

Proyecto LIFE2000NAT/E/7355

Plan de Gestión y Conservación de

Lavatera triloba* subsp. *pallescens

Diciembre 2003



Dpto. de Biología Vegetal
Universidad Politécnica de
Madrid



Jardí Botànic de Sóller

Proyecto LIFE2000NAT/E/7355

Plan de Gestión y Conservación de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens*

Equipo de trabajo:

José M. Iriondo

David Draper

Nelly Alanoka

Magdalena Vicens



Dpto. Biología Vegetal

Universidad Politécnica de Madrid



Jardí Botànic de Sóller

Diciembre de 2003

Agradecimientos: El equipo de trabajo agradece la colaboración prestada por María José Albert y Lori De Hond en la recolección de datos de campo para la elaboración de este informe, la atención constante, asesoramiento y facilitación de información de Pere Fraga y el resto del equipo técnico del Proyecto LIFE2000NAT/E/7355, y la valiosa información aportada por Andreu Bermejo.

Índice

Índice	4
1. Introducción.....	6
2. Análisis de la situación	8
2.1. Descripción de la especie	8
2.1.1. <i>Lavatera triloba</i> L.....	8
2.1.2. <i>Lavatera triloba</i> subsp. <i>pallescens</i> (Moris) Nyman.....	9
2.2. Distribución actual de la especie	9
2.2.1. Distribución de <i>Lavatera triloba</i>	9
2.2.2. Distribución de <i>Lavatera triloba</i> subsp. <i>pallescens</i>	11
2.3. Hábitat	14
2.3.1. Medio físico	15
2.3.1.1. Geomorfología	15
2.3.1.2. Características edáficas	15
2.3.1.3. Clima.....	17
2.3.2. Medio biótico	19
2.3.2.1. Vegetación acompañante.....	21
2.3.2.2. Polinizadores	22
2.3.2.3. Zoocoria	23
2.3.2.4. Explotación	24
2.4. Censo y estructura de las poblaciones.....	30
2.5. Biología reproductiva	36
2.6. Propagación y cultivo	38
2.6.1. Material y métodos	39
2.6.2. Resultados y discusión	40
3. Evaluación de la situación actual del taxon.....	43
3.1. Situación de <i>Lavatera triloba</i> subsp. <i>pallescens</i>	43
3.2. Amenazas a la conservación	44
4. Plan de Actuaciones	49
4.1. Objetivo del plan de gestión y conservación	49
4.2. Ámbito de aplicación	49
4.3. Vigencia.....	50
4.4. Objetivos operacionales y actuaciones propuestas.....	50

4.4.1. Medidas <i>in situ</i>	50
4.4.2. Medidas <i>ex situ</i>	52
4.4.3. Regulaciones.....	53
4.4.4. Aspectos sociales.....	53
4.4.5. Seguimiento de las poblaciones	55
4.4.6. Estudios de investigación complementarios	55
5. Ejecución y coordinación	57
6. Seguimiento y revisión.....	58
7. Bibliografía	59
8. Anexo: Fotografías	

1. Introducción

La familia *Malvaceae* está integrada por más de 100 géneros y más de 2000 especies agrupadas en 5 tribus, de distribución cosmopolita, aunque más abundante en los trópicos y centrada en Suramérica. Algunas especies convertidas en malas hierbas son hoy ubiquestas.

De las cinco tribus de esta familia tres de ellas están representadas en la Península Ibérica e Islas Baleares. La tribu mejor representada es *Malveae* St.-Hil., con nueve géneros (*Malope* L., *Abutilon* Mill., *Modiola* Moench., *Sida* L., *Malvella* Jaub. & Spach, *Malva* L., *Alcea* L., *Althaea* L. y *Lavatera* L.), mientras que *Hibisceae* Rchb. está representada por *Kosteletzkya* C. Presl e *Hibiscus* L. y *Gossypieae* Alef. por el género *Gossypium* L., escapado éste de cultivo.

El género *Lavatera*, engloba plantas herbáceas anuales, bienales o perennes, arbustos y, a veces, árboles. Se caracteriza por poseer hojas alternas, de limbo generalmente más o menos dividido y pecioladas. Flores axilares, solitarias o geminadas, que forman, a veces, inflorescencias racemosas o espiriformes, o en fascículos axilares; pedúnculos simples, raramente ramificados. Epicáliz de tres piezas anchamente ovadas, más o menos soldadas en la base. Cinco sépalos, más o menos soldados. Cinco pétalos, bien visibles, generalmente coloreados y vistosos. Carpelos numerosos, en un solo verticilo, cada uno con un rudimento seminal; estilos con zona estigmática alargada. Fruto en esquizocarpo; mericarpos monospermos, cubiertos por un pericarpo liso o rugoso, frecuentemente indehiscentes; carpóforo que no sobrepasa los mericarpos, o transformado en una protuberancia hemisférica o cónica que los sobrepasa o en un disco subplano que los recubre total o parcialmente (Fernandes, 1993).

