

ESTUDIO DE LA FLORA RARA Y ENDÉMICA DEL PARQUE NACIONAL DE TALASEMTANE (NORTE DE MARRUECOS)

Redouan Ajbilou
Mohammed Ater
Juan Arroyo



INSTITUTO DE ESTUDIOS CEUTÍES

2014

**ESTUDIO DE LA FLORA RARA
Y ENDÉMICA DEL PARQUE
NACIONAL DE TALASEMTANE
(NORTE DE MARRUECOS)**

Redouan Ajbilou
Mohammed Ater
Juan Arroyo



INSTITUTO DE ESTUDIOS CEUTÍES
CEUTA 2014

El contenido de esta publicación procede de la Beca concedida por el Instituto de Estudios Ceutíes, perteneciente a la Convocatoria de Investigación de 2006.

Colección “Trabajos de Investigación”

Ciencias

© EDITA: INSTITUTO DE ESTUDIOS CEUTÍES

Apartado de correos 593 • 51080 Ceuta

Tel.: + 34 - 956 51 0017

E-mail: iec@ieceuties.org

www.ieceuties.org

Comité editorial:

Francisco Herrera Clavero • Alberto Weil Rus

José Luis Ruiz García • José Antonio Alarcón Caballero

Jefa de publicaciones:

Rocío Valriberas Acevedo

Diseño, maquetación y realización:

Enrique Gómez Barceló

Edición Digital:

ISBN: 978-84-92627-79-0

Depósito Legal: CE 27 - 2014

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	9
INTRODUCCIÓN	11
Antecedentes.....	11
Objetivos.....	12
Estructura.....	13
CAPITULO 1: <i>Abies maroccana</i>	15
Metodología.....	15
Resultados.....	16
Amenazas.....	21
Conclusiones.....	21
CAPITULO 2: <i>Laurus nobilis</i>	23
Metodología.....	23
Resultados.....	24
Amenazas.....	30
Conclusiones.....	30
CAPITULO 3: <i>Lithodora maroccana</i>	31
Metodología.....	31
Resultados.....	32
Amenazas.....	37
Conclusiones.....	37
CAPITULO 4: <i>Narcissus albimarginatus</i>	39
BIBLIOGRAFÍA.....	41

**ESTUDIO DE LA FLORA RARA
Y ENDÉMICA DEL PARQUE
NACIONAL DE TALASEMTANE
(NORTE DE MARRUECOS)**

AGRADECIMIENTOS

De manera especial los autores quieren manifestar su agradecimiento a José Antonio Mejías, del Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Sevilla, por sus opiniones y comentarios en la fase de implementación del proyecto, y a Akil Khamlichi y Abdeljalil El Ghalabzouri, por su gran ayuda en el trabajo de campo.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

El Parque Nacional de Talasemtane tiene un gran valor biogeográfico y ecológico al formar parte de la unidad biogeográfica Bético-Rifeña, que es considerada un ‘punto caliente’ (*hot spot*) de diversidad vegetal, tanto dentro de la cuenca mediterránea como al nivel mundial (Médail y Quézel, 1997).

Hoy día, aunque se dispone de valiosa información sobre las comunidades vegetales del parque de Talasemtane, queda mucho por avanzar en el estudio de poblaciones de las especies raras o amenazadas, lo cual es necesario para conocer su estatus de conservación y, en caso de amenaza, establecer programas de gestión adecuados.

La UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) ha elaborado criterios para la valoración de los riesgos de extinción de las especies amenazadas, que son cada vez más generalizados a nivel mundial. Estos criterios han servido para elaborar los libros rojos, las listas de especies protegidas y las leyes de protección en todo el mundo y para todo tipo de especies, facilitando la puesta en marcha de programas de conservación para muchas de ellas. No obstante, esta metodología ha sido rara vez utilizada en Marruecos, donde resta aún mucho por hacer, siendo el único trabajo existente hasta el día de hoy el elaborado por Fennane & Ibn Tattou (1998). Sin embargo, en este trabajo se han utilizado criterios basados exclusivamente en información corológica y, en ningún caso, se han utilizado estimaciones, censos o análisis de viabilidad poblacional, dado el carácter extensivo de esta obra. Es, por tanto, urgente obtener datos cuantitativos que identifiquen inequívocamente las amenazas, sobre todo en zonas de gran interés ecológico y de conservación como es el caso del Parque Nacional de Talasemtane. El Parque fue creado en noviembre del año 2004, se encuentra ubicado en la cordillera oriental de la Dorsal Calcárea del Rif centro-occidental, tiene una superficie de más de 58000 has., y se extiende por las provincias de Chaouen y Tetuán en el norte de Marruecos. Su función principal es la de proteger los últimos

abetales marroquíes de *Abies maroccana*, cuya superficie ha venido disminuyendo aceleradamente, y cubren hoy en día cerca de 3000 has.

Distintos componentes ambientales, tales como topografía, sustrato, altitud, hidrografía y clima, han hecho posible que en el ámbito de dicho Parque se encuentren presentes variados tipos de hábitats, que han generado una gran diversidad de especies y ecosistemas. La flora actual del Parque es una mezcla heterogénea; algunos grupos pertenecen a la geoflora ártico-terciaria, otros han derivado de la flora tropical, mientras que la mayoría de las especies son propiamente mediterráneas.

Objetivos

Se eligieron cuatro especies endémicas y/o raras del Parque Nacional de Talasemtane como casos de estudio en el presente proyecto: *Abies maroccana*, *Lithodora maroccana*, *Laurus nobilis* y *Narcissus albimarginatus*. Estas especies fueron elegidas para recoger una alta diversidad taxonómica y de formas biológicas, y bajo la condición de que tuvieran un bajo estado de conocimiento actual. Mientras que la distribución de *Abies* y *Lithodora* es bien conocida, no lo es tanto el estado de sus poblaciones y su variabilidad ecológica natural. *Laurus* y *Narcissus* son aparentemente muy raros y son taxones que necesitan una exploración previa del territorio antes de plantear el conocimiento de su biología, que se debe abordar en una segunda fase; no obstante, se han incluido en este proyecto porque representan muy bien dos tipos peculiares por su contribución a la alta biodiversidad regional: endemidad (*Narcissus*) y relictualidad (*Laurus*).

