

Tesis doctoral

Biodiversidad de los bosques de la Península Tingitana (Marruecos)

La Península Tingitana está situada al sur del Estrecho de Gibraltar; se extiende por el norte de Marruecos entre las latitudes 35° 00' y 35° 55' N y las longitudes 5° 00' y 6° 15' W. Dentro de la península se presentan formaciones de areniscas oligo-miocénicas que dan lugar a relieves montañosos con una cubierta vegetal de bosques y matorrales. Existe una continuidad florística y ambiental entre estas unidades del paisaje marroquí y las del Aljibe en el sur de España. Esta región está además incluida en el punto caliente (*hot spot*) de biodiversidad vegetal denominado Bético-Rifeño y destaca por su alta singularidad florística, originada en parte por los acontecimientos geológicos y paleogeográficos y en parte por sus peculiares características ecológicas.

En esta Tesis Doctoral se ha estudiado la ecología y la biodiversidad de 98 muestras de bosques, representativas de las formaciones forestales sobre areniscas en la Península Tingitana (**Figura 1**).

En cada muestra de bosque se ha medido la cobertura del dosel arbóreo, la densidad de pies y el diámetro del tronco para el estrato arbóreo, así como la cobertura del estrato arbustivo en una línea de 100 m. Se han tomado medidas de variables ambientales como la altitud, pendiente, orientación y fertilidad del suelo y se han estimado la intensidad de pastoreo, incendio y roza en cada sitio de muestreo. Se han analizado las principales tendencias de variación en la composición y abundancia de árboles y arbustos, así como su relación con las variables ambientales, mediante técnicas multivariantes.

Tesis doctoral

Autor:

Redouan Ajbilou

Directores:Teodoro Marañoñ Arana
Juan Arroyo Marín**Centro:**

Universidad de Sevilla

Lugar de realización:Instituto de Recursos
Naturales y Agrobiología
de Sevilla, CSIC.**Fecha de lectura:**

10 de julio de 2001

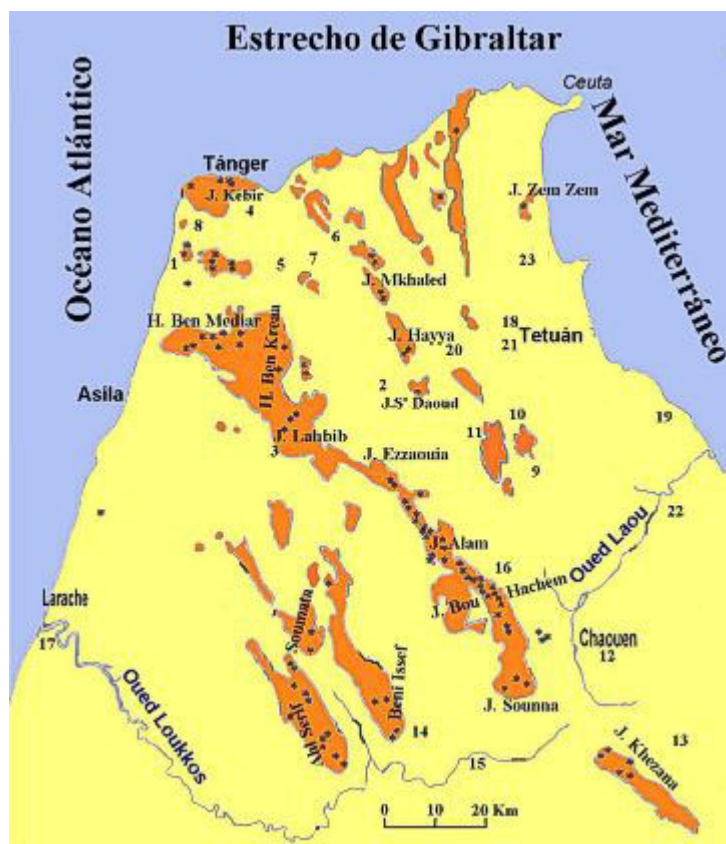


Figura 1. Mapa de las formaciones de areniscas en la Península Tingitana con los nombres de las principales sierras y la localización de las muestras de bosques (asteriscos) y las estaciones meteorológicas (números).

