosques los que presentan una menor riqueza arborea (Tabla 1). El grado de cobertura arbórea varía desde 100% a 40,7%. Según la composición del matorral se diferencian dos grupos de alcornocales: por un lado sotobosques de brezo en los que predomina *Erica arborea*,

y por otro, los alcornoques que presentan un sotobosque de leguminosas con una alta representación de la tribu genisteas como *Calicotome villosa* o *Ulex borgiae*. Estos últimos alcornoques presentan una mayor carga ganadera localizándose principalmente en La Saucedá y en Diego Duro.

El moderado número de especies herbáceas (Tabla 2) es bastante parecido al de otros bosques situados sobre sustrato ácido como los canutos y los quejigares, sin embargo la composición de especies difiere bastante. Esto es debido a las diferencias que existen entre estas comunidades en recursos como la luz y el agua. Las herbáceas que se encuentran en los alcornoques son singulares desde el punto de vista taxonómico al pertenecer en su mayoría a géneros poco diversificados como *Luzula*, *Aetheorrhiza*, *Dactylis*, *Simethis* y *Urginea* entre otras.

La representación de especies endémicas tanto herbáceas como leñosas es moderada al compararlas con el resto de las comunidades, presentando un mayor nivel de endemismo en el estrato herbáceo (tablas 1 y 2).

BOSQUES RIPARIOS

Un tipo de vegetación que se diferencia bien en el paisaje es el que crece en los márgenes de los ríos y arroyos formando los bosques en galería. Estos presentan en la zona una extraordinaria variedad. Al igual que en el resto del Parque Natural Los Alcornoques destacan por su exclusividad los "canutos". Este tipo de comunidad se presentó en las partes altas de las sierras de la cuenca, en arroyos encajonados, lo que proporciona a la vegetación un microclima húmedo y bastante sombrío. El estrato arbustivo de esta comunidad está dominado por especies de hojas planas y relativamente grandes que no pueden considerarse típicamente mediterráneas y que proporcionan un aspecto similar al de la laurisilva. En las zonas más bajas los bosques en galería presentaron una alta variabilidad en la composición de especies arbóreas y arbustivas, con lo cual se hacía imprescindible un estudio más detallado de las comunidades riparias (E. Jiménez, inédito). En todos los bosques de riberas se destaca la elevada diversidad de especies arbóreas, a veces aumentada debido a la influencia de las comunidades circundantes, especialmente en los canutos. Con respecto a otras comunidades hay una mayor representación de especies de distribución mediterráneo-eurosiberiana ya que se atenúan las condiciones de estrés hídrico típicas del clima mediterráneo, como por ejemplo el fresno, *Fraxinus angustifolia* o el aliso, *Alnus glutinosa*. También son comunidades con elevada singularidad taxonómica por la presencia de especies de géneros monoespecíficos en nuestra región. Por ejemplo, en los canutos encontramos el laurel, *Laurus nobilis* o el acebo, *Ilex aquifolium* y en el resto de los bosques riparios son frecuentes el aliso, *Alnus glutinosa*, la adelfa, *Nerium oleander* o la higuera, *Ficus carica*. En los canutos se alcanza además un alto grado de endemismo (Tabla 1) debido a la diferenciación en subespecies de taxones de distribución atlántica y macaronésica por aislamiento geográfico, consideradas así como especies relictas. Este es el caso del avellanillo, *Frangula alnus* subsp. *baetica*, y del ojaranzo, *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum*. El nivel de especies herbáceas endémicas vuelve a ser alto (Tabla 2) con la presencia de especies como *Rubia agostinhoi*, *Digitalis purpurea* subsp. *bocquetii* o *Luzula forsteri*. La riqueza de especies herbáceas es moderada en los canutos, mientras que en el resto de las comunidades riparias la presencia de herbáceas es escasa y poco frecuente, debido a la perturbación intensa causada por las aguas torrenciales que periódicamente "limpian el cauce".

QUEJIGARES

Algunos de los bosques más espectaculares de las sierras son los quejigares. La especie dominante de estas formaciones forestales en el Parque Natural es *Q. canariensis*, el quejigo o roble andaluz o moro. Esta especie se distribuye por el norte de África y la Península Ibérica, aunque en esta última de forma disyunta, siendo en la provincia de Cádiz donde forma los mejores bosques de la Península (Ibarra, 1993; López González, 1982). En el Parque se encuentran masas boscosas formadas por esta especie principalmente en las zonas más húmedas, como laderas de umbrías y fondos de valles próximos a barrancos y gargantas (Blanco et al., 1991; Ibarra, 1993). Los suelos sobre los que se asientan los quejigos están derivados de areniscas