El proyecto estaba previsto para una duración de un año y los objetivos propuestos se han cumplido razonablemente. Como objetivo general se planteó el establecer una metodología estándar de evaluación cuantitativa de especies raras o amenazadas, aplicable a otras especies, o a las mismas, distribuidas en otras zonas del entorno de Ceuta. Los objetivos específicos fueron:

1. COMPORTAMIENTO ECOLÓGICO: (1) caracterizar la comunidad o comunidades en que vive cada taxón estudiado, indicando las especies más características con que convive en tales comunidades; (2) caracterizar las variables del medio físico (longitud, latitud, altitud, pendiente, orientación, etc...); (3) recoger la máxima información posible sobre las causas y niveles de perturbación (amenazas), tanto naturales como antrópicas.
2. DISTRIBUCIÓN Y DEMOGRAFÍA: (1) estudiar el número, tamaño y densidad de las poblaciones; (2) caracterizar la estructura demográfica

a partir de una cuantificación de la proporción de clases de tamaño/edad en las mismas.

3. RIESGO DE EXTINCION: realizar una estimación indirecta del riesgo de extinción mediante el análisis de la estructura demográfica de las poblaciones vegetales. Una población constituida exclusivamente por individuos adultos es ya una población funcionalmente en proceso de extinción por su limitada regeneración. En este proyecto se usa la información recopilada como base de datos para un estudio de seguimiento demográfico a medio y largo plazo a fin de evaluar objetivamente las perspectivas futuras de las poblaciones estudiadas.

Estructura

No ha sido posible aplicar una metodología uniforme y válida para todos los taxones estudiados, debido a sus particulares características biológicas. Como alternativa se ha optado por establecer la metodología más eficiente para cada taxón, según su forma biológica (árbol, arbusto) y el tipo de vegetación en que vive (bosque, bosque galería o matorral). Con lo cual el documento está estructurado en tres capítulos. En cada capítulo se detalla la metodología utilizada, los resultados obtenidos, las posibles amenazas y las conclusiones para cada taxón estudiado.

CAPÍTULO 1

Abies maroccana

Se han visitado los montes de Talasemtane y Tazaout del parque Nacional de Talasemtane, y se han seleccionado 2 masas relativamente conservadas de *Abies maroccana*.

Metodología

En cada masa de bosque se han elegido 3 transectos lineales de 50 m. de forma sistemática (equidistantes unos 100 m.). El transecto lineal debía interceptar un área relativamente homogénea de bosque y mantenerse en la misma curva de nivel. En cada transecto se ha registrado la cobertura de todos los individuos arbóreos y arbustivos; es decir, la proporción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de su biomasa aérea. Como criterio para definir un “árbol” se ha tomado que el diámetro de su tronco sea superior a 7 cm. y que tenga una altura superior a 3 m. A veces, los valores de la cobertura total superan los 50 m. debido a la superposición de las copas de distintas especies.

En este estudio se ha estimado la densidad de árboles mediante el método del “vecino más próximo” (Cottam y Curtis, 1956). La técnica se basa en medir la distancia entre pares de árboles, elegidos al azar o de forma regular, y estimar el número de árboles por hectárea (Cottam y Curtis, 1956). Como en otros métodos basados en el mismo concepto (los denominados “métodos de distancia de Wisconsin”), la dificultad más importante es la elección adecuada de los puntos de muestreo para una buena estimación de la densidad (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974). En el presente estudio se ha adoptado la técnica citada para la toma general de los datos: en cada muestra de bosque se han elegido 42 puntos equidistantes (a 5 m.) en un transecto lineal de 200 m. (2 transectos paralelos de 100 m.). En cada punto se eligió el árbol más cercano al transecto, se midió el diámetro de su tronco a la altura del pecho (DAP) y su distancia al árbol más cercano. En total se midieron 42 distancias entre-árboles para cada muestra. El valor medio de esas distancias

entre pares de árboles deberá someterse a una corrección (empírica) multiplicándola por un factor de 1,67 y elevándola al cuadrado para estimar la superficie media ocupada por cada árbol. A continuación se puede estimar la densidad del bosque (o de la especie) extrapolando el número de veces que caben en una hectárea (o en un km²) (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974). Esta metodología fue utilizada en otros proyectos con el objetivo de caracterizar las comunidades arbóreas de la Península Tingitana (Ajbilou *et al.*, 2003, 2006).

La densidad de individuos jóvenes fue medida cuantitativamente en parcelas de muestreo de 50 x 5 m. En este trabajo se consideró como ‘jóvenes’ de *Abies maroccana* a individuos con menos de 7 cm. de diámetro a la altura del pecho (DAP). En cada parcela se cuantificaron individuos en 3 estados de desarrollo: (1) plántulas (≤ 20 cm. altura), (2) brinzales (21-100 cm. altura) y (3) juveniles (≥ 100 cm. altura).

Adicionalmente, se registraron una serie de parámetros geomorfológicos: altitud, pendiente (por estimación visual) y orientación.

Como información sobre la alteración sufrida, se han estimado tres tipos de perturbaciones: roza, pastoreo e incendio. La incidencia de cada una de ellos fue evaluada en una escala de tres niveles, basada en observaciones *in situ*. Los factores roza y pastoreo se han estimado de la manera siguiente: nivel 1= bajo, nivel 2= medio, nivel 3= alto. La incidencia del factor incendio fue evaluada en una escala de 3 niveles, basada en observaciones visuales e informaciones proporcionadas por los habitantes de la zona y por los gestores del bosque: nivel 1= no se aprecian efectos, nivel 2= efectos notables de incendio antiguo, nivel 3= efectos muy notables de un incendio reciente (< 10 años).

Resultados

Descripción resumida de las estaciones de muestreo

Se eligieron dos masas boscosas conservadas del Parque de Talasemtane, que están situadas en cotas elevadas (más de 1500 m.), sobre sustrato calizo, con exposición de umbría (mayoritariamente orientadas hacia el norte). La perturbación humana es prácticamente inapreciable sobre todo el bosque de Talasemtane que está sometido a estricta vigilancia (bosque vallado), mientras que la parte estudiada del bosque de Tazaout sigue siendo un campo abierto para el ganado, a pesar de estar incluido dentro del parque (Tabla 1.1).

Estudio de la flora rara y endémica del Parque de Talasemtane

Tabla 1.1. Datos descriptivos de las estaciones de muestreo de *Abies maroccana* en Talasemtane y Tazaout: coordenadas geográficas, características fisiográficas, niveles de perturbación y grados de cobertura de vegetación.