El género *Lavatera* está representado en las Islas Baleares por 7 especies: *L. trimestris* L. y *L. punctata* All. son especies anuales herbáceas. *L. cretica* L. es una planta herbácea anual o bienal; *L. arborea* L. es bienal o perennizante; y *L. maritima* Gouan, *L. olbia* L. y *L. triloba* L. son arbustos perennes. Todas estas especies pertenecen al subgénero *Lavatera*. El subgénero *Navea* (Webb & Berthel.) R. Fern., en el cual existen algunas especies arbóreas, se encuentra en las Islas Canarias y en las islas de la costa de California.

Lavatera triloba subsp. *pallescens* (Moris) Nyman es un pequeño arbusto que pertenece a la familia *Malvaceae*. Esta subespecie fue descrita por Carl Fredrik Nyman en el año 1878 en su obra *Conspectus florum europaeae*. En 1837, este taxon había sido descrito con rango específico como *Lavatera pallescens* por Giuseppe Giacinto Moris en *Flora Sardoia*. Previamente, en 1827, Jacques Cambessèdes describió en Menorca una especie con el nombre de *Lavatera minoricensis*. No obstante, en 1967, este taxon quedó finalmente encuadrado como *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* forma *minoricensis* por Rosette Fernandes. Este tratamiento se ha mantenido con la publicación de *Flora Iberica* (Fernandes, 1993), si bien Sáez y Rosselló (2001) consideran que su *status* taxonómico actual es dudoso. El estudio desarrollado en este plan de gestión y conservación está orientado a las poblaciones de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* que habitan en Menorca, y que se corresponden con la forma *minoricensis*.

Esta subespecie ha sido catalogada en las Islas Baleares como "vulnerable" (VU) por Sáez & Rosselló (2001) según los criterios B1ab(iii,iv)+2ab(iii,iv) (IUCN, 2001). Estos criterios indican una extensión de presencia estimada menor de 20.000 km² y un área de ocupación inferior a 2000 km²; una distribución severamente fragmentada y una disminución continua, observada, inferida o proyectada en el área, extensión y/o calidad del hábitat, y en el número de localidades o subpoblaciones. Previamente había sido también catalogada como "vulnerable" (VU) en la Lista Roja de la Flora Vasculare Española (VV.AA., 2000) según los criterios C2a, D2 (IUCN, 1994). Esto supone un tamaño poblacional inferior a 10000 individuos maduros, una declinación continua en su número y ninguna subpoblación mayor de 1000 individuos maduros, así como un área de ocupación inferior a 100 km².

Desde una perspectiva legal, *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* no posee cobertura alguna al no estar amparada por la legislación autonómica, nacional o internacional. En este sentido tan solo cabe resaltar el hecho de que *Lavatera triloba* esté incluida en el catálogo extremeño de especies amenazadas. No obstante, el grado de amenaza existente para *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* en Menorca, puesto de manifiesto por las evaluaciones de VV.AA. (2000) y Sáez y Rosselló (2001), justifica la necesidad de desarrollar un plan de gestión y conservación como el que se expone en el presente informe.

2. Análisis de la situación

2.1. Descripción de la especie

2.1.1. *Lavatera triloba* L.

Diferentes autores, como Devesa (1995), Fernandes (1993), Valdés *et al.* (1987) y Willkomm y Lagge (1972), se han ocupado de precisar la descripción botánica de *L. triloba*, coincidiendo sustancialmente, a pesar de la gran variabilidad mostrada por la especie:

Planta perenne, arbustiva o subarbustiva, muy polimorfa.

Tallos normalmente hasta 1,5 m, en ocasiones hasta 2 m, erectos, más o menos robustos y lignificados, especialmente en su base; indumento formado por pelos estrellados o fasciculados de radios más o menos largos y pelos simples capitado glandulosos.

Hojas más o menos perennes, alternas, con el limbo de hasta 10-80 x 10-90 mm, suborbicular cordado, subindiviso o más o menos profundamente lobado, de margen dentado o crenado, generalmente de color verde glauco, peciolo hasta 9 (12) cm, robusto; estípulas muy conspicuas, 7-12 x 4-9 mm, anchas, a veces subamplexicaules, a menudo 2-5 lobadas en el ápice, caducas.