y son húmedos, muy humificados y relativamente fértiles si se compara con los suelos donde se disponen generalmente los brezales y alcornocales en el Parque (Ojeda, 1995). El quejigo suele presentarse desmochado y con huellas de poda intensa (testigo de un antiguo aprovechamiento de carboneo) formando bosques densos, debido más bien a la amplia cobertura de las copas que al número de árboles. Ello hace que debido a la competencia por la luz las especies arbustivas alcancen una considerable altura, siendo también abundantes las especies trepadoras. Los troncos de los árboles suelen estar cubiertos por criptógamas y pteridofitas epífitas destacando muchas de ellas por su gran singularidad taxonómica (Salvo et al., 1994; Ojeda, 1995).

Los quejigares son los bosques que presentan un menor grado de perturbación, por lo que comparados con el resto de formaciones arbóreas de la zona son los mejor conservados. La riqueza de especies arbórea, aumenta en algunos puntos de muestreo debido a que en ocasiones los quejigares se mezclan con comunidades circundantes. El sotobosque está formado principalmente por brezales pobres en número de especies (Tabla 1).

El número de especies herbáceas (22,3) es bastante parecido al de los alcornocales (23,8), aunque con una composición florística diferente. En el quejigar dominan especies mejor adaptadas a ambientes húmedos y de menor requerimiento luminoso

| Comunidades | Riqueza de Especies | Endemismo (%) | Singularidad Taxonómica | Riqueza Arbórea |
|----------------------------|---------------------|---------------|-------------------------|-----------------|
| Alcornocal | 20.14 | 10 | 0.43 | 1.14 |
| Matorrales básicos | 19.17 | 4 | 0.48 | 0.50 |
| Canuto | 18.67 | 17 | 0.59 | 3,33 |
| Herrizas | 15.20 | 25 | 0.32 | 0,20 |
| Otras comunidades riparias | 19.00 | 0 | 0.57 | 4.33 |
| Quejigares | 15.86 | 4 | 0.43 | 2.14 |

Tabla 1. Componentes de biodiversidad del estrato leñoso para cada una de las comunidades estudiadas: Riqueza de especies, endemismo, singularidad taxonómica y riqueza de especies arbóreas.

BREZALES

Estos matorrales se sitúan sobre suelos derivados de areniscas, escasamente desarrollados, pobres, con alta pedregosidad y ácidos. Se encuentran en la cima de los cerros y soportan una alta perturbación debido al incendio. El estrato leñoso está dominado por especies de ericáceas (brezos), pero también son importantes especies de genisteas (aulagas) y de cistáceas (jaras), destacando también especies subfruticosas como *Drosophyllum lusitanicum*, *Lithodora prostata* o *Thymelaea villosa*. Hay una alta representación de especies endémicas, tanto entre las leñosas como entre las herbáceas. En el primer caso (25% de especies endémicas), muchas pertenecen a géneros bien diversificados en el mediterráneo (*Genista*, *Ulex*, *Cistus*, *Halimium*), como resultado de una intensa especiación edáfica debido a las condiciones limitantes del sustrato donde se asientan: suelos pobres, alta acidez del suelo y altas concentraciones de aluminio (Ojeda, 1995). Estas condiciones ecológicamente adversas también actúan sobre el nivel herbáceo, encontrándose el mismo patrón, géneros bien diversificados en el Mediterráneo y un alto nivel de endemismo.

MATORRALES SOBRE SUSTRATOS BÁSICOS

Una de las particularidades de nuestra área de estudio al compararla con el resto del Parque Natural Los Alcornocales es una mayor representación en extensión y variabilidad de los sustratos básicos. Esta variabilidad va a influir en el aspecto y la composición de la vegetación. En la vertiente oriental de la cuenca, muy cercanos a los afloramientos dolomíticos Jurásicos, sobre sustratos margosos, rocosos y con suelos escasamente desarrollados, se forma un matorral rico en leñosas, que sin

embargo presenta pocas especies herbáceas. En cambio, en los sustratos arcillosos con suelo desarrollado y una alta presión ganadera, se forman lentiscares y bosques aclarados de acebuches. Este suelo permite una buena cobertura y variedad de especies herbáceas. Por el contrario el número y cobertura de las especies leñosas es menor.

La composición florística de leñosas en los puntos de muestreo no era suficiente para separar significativamente todos estos matorrales. El número medio de especies leñosas es elevado, aunque diferente entre los puntos de muestreo. Las especies que la componen son típicamente mediterráneas con un área de distribución amplia como el acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*) y el torvisco (*Daphne gnidium*). Esto explica el bajo nivel de endemismo (tabla 2).