Población	Talasemtane	Tazaout
Coordenadas geográficas	35° 08,105 N 05°08,329 W	35°15,910 N 05°06,297 W
Factores ecológicos		
Altitud (m)	1664	1601
Orientación	NW	NE
Pendiente	30	28
Sustrato	Calizo	Calizo
Niveles de perturbación		
Incendio	1	1
Pastoreo	1	2
Roza	1	1
Grado de cobertura		
Cobertura arbórea media (%)	66,3	70,8
Cobertura arbustiva media (%)	22,2	54,3

Comunidad vegetal asociada

El abeto de Marruecos (*Abies maroccana*) forma bosques semidensos; la cobertura arbórea media fue de 66,3% y 70,8% para los abetares de Talasemtane y Tazaout respectivamente (Tabla 1.1). Estos bosques son generalmente monoespecíficos, o aparecen mezclados con otras especies con muy poca frecuencia y cobertura como *Cedrus atlantica*, *Acer opalus* subsp. *granatense* y *Pinus pinaster* var. *maghrebiana* en el bosque de Talasemtane, y *Quercus faginea* y *Quercus rotundifolia* en el bosque de Tazaout (Tabla 1.2).

La cobertura arbustiva media fue de 22,2% y 54,3% para los abetares de Talasemtane y Tazaout respectivamente (Tabla 1.1). Las especies se distribuyen de forma muy distinta en ambas comunidades de sotobosque. Las especies más frecuentes son también las más abundantes. Destaca *Abies maroccana*, *Origanum*

grosii, *Rosa micrantha* y *Ptilostemon rhiphaeus* en el bosque de Talasemtane, y *Rosa micrantha*, *Rubus ulmifolius*, *Acer granatensis* y *Abies maroccana* en el bosque de Tazaout (Tabla 1.2).

Tabla 1.2. Frecuencia absoluta (n=3) y cobertura (%) (media \pm desviación estándar) de las especies más características de la comunidad vegetal asociada a *Abies maroccana*.

Especies	Talasemtane (n=3)		Tazaout (n=3)	
	Frecuencia	Cobertura (%)	Frecuencia	Cobertura (%)
Especies arboreas				
<i>Abies maroccana</i>	3	55,2 \pm 17,8	3	64,7 \pm 26,7
<i>Acer opalus</i> subsp. <i>granatense</i>	1	11,1 \pm 19,3	--	--
<i>Cedrus atlantica</i>	1	0,3 \pm 0,6	--	--
<i>Pinus pinaster</i> var. <i>maghrebiana</i>	1	0,3 \pm 0,6	--	--
<i>Quercus faginea</i>	--	--	1	5,1 \pm 8,9
<i>Quercus rotundifolia</i>	--	--	1	0,9 \pm 1,6
Especies arbustivas				
<i>Abies maroccana</i>	3	10,1 \pm 2,9	3	5 \pm 4,1
<i>Acer opalus</i> subsp. <i>granatense</i>	2	0,5 \pm 0,5	3	5,4 \pm 4,6
<i>Berberis hispanica</i>	2	1,3 \pm 1,5	2	0,7 \pm 0,8
<i>Crataegus laciniata</i>	1	0,2 \pm 0,4	1	1 \pm 1,7
<i>Ilex aquifolium</i>	1	0,1 \pm 0,1	1	0,4 \pm 0,7
<i>Origanum grosii</i>	3	10,5 \pm 5,3	--	--
<i>Ptilostemon rhiphaeus</i>	3	5,3 \pm 1,9	2	1,2 \pm 1,4
<i>Rosa micrantha</i>	2	4,9 \pm 8,0	3	12,8 \pm 7,9
<i>Rubus ulmifolius</i>	--	--	2	7,7 \pm 12,8

Estructura demográfica

- Abetar de Talasemtane

En el abetar de Talasemtane se encontró un porcentaje de plántulas muy alto (3053 plántulas/ha), lo que indica que el reclutamiento en un estado inicial es importante. Los resultados indicaron también que hay una buena densidad de regeneración arbórea en la clase de brinzales y juveniles (627 inds./ha), y esto quiere decir que muchas plántulas llegan a sobrevivir, a tener un porte leñoso y alcanzar una altura considerable (Tabla 1.3).

La densidad media de todos los individuos adultos (DAP superior a 7 cm.) fue de 350 árboles/ha (Tabla 1.3). La distribución de los árboles en clases diamétricas se ajusta a una distribución en L, donde las clases más pequeñas están en mayor densidad que las clases más grandes. El valor máximo registrado fue de 112 árboles por hectárea en la clase 7-15 cm., y el mínimo de 10 árboles por hectárea en la clase 86-95 cm. (Figura 1.1). Estas características indican que se trata de un bosque, estable, en un buen estado de regeneración.

- Abetar de Tazaout

Dadas las condiciones ecológicas reinantes y la proximidad geográfica entre el monte Talasemtane y Tazaout, se esperaba observar una distribución de tamaños semejante entre ambos bosques, sin embargo, el estudio ha producido resultados distintos. Aunque los individuos pequeños (plántulas y brinzales) son definitivamente los más abundantes, su densidad media fue significativamente menor que en Talasemtane (Tabla 1.3).

La densidad media de los árboles fue de 417 árboles por hectárea; el 69% tiene un diámetro inferior a 35 cm., de los cuales el mayor número de individuos se encontró en la clase 25-35 cm., seguido de la clase 15-25 cm., mientras que el menor se presentó en la clase 7-15 cm. (Fig. 1.1). Esta distribución de tamaños confirma una posible tendencia en el futuro hacia las clases diamétricas medianas, lo cual podría ser un problema por causa de una posible fase degenerativa. Durante la exploración de la zona de estudio se han visto muchos individuos muertos de distintas edades, incluso árboles de gran tamaño, que limitan las perspectivas de regeneración.

Tabla 1.3. Densidad (media \pm desviación estándar) de *Abies maroccana* en los pinsapares de Talasemtane y Tazaout.

Clases de tamaño	Talasemtane (n=3)	Tazaout (n=3)
	Densidad (ind/ha)	Densidad (ind/ha)
Plántulas	3053 \pm 2079	827 \pm 363
Brinzales y juveniles	627 \pm 167	387 \pm 167
Adultos	350 \pm 172	417 \pm 83