Flores hermafroditas y actinomorfas, pentámeras, en grupos axilares, a veces por pares o solitarias, pedúnculos de 5-20 mm, más cortos que el peciolo de la hoja axilante. Epicáliz más o menos hendido, con tres piezas de 7-17 mm, anchamente ovadas, de casi obtusas a subagudas, más o menos acrescente en la fructificación. Cáliz gamosépalo, de 15-25 mm; lóbulos 13-18 mm, ovado-acuminados, estrellado pubescentes, acrescentes y erecto-conniventes en la fructificación. Pétalos de 15-35 mm, abovados, truncados o ligeramente emarginados, de color variable, rosados, violáceos o más o menos intensamente purpúreos, con venas más oscuras bien marcadas. Estambres monadelfos envolviendo al pistilo; anteras de color blanco crema.

Fruto con 10-20 mericarpos, con el dorso y los ángulos dorsales bastante redondeados, glabros o con pelos ciliado-glandulosos; carpóforo que sobrepasa, pero sin recubrir, los mericarpos. El número cromosomático es $2n = 42, 44$.

2.1.2. *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* (Moris) Nyman

Lavatera triloba subsp. *pallescens* se caracteriza por tener los tallos generalmente más cortos y con todas sus partes menores que en el tipo. Hojas con el margen del limbo foliar crespo. Piezas del epicáliz casi libres. En esta subespecie se distinguen dos formas: la típica, de corola rosado-amarillenta, que crece en Cerdeña, y la forma *minoricensis* (Cambess.) R. Fern. in Feddes Repert. 74:20 (1967) [*L. minoricensis* Cambess. in Mém. Mus. Hist. Nat. 14:34 (1827), basión.], de corola purpúrea, conocida sólo de la Isla de Menorca (Fernandes, 1993). La forma *minoricensis* se caracteriza por poseer un tamaño menor al tipo de la subespecie en todas sus partes. Javier Fuertes (com. pers.) no descarta que se trate de un híbrido *L. olbia* x *L. triloba*. En estos momentos se están llevando a cabo estudios moleculares encaminados a evaluar esta hipótesis.

2.2. Distribución actual de la especie

2.2.1. Distribución de *Lavatera triloba*

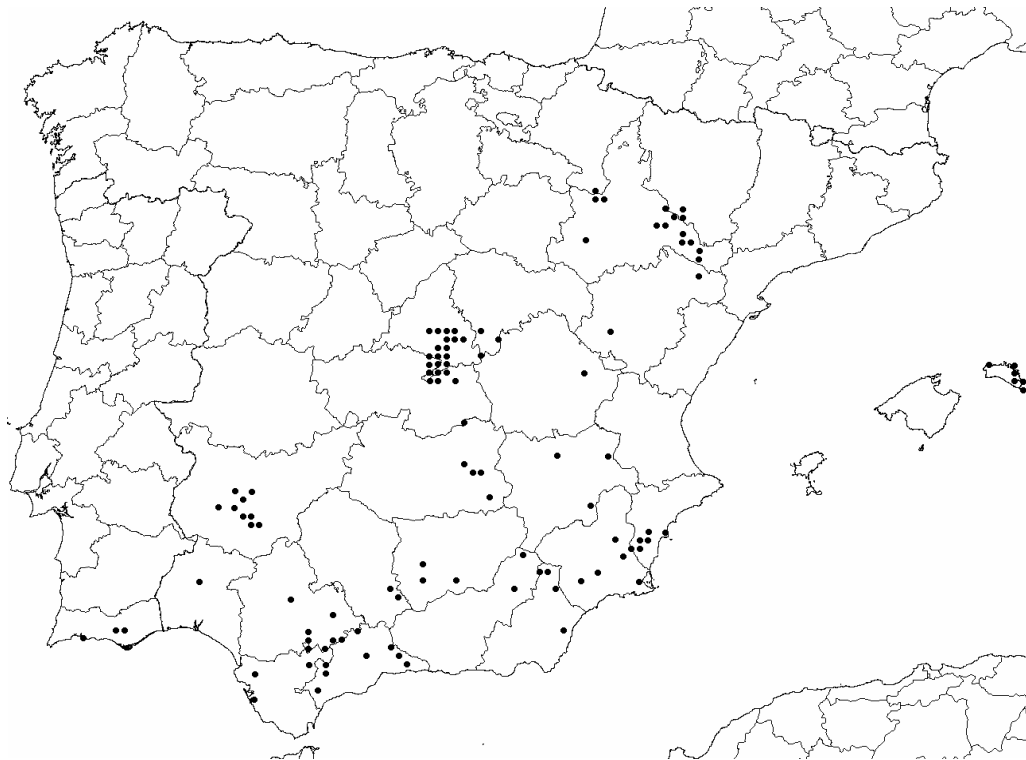
Los diferentes autores que han tratado la distribución general de *Lavatera triloba*, Valdés *et al.* (1987), Fernandes (1993), la ubican únicamente en la Península Ibérica (centro y sureste de España y sur de Portugal), Menorca, Cerdeña, y noroeste de África (Argelia y Marruecos). Willkomm y Lange (1880) la ubican además en Italia, aunque este dato precisaría confirmación.