El número de especies herbáceas varía entre las parcelas debido a las diferencias en las características del sustrato, como ya se ha explicado. Dominan las especies anuales frente a las perennes, al contrario que en el resto de las comunidades, excluyendo obviamente los pastizales (véase más abajo). Hay una escasa representación de especies endémicas (0%).

| Comunidades | Riqueza de Especies | Endemismo (%) | Singularidad Taxonómica |
|----------------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| Alcornocales | 23.8 | 16 | 0,30 |
| Matorrales básicos | 17 | 0 | 0,25 |
| Herrizas | 9.97 | 21 | 0,28 |
| Pastizales | 31.5 | 10 | 0,24 |
| Quejigares | 22.3 | 15 | 0,27 |
| Otras comunidades riparias | 9 | 10 | 0,34 |
| Canutos | 21 | 28 | 0,25 |

Tabla 2. Componentes de biodiversidad del estrato herbáceo para cada una de las comunidades estudiadas: Riqueza de especies, endemismo y singularidad taxonómica.

PASTIZALES

Los pastos ocupan una parte importante de la zona de estudio, formando extensiones relativamente grandes en las vegas y en las laderas suaves de colinas o bien extensiones más pequeñas entre los bosques y comunidades arbustivas. La escasez de leñosas provoca similitudes paisajísticas entre los distintos pastos aunque la composición florística de las herbáceas varíe dependiendo del hábitat (grado de acidez, riqueza de nutrientes, humedad del suelo). Los pastos más frecuentes aparecen sobre «bujeos», en los que destaca la alta diversidad de leguminosas anuales (Blanco *et al.*, 1991).

Este tipo de comunidad es obviamente la que presenta una mayor riqueza de especies herbáceas, con un predominio de las especies anuales, como ocurría con las comunidades asentadas sobre sustrato básico. Esta tendencia es la que domina en la región Mediterránea (Marañón, 1985). En los pastizales se encuentran valores bajos en singularidad taxonómica debido a que predominan taxones pertenecientes a géneros bien diversificados en Andalucía Occidental como *Euphorbia*, con 29 especies, *Centaurea* con 21, *Ranunculus* con 23, *Galium* con 21, *Vicia* con 18, *Trifolium* con 35 y *Juncus* con 24. El número de especies endémicas es moderado (10%).

FLORA AMENAZADA

En la cuenca del río Hozgarganta existen especies con una posición delicada desde el punto de vista de la supervivencia de sus poblaciones en Andalucía. Estas especies se han definido como vulnerables o en peligro de extinción según el *Catálogo Andaluz de Especies de la Flora Silvestre Amenazada*. Después de las exploraciones realizadas en el área de estudio y de la consulta bibliográfica y de herbarios se han localizado poblaciones de diez especies pertenecientes a este Catálogo. No se

excluye totalmente la posible presencia de otras especies localizadas en áreas circundantes, ya que sus hábitats poseen unas características ambientales que también se encuentran en el interior de la cuenca.

De las especies encontradas en el área de estudio, tres de ellas pertenecen a pteridófitos. Una de ellas es *Asplenium billotii*, localizada frecuentemente en la cuenca. Este helecho es bastante menos estricto ecológicamente que los otros dos. *Vandenboschia speciosa*, que se localiza en el interior de los canutos, presenta mayores requerimientos ecológicos. Sólo se ha localizado una población, al igual que de *Phyllitis sagittata*, helecho calcícola, aunque como se describe más adelante no se descarta la posible existencia de más poblaciones de estas dos especies.

En cuanto a las angiospermas, destaca un grupo de árboles y arbustos que suelen encontrarse frecuentemente en los canutos y que además son importantes estructuralmente para las formaciones vegetales presentes en esos hábitats. Por lo tanto su interés en conservación es doble. En estas formaciones, el ojaranzo, *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum*, suele presentarse como especie dominante, mientras que *Frangula alnus*, *Ilex aquifolium* y *Laurus nobilis* suelen localizarse más esporádicamente a lo largo de los cursos de agua. Las tres últimas son especies con frutos carnosos, importantes para la comunidad de aves frugívoras. De todas estas especies leñosas, así como *Quercus canariensis*, *Quercus pyrenaica* y *Drosophyllum lusitanicum* se han localizado poblaciones en el campo durante los muestreos de este estudio.