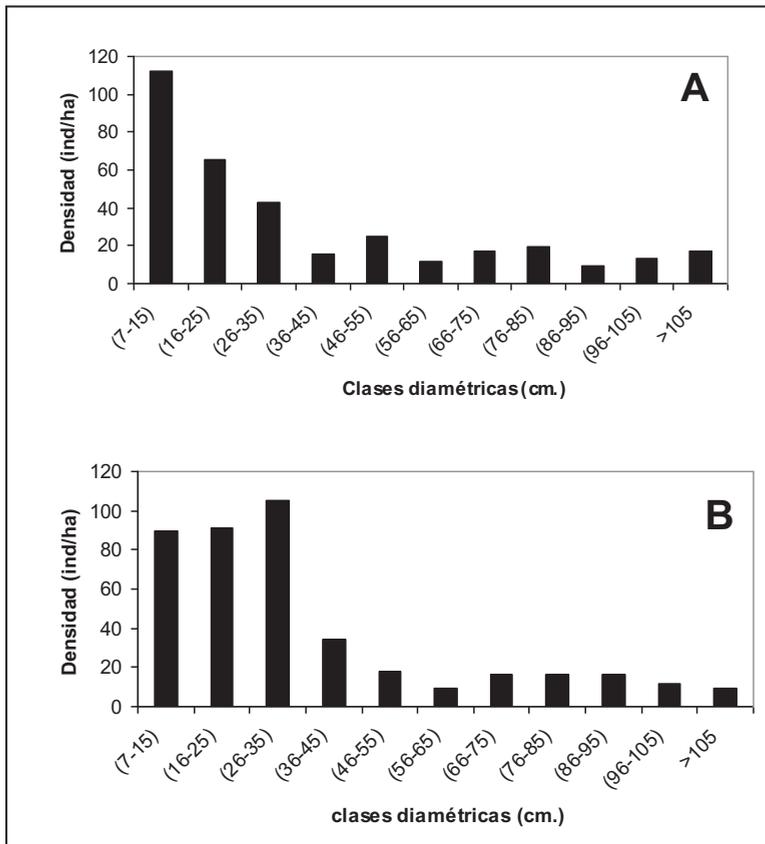


Figura 1.1. Densidad por clase diamétrica de los árboles de *Abies maroccana* en el abetar de Talasemtane (A), y en el abetar de Tazaout (B)

Amenazas

En el abetar de Talasemtane no ha sido constatada la presencia de ningún factor de amenaza en su hábitat, ya que es un bosque vallado y vigilado de cerca. En cuanto al bosque de Tazaout, es notoria la presencia de individuos de distintos tamaños (edades) muertos en pie. Es una situación que hay que tomar muy en serio para diagnosticarla, buscar las causas y proponer soluciones.

Conclusiones

- Los abetar más conservados están situados en cotas elevadas (más de 1600 m.), con exposición de umbría.
- El reclutamiento de individuos jóvenes fue mayor en Talasemtane que en Tazaout.
- La estructura en clases diamétricas indica que la mayor parte de los bosques están formados por árboles pequeños (jóvenes).
- El pinsapar de Talasemtane tiene una distribución de tamaño muy próxima de la distribución **L** de un bosque natural, estable en fase de regeneración. Mientras que en el pinsapar de Tazaout, la clase de tronco más pequeño (7-15 cm.) está menos representada, indicando una falta de regeneración.

CAPÍTULO 2

Laurus nobilis

Laurus nobilis es una especie de carácter relictivo, rara dentro del Parque Nacional de Talasemtane. Forma parte de la vegetación de ribera de los cursos de agua con nivel alto y constante de humedad durante todo el año. En nuestras exploraciones, hemos descubierto que está presente en tres ríos del Parque: río Kelaa, río Farda y río Kannar. Su distribución es irregular y coloniza tanto los paredones abruptos próximos al agua (esta situación es bastante común en los ríos Farda y Kannar) como terrenos menos accidentados y reducidos en superficie. *Laurus nobilis* alcanza mayor abundancia en el río Kelaa y especialmente en la zona próxima a la cascada.

Metodología

La metodología utilizada fue similar a la establecida por Mejías *et al.* (2006), adaptada según las exigencias de este estudio.

Se estableció un transecto de 300 m. a lo largo del cauce del río. Se colocaron tres parcelas de forma regular (cada 100 m. de transecto). Cada parcela tenía una longitud de 20 m. y una anchura variable (según la superficie que ocupa la vegetación de ribera). Cuando la población ocupaba una superficie menor de 100 m. de longitud (como en el río Farda), se colocó una sola parcela de 20 m. En cada parcela se contaron y midieron todos los árboles en pie de más de 5 cm. de diámetro a la altura del pecho (DAP). En el caso de árboles ramificados bajo la altura del pecho se midió el diámetro justo debajo de la división del tronco. En el caso de árboles que rebrotaban ramificados desde la base, se midió el tronco más grande (suponiendo que es la mejor estima del tamaño potencial de ese árbol), y se contó el número de rebrotes por árbol con DAP superior a 5 cm.; esta circunstancia fue bastante común en *Laurus nobilis*. Adicionalmente, se muestrearon 5 subtransectos de regeneración (1 m. de anchura) equidistantes 5 m. y colocados perpendicularmente al transecto original de 20 m. En cada subtransecto se conta-

ron y se separaron a la vez plantas en etapa juvenil, provenientes de propagación sexual o vegetativa, registrándose, además, el diámetro a la altura de la base (DAB) cuando el tamaño de los individuos lo permitió. Las clases de tamaño elegidas para este estudio fueron: clase joven (plántulas y brinzales con DAB < 2cm.); clase mediana (juveniles con DAB > 2cm., y DAP < 5cm.), y clase grande (árboles con DAP > 5 cm.).

Para caracterizar la comunidad vegetal asociada se utilizó el método de intersección lineal para tomar datos de presencia-ausencia, tanto de especies arbustivas como arbóreas a lo largo de los transectos de regeneración colocados inicialmente. Para cada especie, se calculó la frecuencia en el conjunto total de transectos, es decir, el porcentaje del total de transectos en los que estaba presente cada especie. Las especies fueron identificadas utilizando el *Catalogue des plantes vasculaires du nord du Maroc* (Valdés *et al.*, 2002). Además, se registraron una serie de parámetros geomorfológicos: altitud, pendiente (por estimación visual) y orientación del río. Se midió también la anchura del cauce y se estimó su estrechez (ángulo formado por las riberas contiguas al agua). Como información sobre la perturbación sufrida, se estimaron tres tipos de perturbaciones: roza, pastoreo e incendio (Véase metodología en el capítulo 1).

Resultados

Descripción resumida de las estaciones de muestreo

- Río Kelaa

En el río Kelaa, *Laurus nobilis* mostró ser una especie muy restringida en sus requerimientos de hábitat. Se circunscribe al bosque de ribera que acompaña al río. Es un bosque muy denso (tiene una cobertura arbórea de cerca de 100%), localizado en cotas medianamente elevadas y expuestas generalmente al noroeste. La perturbación por incendio y pastoreo es prácticamente inapreciable, mientras que la perturbación por roza tiene un efecto algo notable por ser una zona de gran afluencia de excursionistas (Tabla 2.1).