El análisis de componentes principales (PCA) de las características físico-químicas de las muestras de suelo forestal ha mostrado una tendencia principal de variación determinada por las variables de fertilidad y acidez. El análisis de correspondencias corregidas (DCA) de las matrices del sotobosque y del arbolado ha detectado una variación florística gradual, con una cierta discordancia entre los dos estratos. El análisis de correspondencias canónicas (CCA) ha relacionado esta variación florística con un gradiente ecológico determinado por las variaciones de altitud, fertilidad y acidez del suelo. Los principales tipos de bosques distinguidos por los análisis han sido (se denominan según el árbol dominante): cedrales (dominados por *Cedrus atlantica*), pinares resineros del magreb (*Pinus pinaster* var. *maghrebiana*), melojares (*Quercus pyrenaica*), quejigares (*Q. canariensis*), alcornoques (*Q. suber*) y el caso particular de los bosques sagrados (con una mezcla de *Q. coccifera*, *Crataegus monogyna* y *Phillyrea latifolia*, todos de porte arbóreo).

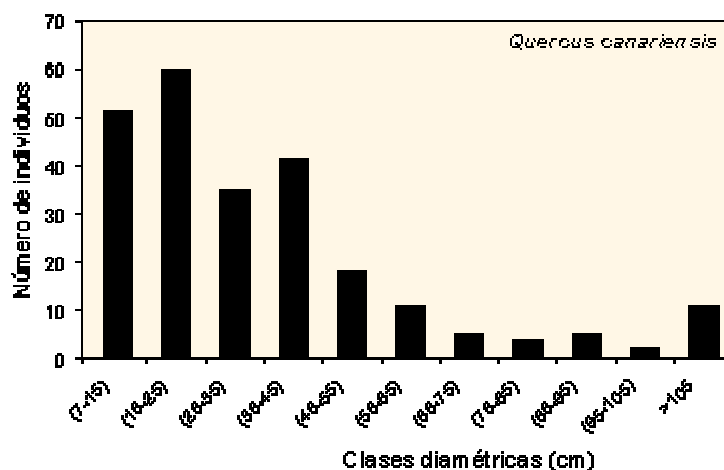
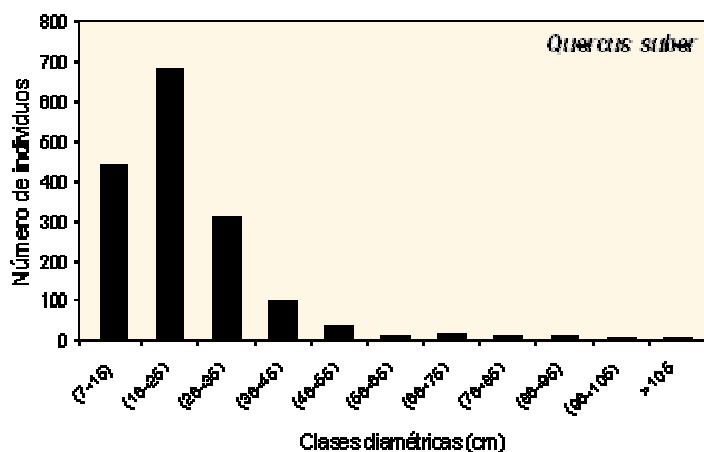


Figura 2. Histogramas con la distribución en clases diamétricas de 1606 árboles de *Quercus suber* y 243 árboles de *Q. canariensis*.

Se han tipificado los bosques de *Quercus suber* (alcornoques) y *Q. canariensis* (quejigares) según los patrones de distribución de las clases diamétricas para estas dos especies de árbol, utilizando la función β . De esta forma se puede evaluar el estado de regeneración y envejecimiento de los bosques. La mayoría de los alcornoques y quejigares de la Península Tingitana tienen una distribución asimétrica positiva, es decir son bosques formados en su mayor parte por individuos de tamaño pequeño y mediano

(Figura 2). No obstante, la clase de tamaño más pequeño no es la más representada, lo que puede indicar ciertos problemas de regeneración. A veces se encuentran árboles singulares de gran porte (**Foto 1**) que suelen estar asociados a lugares sagrados.

Se ha analizado la biodiversidad del sotobosque (especies leñosas), considerando cuatro componentes: riqueza en especies, riqueza de taxones endémicos, singularidad taxonómica y tipos morfológico-funcionales (ver metodología en Marañón *et al.*, 1999). Para facilitar la comparación se ha realizado previamente un análisis de clasificación (*cluster*) para definir los principales tipos de comunidades arbustivas. Se ha encontrado una tendencia a que los bosques más diversos (en riqueza de especies y de endemismos) estén en los suelos pobres y ácidos, mientras que los taxones singulares y las plantas de origen pre-mediterráneo (tipo 2 morfo-funcional de Herrera, 1984) tienden a concentrarse en los suelos fértiles y menos ácidos. La comunidad dominada por *Erica scoparia* (brezal) es la que tiene mayor riqueza de especies y taxones endémicos, mientras que en la comunidad dominada por *Pistacia lentiscus* (lentiscar) dominan los taxones singulares y las especies que pertenecen a géneros pre-mediterráneos.