Especies en peligro de extinción

Rhododendron ponticum

Este arbusto de la familia de las *Ericáceas*, pertenece a un género ampliamente distribuido en Asia y Norteamérica, con algunas especies europeas. Consta de dos subespecies, la típica (subsp. *ponticum*) y la que nos ocupa (subsp. *baeticum*), que se localiza en sierras del sur y centro de Portugal y en España, en las sierras del Aljibe y de Algeciras, siempre sobre sustratos ácidos (Castroviejo et al., 1993). En la comarca de Algeciras, excepto en el denominado «bosque de niebla», se localiza en los canutos donde es una de las especies dominante. El ojaranzo es la única especie del Catálogo considerada dentro de la categoría «en peligro de extinción» encontrada en el área de estudio. Por esto se realizó un estudio más profundo de esta especie cuyo objetivo principal era detectar los factores ambientales más relacionados con el estado de regeneración de sus poblaciones en el sur de la Península, tanto en el interior de la cuenca como fuera de ésta (Arroyo y Mejías, inédito).

En el área de estudio se encontraba formando parte de los canutos, siempre en la vertiente occidental de la cuenca. Su ausencia en la vertiente oriental, puede ser debida a la predominancia en esta zona de los sustratos básicos.

Especies vulnerables

PTERIDOFITAS

Asplenium billotii

Este Pteridófito que se incluye en la familia *Aspleniaceae* se extiende por toda la Europa atlántica, por el oeste de la región mediterránea y por la región macaronésica excepto en Cabo Verde (Castroviejo et al., 1986). En la Península Ibérica se encuentra ampliamente distribuido.

El número de poblaciones de *A. billotii* dentro de la cuenca es elevado, así como en el resto del Parque Natural. Crece cerca de cursos de aguas y en lugares umbrosos y frescos como son los quejigares. También se han localizado individuos en hábitats más secos como alcornocales o sobre rocas de arenisca como rupícolas, expuestos a la insolación.

Phyllitis sagittata

Phyllitis sagittata es un pequeño pteridófito (fronde de 10 a 30 cm) Su distribución se restringe a roquedos, generalmente calizos, cercanos a la costa mediterránea (Salvo, 1990). En España se ha localizado en las Baleares y en puntos del Mediterráneo peninsular (Castellón, Valencia y Cádiz). En Andalucía, sólo se ha localizado recientemente en el Peñón del Berrueco, en el Parque Natural Los Alcornocales, aunque hay testimonios anteriores de una distribución más amplia que incluía: Zahara, Tarifa, Gibraltar y Cazalla de la Sierra (*Planes de Recuperación de las Especies Vegetales Amenazadas en Andalucía (II)*).

La población del Peñón del Berrueco, además de ser la única conocida en la cuenca, es también la única actualmente para Andalucía. El Peñón del Berrueco es una formación rocosa de naturaleza caliza y origen jurásico, con morfología kárstica. En el área de estudio se observan más afloramientos rocosos de este tipo, como por ejemplo La Motilla o el Cerro de la Fantasía (ITGE, 1994). Aunque en las exploraciones realizadas a estos tres enclaves no se han visualizado ejemplares, no se descarta la posibilidad de su existencia, considerando la ecología descrita para esta especie (*Planes de recuperación de las especies vegetales amenazadas en Andalucía (II)*; Navas et al. 1998; Sánchez et al., 1998). Los requerimientos de esta especie umbrófila y termófila son la causa aparente de su localización en oquedades profundas. Si además se añade su relativo pequeño tamaño, no se puede certificar con total seguridad su ausencia en más puntos de la cuenca. Concretamente, en la cuenca del Hozgarganta aumenta la probabilidad con respecto al resto del parque de encontrar los helechos calcícolas, debido a una mayor abundancia del sustrato calizo

Vandenboschia speciosa

Vandenboschia speciosa pertenece a la familia *Hymenophyllaceae*, cuyas especies se distribuyen principalmente en las regiones tropicales, siendo el único representante de esta familia en el sur de la península Ibérica. Esta especie se distribuye por el oeste de Europa y Macaronesia. En la península Ibérica se encuentra en la cornisa cantábrica y en Andalucía, concretamente en las sierras de Algeciras, localizadas en la parte más meridional del Parque Natural Los Alcornocales (Salvo, 1990; Castroviejo et al., 1986). La distribución dentro de Andalucía se corrobora con la información cartográfica presente en el *Plan Andaluz de la Flora Amenazada*, obtenida principalmente mediante testimonios de herbario, referencias bibliográficas y búsqueda en el campo de las poblaciones conocidas y de nuevas localidades en áreas potenciales de esta especie. En la Península Ibérica y en general en su área de distribución se considera un helecho raro, necesitando para su supervivencia una vigilancia continua (Salvo, 1990).