- Río Farda

En el río Farda, *Laurus nobilis* es menos frecuente. Se observaron algunos individuos dispersos y de escaso desarrollo colonizando los paredones próximos

Estudio de la flora rara y endémica del Parque de Talasemtane

al agua, de los valles profundos, con pendientes y desniveles fuertes. La población estudiada ocupa una superficie muy restringida, se halla situada en terreno menos accidentado, a 736 metros de altitud con orientación norte. El estrato arbóreo es muy denso con un grado de cobertura del 100% (Tabla 2.1).

Tabla 2.1. Datos descriptivos de las estaciones de muestreo de *Laurus nobilis* en río Kelaa y río Farda: coordenadas geográficas, características geomorfológicas, niveles de perturbación y grados de cobertura.

Población	Río Kelaa	Río Farda
Coordenadas geográficas	35° 13,179 N 05°08,217 W	35 11,917 N 05°10,664 W
Factores ecológicos		
Altitud (m)	570	736
Orientación del valle del río	NW	N
Anchura media del cauce (m)	15	25
Anchura media de la vegetación de ribera (m)	40,3	45
Estrechez medio del cauce (°)	113	135
Niveles de perturbación		
Incendio	1	1
Pastoreo	1	1
Roza	2	1
Grado de cobertura		
Cobertura arbórea (%)	100	100
Cobertura arbustiva (%)	80	80

Comunidad vegetal asociada

- Río Kelaa

La importancia de este tipo de hábitat, bastante restringido geográficamente, radica en que brinda refugio a una formación boscosa que está considerada como un relicto del Terciario. El tejo (*Taxus baccata*) aparece como el árbol más representativo de esta formación junto con el laurel (*Laurus nobilis*). Otras especies arbóreas comparten su hábitat como por ejemplo *Ilex aquifolium*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus* (véase Tabla 2.2). Por su parte, el sotobosque está representado por matorrales densos de lianas (*Rubus ulmifolius*, *Smilax aspera* y *Hedera helix*) que están presentes en el 73 % de los sub-transectos (n=15). Entre las especies acompañantes *Ruscus hypophyllum* es la más frecuente (86% de subtransectos), seguida en orden decreciente por *Asplenium* sp. (80% de los subtransectos), *Ruscus aculeatus* (53% de los subtransectos) y *Viburnum tinus* (53% de los subtransectos). El resto de las especies es relativamente raro (frecuencia menor del 40%) (Tabla 2.2).

- Río Farda

La vegetación asociada está dominada por otra especie arbórea de origen Terciario como *Prunus lusitanica*. Ambas especies comparten hábitat con *Phillyrea latifolia*, *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus* y *Quercus coccifera*. El sotobosque también es denso y contiene numerosas especies de arbustos y lianas. Entre las especies más abundantes están *Rubus ulmifolius*, *Smilax aspera*, *Hedera helix*, *Buxus balearica*, *Salix alba* y *Viburnum tinus*, entre otras (Tabla 2.2).

Tabla 2.2. Lista de especies mas características de las comunidades vegetales asociadas a *Laurus nobilis* y su frecuencia absoluta.

Población	Río Kelaa (n=15)	Río Farda (n=5)
	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta
Especies		
Especies arbóreas		
<i>Arbutus unedo</i>	6	2
<i>Laurus nobilis</i>	10	1
<i>Ilex aquifolium</i>	4	--

Estudio de la flora rara y endémica del Parque de Talasemtane

<i>Phillyrea latifolia</i>	8	5
<i>Pistacia lentiscus</i>	3	--
<i>Prunus lusitanica</i>	--	5
<i>Quercus coccifera</i>	4	1
<i>Taxus baccata</i>	5	--
<i>Viburnum tinus</i>	6	2
Especies acompañantes		
<i>Asplenium sp.</i>	12	3
<i>Buxus balearica</i>	--	3
<i>Chamaerops humilis</i>	4	--
<i>Hedera helix</i>	13	3
<i>Ilex aquifolium</i>	8	--
<i>Laurus nobilis</i>	6	1
<i>Populus nigra</i>	--	2
<i>Rubus ulmifolius</i>	11	5
<i>Ruscus aculeatus</i>	6	--
<i>Ruscus hypophyllum</i>	13	3
<i>Salix alba</i>	--	3
<i>Smilax aspera</i>	12	5
<i>Taxus baccata</i>	2	--
<i>Viburnum tinus</i>	8	3

Estructura demográfica

- Río Kelaa

Los resultados muestran que esta especie tiene una fuerte capacidad de regeneración vegetativa. Así, se observaron abundantes rebrotes que forman espesas matas tapizantes alrededor de los árboles adultos. El porcentaje de individuos regenerados vegetativamente fue del 76% y 66% para la clase joven (plántulas y brinzales) y mediana (juveniles), respectivamente, mientras que el resto corresponde a individuos provenientes de semillas. En cuanto a los árboles, la densidad estimada fue de 160 árboles por hectárea, mientras que la densidad de rebrotes

con DAP igual o mayor a 5 cm., fue de 266 rebrotes por hectárea. El número de rebrotes con DAP superior a 5 cm., oscila entre 1 y 10, siendo el promedio de rebrotes por árbol de 2 aproximadamente (Tabla 2.3).

La mayor parte de los laureles medidos que alcanzan el estrato arbóreo tiene un tronco relativamente pequeño (78,3% entre 5-10 cm.). La proporción de árboles va bajando paulatinamente en las tres clases diamétricas siguientes. Solo el 10,7% de individuos supera los 20 cm. de DAP, siendo el diámetro medio de 12 cm. El resultado neto es una distribución de tamaño en forma de L de un bosque natural, estable en fase de regeneración Figura 2.1.(B).

- Río Farda

En esta población *Laurus nobilis* dispone también de una importante capacidad de multiplicación vegetativa. Se observaron abundantes rebrotes de individuos jóvenes, que representan el 93,3% y el 80,5% para la clase joven y mediana, respectivamente. Fueron inventariados 34 árboles de *Laurus nobilis* en un área de 1425 m² (75 x 25 m.), o sea 94 inds./ha. La densidad de rebrotes (con DAP superior a 5 cm.) fue de 61 rebrotes/ha, siendo un promedio de 0,7 rebrotes por árbol (Tabla 2.3).

La Figura 2.1.(B) indica que en la estructura poblacional existe un reclutamiento eficiente con bastantes individuos en la clase 5-10 cm. El valor medio del diámetro de los troncos de estos laureles es de 12 cm. El laurel más grande mide 27 cm. de DAP. La abundancia de individuos jóvenes sugiere que esta población es temporalmente estable.