En cuanto a su distribución en España, los datos que se encuentran son a menudo incompletos y muy parciales. El estudio más amplio de los realizados es el de *Flora Ibérica*, Fernandes (1993), que la ubica en 21 provincias españolas y en el Algarve en Portugal.

En un trabajo recopilatorio realizado por De la Rosa (1999) se completó la información disponible en la literatura botánica y en los herbarios mediante comunicaciones personales y prospecciones en campo en aquellos lugares en que por

sus características era previsible la existencia de la planta. Como resultado de este trabajo se elaboró una base de datos. La información correspondiente a los datos de esta base de datos se ha representado en la Figura 1. Como conclusión cabe decir que *Lavatera triloba* presenta una distribución bastante extensa en la Península Ibérica, aunque muy fragmentada, repartiéndose de una forma muy espaciada y aleatoria, y casi siempre escasa, por el valle medio del Ebro, submeseta sur, sur de Extremadura, Algarve, las ocho provincias andaluzas, Murcia, sur de Alicante y la Isla de Menorca, y siendo abundante solamente en localidades muy concretas. Posiblemente su situación actual no sea más que el reflejo de una situación pasada mucho más boyante, si no en la extensión de su área de distribución, sí al menos en la densidad y calidad de sus poblaciones (De la Rosa, 1999).

Figura 1. Mapa de distribución de *Lavatera triloba* en la Península Ibérica e Islas Baleares.



2.2.2. Distribución de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens*

La distribución geográfica de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* se reduce a las islas de Cerdeña y de Menorca, mientras que la forma *minoricensis* es exclusiva de Menorca.

De la Rosa (1999) localizó una población de *Lavatera triloba* entre Albaterra y Orihuela, en el término municipal de Cox (Alicante), cuyos ejemplares presentaban caracteres parecidos a los de la subespecie *pallescens*. Las muestras tomadas en la mencionada población fueron depositadas en el herbario del Real Jardín Botánico de Madrid, asignándose a este pliego la referencia MA 627113. No obstante, visitas realizadas posteriormente a esta localidad han permitido comprobar que, si bien las plantas presentan caracteres atípicos de *L. triloba*, no corresponden a la subespecie *pallescens* (Javier Fuertes, com. pers.). Concluimos, por tanto, que, con el estado de conocimiento actual, la distribución de esta subespecie se limita a las islas de Menorca y Cerdeña.

El trabajo recopilatorio de De la Rosa (1999) recoge un total de 11 citas de *Lavatera triloba* en Menorca ubicadas en 6 cuadrículas UTM 10x10 km distintas. Por otra parte, y de forma independiente, Pere Fraga ha recopilado para este proyecto 10 citas de *Lavatera triloba* en Menorca. Los resultados de la fusión de estas dos fuentes de datos quedan resumidos en la Tabla 1. En nuestras salidas al campo hemos localizado y georreferenciado las poblaciones reflejadas en la Tabla 2.

En el año 2003 también se llevaron a cabo visitas a las localidades de Sa Mesquida y Punta Nati no encontrándose plantas de este taxon. Sin embargo, existen observaciones realizadas en 2002 (Andreu Bermejo, com. pers.) que indican la presencia de 20 a 25 plantas en Punta Nati (antes de llegar a la barrera del faro, a mano derecha, y también en Cala es Morts). También se han realizado observaciones de ejemplares de este taxon en años recientes en la localidad de Montgofre Nou (desde Cala En Caldés hacia Montgofre Nou, justo detrás de unos *Tamarix*) (Andreu Bermejo, com. pers.). Toda esta información queda recogida en la Figura 2.