Hasta el comienzo del presente estudio no se conocía la presencia de esta especie en la cuenca del Hozgarganta, donde se ha localizado una población (Garrido e Hidalgo, 1998) en la cabecera de un bosque ripario de *Quercus canariensis* y *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum*. Se debe considerar esta población bastante vulnerable, tanto por su tamaño y el aislamiento respecto a otras poblaciones, como por la fuerte dependencia de la especie a las condiciones del hábitat donde se localiza. El tamaño reducido de la población encontrada, unido a su difícil accesibilidad no descarta la posibilidad de la existencia de más localidades en el interior de la cuenca.

ANGIOSPERMAS

Drosophyllum lusitanicum

Drosophyllum lusitanicum es una especie de hábito insectívoro al igual que el resto de las especies que forma la familia de las *Droseraceae*. Su distribución general es iberonorteafricana. En la Península Ibérica se encuentra desde Oporto hasta la sierra de Monchique cerca de la costa, extendiéndose en el centro de Portugal hacia el interior hasta las sierras más occidentales de Extremadura, entre Cáceres y Badajoz. En Andalucía se encuentra en el área del Estrecho. También se

localizan núcleos aislados en sierra Madrona (Ciudad Real). En el norte de Marruecos se distribuye al norte de la península tingitana. En el área del estrecho de Gibraltar, *D. lusitanicum* se localiza principalmente en los brezales y en los terrenos recién abiertos, donde los suelos son pobres en nutrientes y la insolación es alta. En esta zona es una planta relativamente frecuente, cuyas poblaciones pueden ocupar un tamaño importante tanto en el número de individuos como en su extensión. En el Parque Natural, *Drosophyllum lusitanicum* se encuentra en un estado de conservación que permite por lo menos el mantenimiento de sus poblaciones.

La presencia de *D. lusitanicum* en la cuenca es conocida desde antiguo por los botánicos que han visitado en la zona. En el presente estudio se han localizado varias poblaciones. Las poblaciones, al igual que en el resto del Parque, se han localizado sobre sustratos derivados de areniscas silíceas del Aljibe con un alto nivel de rocosidad. En la mayoría de los casos se encontraban en terrenos abiertos, debido a la existencia de incendios ocurridos en años anteriores o bien a las condiciones desfavorables del terreno (cimas de cerros altamente pedregosas, insoladas y expuestas al viento). También se encontraron individuos de *D. lusitanicum* en zonas donde el brezal era bastante denso y alto.

Frangula alnus

El género *Frangula*, pertenece a las *Rhamnaceae*, familia ampliamente distribuida en las regiones templadas y tropicales de todo el mundo (Heywood, 1985). La especie que nos interesa se distribuye por casi toda Europa, excepto el extremo norte y gran parte del Mediterráneo (Tutin, 1968). También se encuentra en Asia y el norte de África (López, 1982). En la Península Ibérica se diferencian dos subespecies, la subespecie tipo, frecuente en la mitad septentrional y occidental (López, 1982), y la subespecie *baetica*, endémica del sur de la península. En Andalucía es relativamente frecuente en las zonas húmedas de Huelva y de Cádiz pero donde se presenta con mayor vigorosidad es en los canutos de la comarca de Algeciras (Devesa, 1983).

El avellanillo se localiza en el interior de los canutos, coincidiendo su distribución en la cuenca con la de otras especies de leñosas de este bosque en galería: se encuentra en casi todas las cabeceras de los arroyos de la vertiente occidental del Hozgarganta, mientras que no se ha visto en los cursos altos de la vertiente oriental.

Ilex aquifolium

El acebo pertenece a la familia *Aquifoliaceae*, de distribución templada y tropical, aunque esta especie se localiza en Europa y en el NW de África. En la Península Ibérica se distribuye ampliamente por la mitad norte, encontrándose en la mitad sur en Extremadura, Montes de Toledo, montañas del sudeste y Andalucía. En esta última región se localizan poblaciones en las sierras de Cazorla, Segura y Las Villas y en las sierras de Algeciras (López González, 1982). En la comarca de Algeciras, exceptuando el bosque de La Corza (término municipal de Tarifa), suele formar parte de los canutos junto con otras especies arbóreas típicas de esta comunidad riparia.

Al igual que en el resto del parque, las cabeceras de los arroyos y ríos encajonados en barrancos donde la vegetación suele ser densa proporcionan un ambiente umbrío y húmedo donde se localizan los individuos de acebo, junto con individuos de ojaranzo, laurel, avellanillo, durillo, madroño y otras especies que constituyen los canutos. La distribución en este tipo de bosque galería es dispersa. Hay que destacar los ejemplares del canuto de Pasadallana tanto por su abundancia (posiblemente la localidad donde se encontraba con mayor frecuencia) como por el porte de algunos de ellos. La vertiente oriental destaca por la ausencia de esta especie.