Tabla 2.3. Datos descriptivos de la estructura demográfica de *Laurus nobilis* en río Kelaa y río Farda.

Variaciones demográficas	Río Kelaa	Río Farda
Densidad total (ind/ha)	6518	2238
Plántulas + Brinzales (ind/ha)	7591	1869
Multiplicación por rebrote (%)	76	93,3
Multiplicación por semillas (%)	24	6,7
Juveniles (ind/ha)	301	214
Multiplicación por rebrote (%)	65,8	80,5

Estudio de la flora rara y endémica del Parque de Talasemtane

Multiplicación por semillas (%)	34,2	19,5
Árboles (ind/ha)	160	94
Troncos procedentes de rebrote (rebrote/ha)	266	61

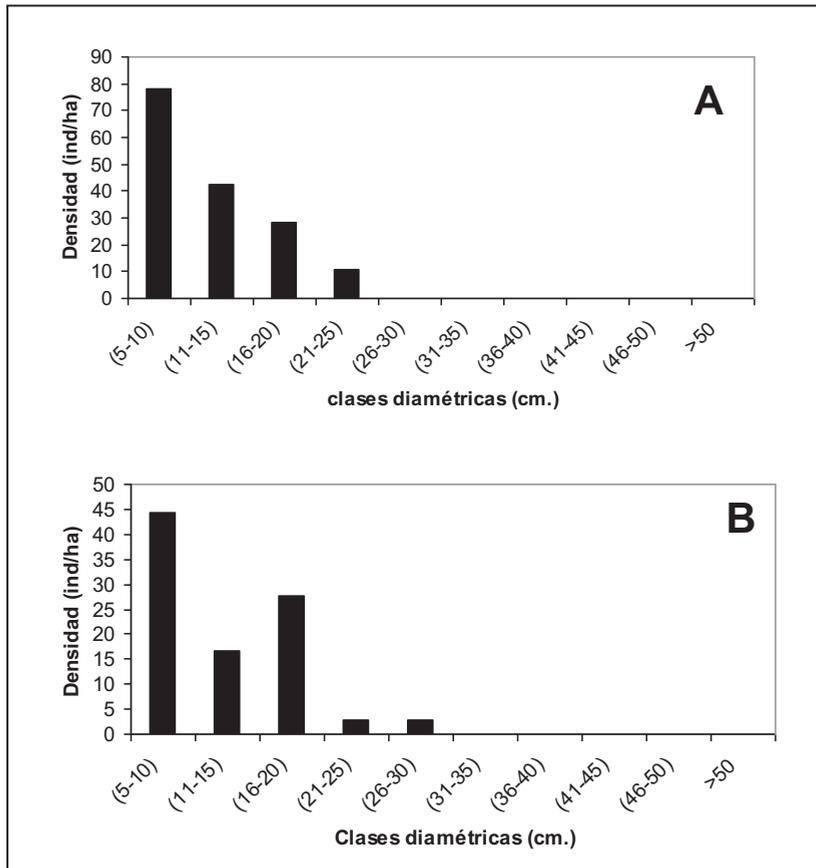


Figura 2.1. Distribución en clases diamétricas de *Laurus nobilis* con DAP superior a 5cm, medidos en río Kelaa (A) y en río Farda (B).

Amenazas

- Río Kelaa

El único factor de amenaza identificado hasta ahora es la proliferación de un turismo rural masivo, con acceso indiscriminado a todos los sitios y lugares. Las excursiones se desarrollan a lo largo del cauce, atravesando la vegetación de ribera. El final del recorrido, próximo a la población de *Laurus nobilis*, lo marca la cascada, un lugar muy frecuentado por los visitantes.

- Río Farda

La proliferación de terrenos cultivados a lo largo de las márgenes del río en detrimento de la vegetación autóctona es el principal factor de amenaza que hace temer por el futuro de la población. Ésta se encuentra rodeada de parcelas destinadas al cultivo del kif (*Cannabis sativa*), hortalizas y frutales.

Conclusiones

- El hábitat de *Laurus nobilis* está muy restringido geográficamente. Está ligado a formaciones boscosas, dominadas por árboles relictos de origen Terciario (*Taxus baccata* y *Prunus lusitanica*).
- *Laurus nobilis* forma poblaciones bastante agrupadas. Su propagación es fundamentalmente vegetativa.
- La población esta formada por individuos pequeños, indicando un reclutamiento suficiente para mantener la población.
- Dos factores importantes amenazan estos tipos de hábitats: (1) el turismo incontrolado en río Kelaa y (2) la extensión de terrenos cultivados en río Farda.

CAPÍTULO 3

Lithodora maroccana

Lithodora maroccana es una planta endémica del norte de Marruecos presente en el Parque Nacional de Talasemtane. Se han estudiado 2 poblaciones, una localizada en Akchour, colonizando la ladera norte del valle del río Kelaa y la otra restringida en un matorral abierto de encina en las cumbres de Tazaout, muy cerca del abetar que ha sido estudiado en este proyecto.

Metodología

La metodología adoptada para llevar a cabo el estudio fue la empleada por Garrido *et al.* (2003), modificada según las exigencias propias de este estudio. Para el estudio de la población Akchour se establecieron cuatro parcelas temporales de 25x8 ms. cada una, ubicadas en cuatro distintos tipos de hábitat que corresponden a cuatro unidades de vegetación fisionómicamente homogéneas. Por otra parte, en la población de Tazaout se estableció una sola parcela debido a la homogeneidad ecológica del sitio (Tabla 3.1).

En cada parcela se registró la abundancia de todas las plantas de *Lithodora maroccana*, que fueron clasificadas en 2 categorías: (1) plantas reproductoras, (2) plantas jóvenes.

En cada lugar de muestreo, en la misma línea de 25 m., se midió también la cobertura lineal (con una aproximación de 5 cm.) de todas las especies leñosas (Canfield, 1941). La cobertura de cada especie es la suma de los valores de cobertura de todos los individuos de esa especie que han sido interceptados en el transecto de 100 m. Los valores de la cobertura han sido transformados en porcentaje. A veces, la cobertura total supera el 100% debido a la superposición de las copas de distintas especies. La cobertura puede considerarse como variable que determina indirectamente el grado de luminosidad que reciben los estratos inferiores del matorral. Las especies han sido identificadas utilizando el *Catalogue des plantes vasculaires du nord du Maroc* (Valdés, 2002).