El impacto antrópico afecta a la biodiversidad del sotobosque de formas diversas. Las muestras de brezal (dominadas por *Erica arborea*) que han sufrido fuegos recientes presentan mayor riqueza en especies que las que no han sido quemadas. Por otra parte, los brezales (dominados por *Erica scoparia*) que han sido rozados recientemente también presentan mayor riqueza en especies que los que no han sido rozados. El pastoreo está asociado positivamente a la singularidad taxonómica en el brezal dominado por *Erica arborea*. A escala regional, la riqueza en especies leñosas está correlacionada positivamente con la densidad de población y de ganado ovino y bovino, mientras que el endemismo está correlacionado negativamente con la densidad de ganado caprino.

El bosque en la Península Tingitana tiene un gran valor ecológico y de conservación, aunque está sometido a una fuerte intervención antropo-zoógena que en algunos casos provoca un desequilibrio ecológico, con aumento de la erosión del suelo, y puede llegar a un grado de deforestación casi completa, resultando una "matorralización" del bosque con la consecuente pérdida de biodiversidad. Con frecuencia, el efecto de la presión antrópica sobre la diversidad vegetal se ha medido sólo a través de la pérdida o ganancia de especies, suponiendo que todas tienen el mismo valor ecológico, evolutivo o de conservación. Sin embargo, es importante considerar otras componentes de la biodiversidad que incluyen la rareza geográfica (endemismo) o filogenética (singularidad taxonómica) de las distintas especies de la comunidad.

Las estrategias de conservación y gestión sostenible del bosque siempre deben contar con la participación y colaboración de las sociedades rurales que habitan en las comarcas forestales de la Península Tingitana.

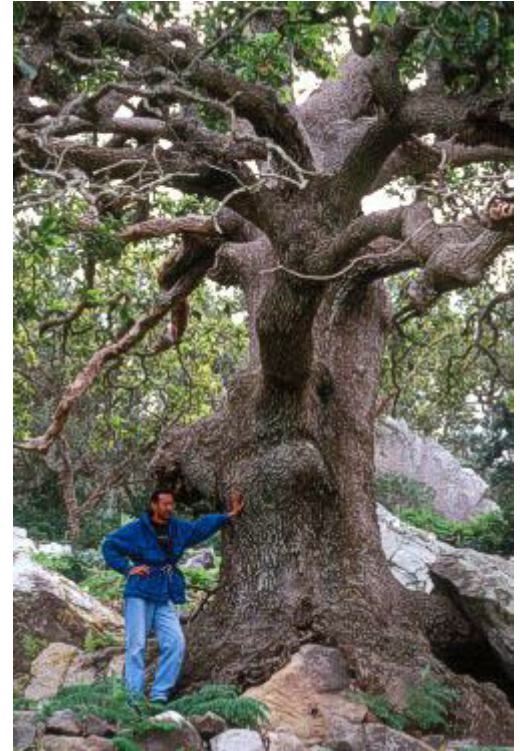


Foto 1. El autor junto a un árbol singular de quejigo moruno (*Quercus canariensis*) en un lugar sagrado del Monte Zem-Zem, provincia de Tetuán (Foto: T. Marañón).

Referencias

Arroyo, J. (1997). Plant diversity in the region of the Strait of Gibraltar: a multilevel approach. *Lagascalia* 19, 393-404.

Herrera, C. M. (1984). Tipos morfológicos y funcionales en plantas del matorral mediterráneo del sur de España. *Studia Oecologica* 5, 7-34.

Marañón, T., Ajbilou, R., Ojeda, F. y Arroyo, J. (1999). Biodiversity of woody species in oak woodlands of southern Spain and northern Morocco. *Forest Ecology and Management* 115, 147-156.

Médail, F. y Quézel, P. (1997). Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean Basin. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 84, 112-127.

Valdés, B. (1991). Andalucía and the Rif. Floristic links and a common Flora. *Botanika Chronika* 10, 117-124.