Laurus nobilis

Laurus es uno de los pocos géneros de la familia *Lauraceae* que se encuentra en regiones templadas, ya que casi la totalidad de esta familia (2500 especies) se distribuye por regiones tropicales y subtropicales. Nuestro laurel, *Laurus nobilis*, tiene a

su pariente más cercano (*L. azorica*), en los bosques de laurisilva de los archipiélagos de Canarias y de Madeira. *Laurus nobilis* se encuentra en numerosos puntos de la Península Ibérica. En el norte de España los ejemplares alcanzan tamaño grande pero debido a su uso como condimento y medicinal el laurel se ha cultivado desde la antigüedad, resultando muy difícil establecer el origen de las poblaciones. Sin embargo, parece que los laureles del sur de Cádiz son de origen autóctono (López González, 1982). Las condiciones edáficas y climáticas han permitido que éstos sobrevivan al paso de los años, refugiados en los canutos.

El laurel tiene unos requerimientos edáficos y climáticos en estas latitudes que hace de las cabeceras de los bosques riparios su hábitat más idóneo. Las poblaciones no se caracterizan por presentar una alta densidad de individuos, sino más bien están formadas por individuos dispersos a lo largo de los arroyos. La presencia de *L. nobilis* es frecuente dentro de la cuenca en las partes altas de arroyos acompañado de *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* o *Ilex aquifolium* entre otras. El laurel no posee unos requerimientos tan estrictos como sus acompañantes ya que se pueden observar individuos en zonas bajas como por ejemplo en el cauce del río Hozgarganta a la altura de Diego Duro (190 m.s.n.m.) o en la Garganta de los Corcitos en la finca del Gamir (400 m.s.n.m.). También se han visto ejemplares sobre sustrato calcáreo, como en Garganta del Ramblazo a la altura del Cerro de la Fantasía. Esta especie desarrolla sin problemas su ciclo reproductor: se han observado individuos adultos en flor y fruto y también individuos juveniles procedentes de reproducción asexual mediante «acodo».

Quercus canariensis

El quejigo o roble andaluz requiere un clima suave; crece en laderas umbrosas formando masas boscosas, a menudo mezclado con otras especies del género *Quercus* y cerca de cursos de agua. Generalmente se encuentra sobre sustratos silíceos ya que necesita suelos desprovistos de cal, así, cuando aparecen sobre suelos calcáreos estos están muy lavados. Se hibrida con facilidad con *Q. faginea* por lo que en las zonas donde habitan estos dos quejigos resulta muy difícil establecer una separación entre los individuos, como ocurre en la cordillera litoral catalana. *Quercus canariensis* habita en el N de África y en la Península Ibérica, encontrándose en esta última sus poblaciones muy dispersas. Se localiza en el litoral catalán, Sierra Morena, sur de Portugal y Andalucía Occidental (López González 1982, Castroviejo *et al.*, 1990).

En la cuenca del Hozgarganta, al igual que en resto del Parque Natural Los Alcornocales, el quejigo se encuentra formando masas boscosas donde es el árbol dominante (quejigares) o bien en bosques mixtos junto con alcornoques. Los quejigares se localizan principalmente en las zonas más húmedas como laderas umbrías y los fondos de los valles próximos a barrancos y gargantas. Cabe destacar la presencia en la cuenca de individuos de gran envergadura.

Quercus pyrenaica

El roble melojo se distribuye por el oeste de la región mediterránea y noroeste de Marruecos. En la Península Ibérica es más frecuente en la mitad norte y sobre todo en montañas noroccidentales. Habita generalmente sobre suelos silíceos, raramente sobre calizos desde 400-1600 m.s.n.m., aunque puede alcanzar cotas de 2000 m.s.n.m. Puede encontrarse en enclaves soleados y secos de alta montaña donde en ocasiones sustituye a encinas y alcornoques o bien encontrarse en valles junto con éstos. Hacia el sur se hace más escaso ya que aumentan los suelos calizos y el clima es más seco (López González, 1982). En el Parque Natural Los Alcornocales sólo aparece formando bosquetes en la sierra del Aljibe.