En cada parcela, adicionalmente, se tomó información sobre pendiente, orientación y altitud. Como información sobre la alteración sufrida se han estimado tres tipos de perturbaciones: roza, pastoreo e incendio. La incidencia de cada uno de ellos fue evaluada en una escala de tres niveles, basada en observaciones *in situ* e información proporcionada por los habitantes de la zona y los gestores de bosques (véase capítulo 1).

Resultados

Descripción resumida de las estaciones de muestreo

- Población de Akchour

Lithodora maroccana crece a muy variable altitud, prefiriendo zonas de matorral en laderas menos soleadas de media y baja montaña. Son matorrales dominados generalmente por la coscoja (*Quercus coccifera*). Estos matorrales tienen cobertura muy variable según su estado de conservación. La planta fue localizada también en afloramientos rocosos entre matorral de lentisco (*Pistacia lentiscus*) y cistáceas (*Cistus albidus*), siempre en zonas bajas (Tabla 3.1). *Lithodora maroccana* es una especie sin valor forrajero ni combustible; sin embargo, los matorrales donde se encuentra suelen tener más forraje y soportan una carga ganadera equilibrada de tipo caprino. Es una ganadería con vocación serrana, que pastorea en la montaña todo el año.

- Población de Tazaout

En cotas de mayor altitud (monte Tazaout), *Lithodora maroccana* presenta una distribución muy local y restringida, con exposición de solana. La población estudiada fue localizada en un matorral abierto de encina con pies dispersos de *Pinus pinaster* var. *maghrebiana*. Es una población exenta de perturbaciones humanas directas. Está dentro de un perímetro vallado que está destinado a favorecer la regeneración de *Abies maroccana* (Tabla 3.1).

Tabla 3.1. Datos descriptivos de las estaciones de muestreo de *Lithodora maroccana*: coordenadas geográficas, características fisiográficas, niveles de perturbación y grados de cobertura de vegetación.

Población	Población Akchour (n = 4)				Población Tazaout (n = 1)
	M1	M2	M3	M4	
Coordenadas geográficas	35°14' 21.7" N 05°10' 20.0" W	35° 14' 17,7" N 05° 10' 18,2" W	35° 14' 08,3" N 05° 10' 15,2" W	35° 14' 16,3" N 05° 10' 30,2" W	35° 15' 91,1" N 05° 06' 29,5" W
Hábitat	Coscojar medio	Coscojar medio	Coscojar alto	Lentiscar medio	Encinar medio
Factores ecológicos					
Altitud (m)	518	430	645	518	1627
Orientación	N	N	N	NE	SW
Pendiente	35	25	25	35	25
Sustrato	Calizo	Calizo	Calizo	Calizo	Calizo
Niveles de perturbación					
Incendio	1	1	1	1	1
Pastoreo	2	2	1	2	1
Roza	2	1	1	1	1
Grado de cobertura					
Cobertura arbustiva total (%)	111,2	142,8	212,8	119,6	70

Comunidad vegetal asociada

- Población de Akchour

La composición de especies era prácticamente la misma en los hábitats estudiados. La mayoría de las especies abundantes permaneció como tal en todas las comunidades muestreadas (Tabla 3.2). *Arbutus unedo* y *Quercus coccifera* eran las especies más abundantes en estas comunidades con un promedio de 32,4% y 27,4%, respectivamente, seguidos en orden decreciente por *Smilax aspera* (un promedio de 17,4% de cobertura), *Erica multiflora* (12% de cobertura) y *Cistus albidus* (11,1% de cobertura). Las demás especies tienen una cobertura media inferior al 10% (Tabla 3.2).

- Población de Tazaout

El matorral de encina de Tazaout tiene escasa cobertura y es muy pobre en especies. Sólo cuatro especies interceptaron la línea de 25 m. La encina (*Quercus rotundifolia*) es la especie dominante (64,4% de cobertura). También se encuentran, aunque poco abundantes, *Lithodora maroccana* (4,8%) y *Rubus ulmifolius* (0,4%). Este matorral de composición casi homogénea se encuentra acompañado de pies dispersos de *Pinus pinaster* var. *maghrebiana* (Tabla 3.2).

Tabla 3.2. Cobertura (%) por muestra (M) y cobertura (%) (media \pm desviación estándar) de las especies más características de las comunidades vegetales asociadas a *Lithodora maroccana*.

Especies	Población Akchour (n=4)				Cobertura media (%)	Población Tazaout (n=1)
	M1	M2	M3	M4		M1
Especies arbóreas						
<i>Tetraclinis articulata</i>	12,8	--	--	--	--	--
<i>Pinus pinaster</i> var. <i>Maghrebiana</i>	--	--	--	--	--	2
Especies arbustivas						
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	0,4	--	--	3,2	1,8 \pm 2,0	--

Estudio de la flora rara y endémica del Parque de Talasemtane

<i>Arbutus unedo</i>	4,0	23,2	92,4	10	32,4 ± 40,8	--
<i>Chamaerops humilis</i>	5,2	--	--	0,4	2,8 ± 3,4	--
<i>Cistus albidus</i>	5,6	8,0	--	19,6	11,1 ± 7,5	--
<i>Erica multiflora</i>	8,0	26,4	--	1,6	12 ± 12,1	--
<i>Lavandula dentata</i>	3,6	2,0	--	5,2	3,6 ± 1,6	--
<i>Lithodora maroccana</i>	10	6,8	--	6,8	7,9 ± 1,8	4,8
<i>Pistacia lentiscus</i>	16	4,0	--	9,2	9,7 ± 6,0	--
<i>Quercus coccifera</i>	8,8	37,6	62,8	0,4	27,4 ± 28,5	--
<i>Quercus rotundifolia</i>	--	--	--	--	--	64,4
<i>Rubus ulmifolius</i>	--	--	--	--	--	0,4
<i>Smilax aspera</i>	5,2	15,2	45,6	3,6	17,4 ± 19,5	--
<i>Tetraclinis articulata</i>	0,4	--	3,6	6,0	3,3 ± 2,8	--
<i>Teucrium fruticans</i>	0,4	3,2	1,6	0,4	1,4 ± 1,3	--
Sol	20,4	12	00	16,8	16,4 ± 4,2	35,2
Roca	--	--	--	22	--	--

Estructura demográfica

- Población de Akchour

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que la abundancia de individuos de *Lithodora maroccana* es distinta de un hábitat a otro. La densidad total más baja se encontró en la muestra 3 (matorral muy denso y alto de coscoja). Mientras que las densidades más altas se registraron en la muestra 1 (matorral medio y denso de coscoja) y en la muestra 4 (matorral de lentisco alternando con un poco afloramiento rocoso). A pesar de ser una planta casi estrictamente de matorral, *Lithodora maroccana* prefiere espacios con intermedia luminosidad y sombra. Estos resultados concuerdan perfectamente con la localización de los individuos jóvenes. La abundancia es mayor también en las muestras 1 y 4 y menor en la muestra 3 (Tabla 3.3). En la muestra 4, la planta crece también en las fisuras de las rocas o junto a ellas, y donde se ha registrado una densidad alta de individuos jóvenes, provenientes de la multiplicación por semillas. En los hábitats estudiados, el reclutamiento de individuos no se da en los espacios abiertos, sino que está asociado a la presencia de arbustos que actúan como nodrizas así como a

la presencia de áreas de suelo alrededor de las rocas, generando microambientes donde las temperaturas del aire y del suelo son más bajas y la humedad del suelo tiende a permanecer más alta en la estación seca del verano.