Dentro de la cuenca del Hozgarganta encontramos melojo en la divisoria de la sierra del Aljibe, extendiéndose desde el pico del Aljibe hasta Puerto Oscuro. Aparecen pequeñas manchas de forma arbustiva en las cumbres, formando parte de herrizas. Pueden observarse individuos con un aspecto más arborescente en las partes más altas de las laderas, éstos son muy llamativos por su color cenizo, que contrasta con el verde más lustroso de quejigos y alcornoques. También se han localizado

masas de melojo en la Loma del Castillo (Planes de recuperación de las especies vegetales amenazadas en Andalucía (II) y Roque Herrera, "comunicación personal").

VALORACIÓN

El orden de las diferentes comunidades de mayor a menor valor en biodiversidad fue el siguiente: «canutos»; otros bosques riparios; bosques de *Quercus suber* y *Quercus canariensis* y formaciones mixtas con estas dos especies; matorrales (incluían tanto los que se localizaban sobre sustrato ácido, los brezales, como los que se localizaban sobre sustrato básico, los acebuchares-lentiscares, los coscojares y los jerguenales); y por último pastizales y repoblaciones forestales de coníferas y eucaliptos.

Las unidades del territorio se clasificaron en cuatro categorías de conservación según la presencia de flora amenazada y nivel de biodiversidad de la vegetación: Categoría A (en estas unidades se sitúan poblaciones de especies en peligro de extinción o vulnerables); Categoría B (el alto valor ecológico caracteriza a estas unidades con la presencia de las comunidades riparias y de bosques de *Quercus* bien conservados); Categoría C (en estas unidades se encuentran masas forestales importantes como quejigares y alcornoques) y Categoría D (en estas unidades la significación ecológica de sus comunidades no es elevada). Estos resultados están contenidos en la figura 1, que muestra un mapa con la valoración de las cuadrículas.

En el mapa se observa que la cuenca alcanzó un alto valor de conservación. Solamente 7 de las 78 celdillas presentaban las dos categorías más bajas (únicamente una celdilla con la categoría D). Del resto de las 71 celdillas, 24 presentaban el valor máximo de conservación debido a la presencia de Flora Amenazada. Las 48 celdillas con categoría B presentan una vegetación bien conservada formada principalmente por bosques de alcornoques y quejigos y por la presencia de vegetación riparia.

CONCLUSIONES

La cuenca alta del río Hozgarganta posee toda la variedad de vegetación descrita para el Parque más la variación de los matorrales asentados sobre sustrato básico. Presenta además, especies que deben recibir la máxima consideración al realizar acciones en el territorio. La riqueza florística de la zona incluye especies típicas de la comarca de Algeciras, así como otras que se encuentran en la zona de estudio debido a un enriquecedor efecto borde entre la comarca de Algeciras y la de las sierras de Grazalema y de Cortes.

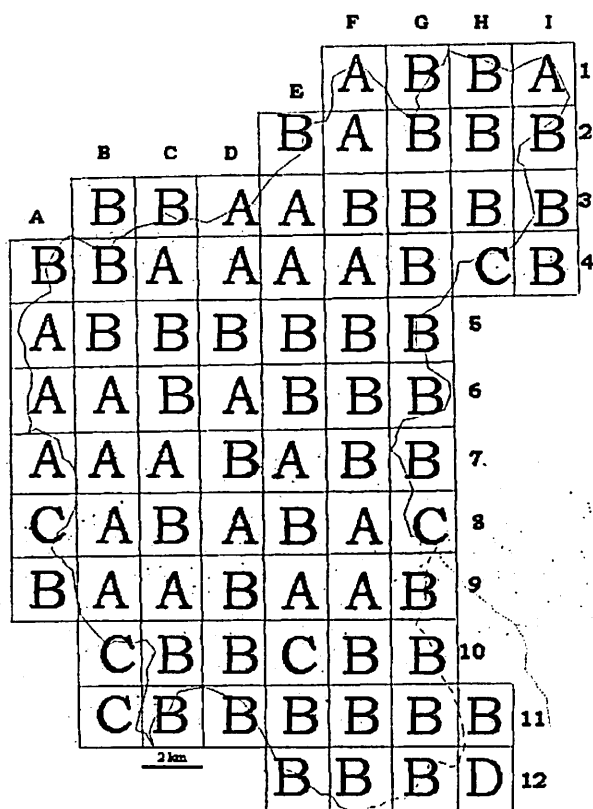


Figura 1. Valoración del área de estudio en Categorías de Conservación (A=máxima, D=mínima) de las unidades territoriales.

BIBLIOGRAFÍA

- BLANCO, R., J. CLAVERO, A. CUELLO, T. MARAÑÓN & J.A. SEISDEDOS, 1991. *Guías Naturalistas de la provincia de Cádiz. III. Sierras del Algibe y del Campo de Gibraltar*. Diputación Provincial de Cádiz, Jerez de la Frontera.
- BOJA, 1994. Catálogo Andaluz de Especies de la Flora Amenazada. Decreto 104/1994, BOJA 197:7498.
- CASTROVIEJO, S., C. AEDO, C. GÓMEZ CAMPO, M. LAÍNZ, P. MOMSERAT, R. MORALES, F. MUÑOZ GARMENDÍA, G. NIETO FELINER, E. RICO, S. TALAVERA, y L. VILLAR, 1989-*Flora Ibérica: plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Real Jardín Botánico de Madrid.
- DEVESA, J.A., 1983. Notas Breves 61-91 en Notas Taxonómicas y Corológicas sobre la Flora de Andalucía Occidental 57-91. *Lagascalia* 11(1): 107-108
- DÍEZ-GARRETAS & A. E. SALVO, 1981. Ensayo biogeográfico de las Pteridofitas de las sierras de Algeciras. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 37: 455-462.
- GARRIDO, B. & R. HIDALGO, 1998. Nueva localidad de *Vandenboschia speciosa* (Willd.) Kunkel. *Acta Botanica Malacitana* 23:229-232.
- GARRIDO, B., R. HIDALGO, J. ARROYO & T. MARAÑÓN, 1998. *Evaluación de los ecosistemas de la cuenca fluvial del río Hozgarganta*: Estudio botánico (inédito).
- GIL, J.M., J. ARROYO & J.A. DEVESA, 1985. Contribución al conocimiento florístico de las sierras de Algeciras (Cádiz-Málaga, España). *Acta Botanica Malacitana* 10:102
- HERNÁNDEZ, J. E. & M. CLEMENTE, 1994. *Protección de la Flora en Andalucía*. Agencia de Medio Ambiente, Sevilla.
- HEYWOOD, V.H., 1985. *Las plantas con flores*. Reverté, Barcelona.
- IBARRA, P., 1993. *Naturaleza y hombre en el sur del Campo de Gibraltar: un análisis paisajístico integrado*. Agencia de Medio Ambiente, Sevilla.
- ITGE, 1994. *Mapa Geológico de España, hoja nº 87 1:200.000, Algeciras*, Madrid.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G., 1982. *La guía de Incafo de árboles y arbustos de la Península Ibérica*. INCAFO, Madrid.
- MARAÑÓN, T., 1985. Diversidad florística y heterogeneidad ambiental en una dehesa de Sierra Morena. *Anales de Edafología y Agrobiología* 44:1183-1197.
- NAVAS, P., A.V. PÉREZ-LATORRE, Y. GIL, B. CABEZUDO, D. MARISCAL Y F. SÁNCHEZ, 1998. Datos sobre la conservación de algunos pteridófitos relictos del Campo de Gibraltar. *Almoraima* 19:199-208.
- 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, Sevilla.
- OJEDA, F., J. ARROYO & T. MARAÑÓN, 1995. Biodiversity components and conservation of Mediterranean heathlands in Southern Spain. *Biological Conservation* 72:61-72.
- ORTUÑO, F. & A. CEBALLOS, 1997. *Los bosques españoles*. INCAFO, Madrid.
- PÉREZ-LATORRE, A.V., J.M. NIETO & B. CABEZUDO, 1993. Contribución al conocimiento de la vegetación de Andalucía. II. Los alcomocales. *Acta Botanica Malacitana* 18: 223-258.
- Planes de recuperación de las especies vegetales amenazadas en Andalucía (II). Consejería de Medio Ambiente. Varios autores. (Inédito)
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1987. *Mapas y memoria de las series de Vegetación de España (1:400.000)*. ICONA, Madrid.
- SALVO, A.E., 1990. *Guía de Helechos de la Península Ibérica*. Ediciones Pirámide, S.A. Madrid, pp:377.
- SALVO, A.E., 1994. La conservación de la diversidad vegetal en el campo de Gibraltar: Análisis de su pteridoflora como modelo de estrategia de conservación. *Almoraima* 11: 223-232.
- SÁNCHEZ, L.F., J.A. GARCÍA & J.A. ANTÚNEZ, 1998. La comarca del estrecho única en Andalucía y en Europa. *Almoraima* 19:43-60.
- TUTIN, T.G., V.H. HEYWOOD, N.A. BURGESS, D.M. MOORE, D.H. VALENTINE, S.M. WALTERS & D.A. WEBB (eds.), 1968, 1980. *Flora Europea*, 5 vols. Cambridge University Press.
- VALDÉS, B., S. TALAVERA y E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), 1987. *Flora Vascular de Andalucía Occidental*, 3 vols. Ketres, Barcelona.