- Población de Tazaout

La población de Tazaout mostró una densidad total significativamente alta (3300 inds./ha). La densidad de plantas reproductoras y de plantas jóvenes fue de 2850 inds./ha y 450 inds./ha respectivamente. El mayor número de individuos jóvenes se originó por brotes de raíz (66,67%). Sólo el 33,33% proviene de la germinación de semillas (Tabla 3.3). Los resultados obtenidos en este estudio sugieren que el éxito del establecimiento de las plántulas depende de las zonas en que se produzca la germinación. Este encinar medio denso de zonas altas, de orientación Suroeste, brinda muy poca protección a las plántulas frente a las fuertes oscilaciones de temperatura (nevadas en invierno y fuertes y prolongadas horas de sol en verano). Por otra parte, el alto número de brotes que forma esta especie sería su mejor estrategia para mantener la población.

Tabla 3.3. Datos descriptivos de la estructura demográfica de *Lithodora maroccana* en Akchour y Tazaout.

Datos demográficos	Población Akchour (n = 4)					Población Tazaout (n = 1)
	M1	M2	M3	M4	Valor medio	M1
Densidad total (ind/ha)	4900	1750	300	4300	2813 ± 2161	3300
Plantas reproductoras (ind/ha)	3600	1400	300	2900	2050 ± 1484	2850
Plantas jóvenes (ind/ha)	1300	350	00	1400	763 ± 694	450
Multiplicación por rebrote (%)	42,3	57,1	00	14,3	28,4 ± 26	66,7
Multiplicación por semillas (%)	57,7	42,9	00	85,7	46,5 ± 35,8	33,3

Amenazas

No se ha detectado ningún factor de riesgo de origen antrópico que ponga en peligro la supervivencia de las poblaciones de *Lithodora maroccana*, al tratarse de una planta sin valor forrajero ni combustible. Sin embargo, los cambios en el entorno natural derivados de la actividad humana podrían tener repercusiones sobre la distribución y abundancia de esta especie. Una intensidad moderada de roza o pastoreo puede tener un efecto positivo generando unas condiciones de humedad y luminosidad intermedias. Mientras que en el caso extremo de perturbación sólo quedan algunas especies de muy poca cobertura, que no pueden cumplir con su papel de nodrizas para el establecimiento de nuevas plántulas.

Conclusiones

- *Lithodora maroccana* es una planta de matorral que requiere condiciones ambientales intermedias.
- La población Akchour se considera en buen estado de conservación. Destaca el alto porcentaje de individuos jóvenes procedentes de propagación sexual y vegetativa.
- En la población de Tazaout el reclutamiento sexual es bajo debido a condiciones ambientales adversas. La propagación vegetativa puede ser alternativa suficiente para mantener la población.

CAPÍTULO 4

Narcissus albimarginatus

Narcissus es un género mediterráneo muy diverso y con un porcentaje elevado de endemismo. En el Rif se conocen 13 especies, 9 de ellas son endémicas y/o raras. Este género se caracteriza por una gran diversidad de polimorfismo estilar, lo que ha permitido poner a prueba hipótesis evolutivas sobre su origen.

Narcissus albimarginatus, una especie endémica local del Rif occidental, se conoce en dos localidades; una en el cedral del monte Bouhachem, sobre un tipo de suelo derivado de arenisca, y otra en el monte Kelti sobre suelo calcáreo. En ambos casos se ha confirmado su condición de especie distila, la cual es única en el género y la familia.

En este estudio se llevó a cabo una exploración en los montes del Parque Nacional de Talasemtane, incentivada por los buenos resultados de exploración en el monte Kelti, con hábitats similares. La exploración no dio resultados satisfactorios, pero no debe descartarse aun su presencia. Se recomienda una exploración exhaustiva para poder encontrar localidades de esta especie en el Parque.

BIBLIOGRAFÍA

- Ajbilou, R., Marañón, T. & Arroyo, J., 2006, Ecological and biogeographical analyses of Mediterranean forests of northern Morocco. *Acta Oecologica*. 29, pp. 104-113.
- Ajbilou, R., Marañón, T. & Arroyo, J., 2003, Distribución de clases diamétricas y conservación de bosques en el norte de Marruecos. *Investigación Agraria. Serie: Sistemas y Recursos Forestales*. 12, 2, pp. 111-123.
- Canfield, R., 1941, Application of the line interception method in sampling range vegetation. *J. Forestry*. 39, pp. 338-394.
- Cottam, G., & Curtis, J.T., 1956, The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*. 37, pp. 451-460.
- Fennane, M., & Ibn Tattou, M., 1998, Catalogue des plantes rares, menacées ou endémiques du Maroc. *Bocconeia*. 8, pp. 1-243.
- Garrido, B., Hampe, A., Marañón, T. & Arroyo, J., 2003, Regional differences in land use affect population performance of the threatened insectivorous plant *Drosophyllum lusitanicum* (Droseraceae). *Diversity and Distributions*. 9, pp. 335-350.
- Médail, F., & Quézel, P., 1997, Hot-spot analysis for conservation of plant diversity in the Mediterranean Basin. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 84, pp. 112-127.
- Mejías, J.A., Marañón, T. & Arroyo, J., 2006, Ecology and biogeography of plant communities associated with the post plio-pleistocene relict *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* in southern Spain, *Journal of Biogeography*. 34, pp. 456-472.
- Mueller-Dombois, D. y Ellenberg, H., 1974, *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. Ed. John Wiley & Sons, New York.
- Valdés, B., Rejdali, M., Achhal El Kadmiri, A., Jury, S.L. & Montserrat, J.M., 2002, *Catalogue annoté des plantes vasculaires du Nord du Maroc, incluant*

des clés d'identification. Ed. Consejo Superior de Investigaciones Cientificas,
Madrid. 2 vols.