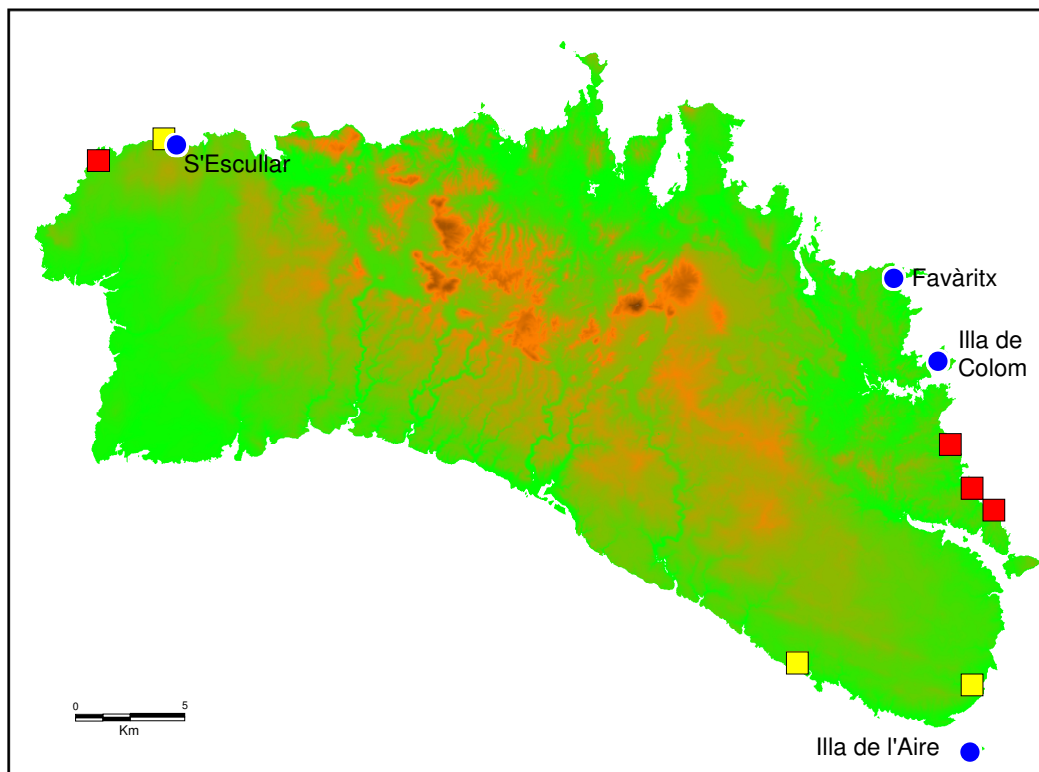
Tabla 1. Localidades de *Lavatera triloba* de Menorca recopiladas por De la Rosa (1999) y Pere Fraga (com. pers.).

LOCALIDAD	UTM	OBSERVACIONES	REFERENCIA
Punta Nati	31TEE7033		Llorens (1979)
Punta Nati	31TEE73	13-VI-1980	MA 326686, E. Valdés
Na Gallamina	31TEE7334		PFA
Cul de sa Ferrada	31TEE7434		PFA
Binidalfí	31SFE0210		Rodríguez (1904)
Sant Climent	31SFE01	Camino de Safarana, V-1999	Begoña Oquiñena Smith
Sant Climent	31SFE01	Grao de Mahón, en terrenos baldíos, junto a arroyo, V-1999	Luis Recuero
Es Portitxol	31SFE0628		PFA
Cap Favàritx	31SFE02	28-IV-1980	MA 326683, Ernesto Félix
Illa d'en Colom	31SFE0924		CMS (1991)
Binillautí	31SFE0920		Llorens (1979)
Sa Mesquida	31SFE11	26-V-1900	MA 77030
Sa Mesquida	31SFE11	VI-1915	MA 77735, F.Carrera Reura
Sa Mesquida	31SFE11	IV-1918; localidad clásica de la subsp. <i>pallescens</i>	MA 77736, E. Rioja
Sa Mesquida	31SFE11	entre urbanización y playa; V-1999	Luis Recuero
Sa Mesquida	31SFE11	junto a campos de cultivo abandonados; V-1999	Luis Recuero
Es Murta	31SFE1018		Porta (1887), Rodríguez
Cala Alcaufar	31SFE1009		CMS (1991)
Isla de l'Aire	31SFE1006		Eduardo Petitpierre
Es Cap Negre	31SFE1117		Rodríguez (1904)

Tabla 2. Poblaciones de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* localizadas y georreferenciadas por nuestro grupo de trabajo.

ABREVIATURA	LOCALIDAD	UTM 100X100 m
L1	Favàritx	31SFE069283
L1	Favàritx	31SFE068283
L2	Cap s'Escullar	31TEE740344
L3	Illa d'en Colom	31SFE089245
L4	Illa del Aire	31SFE103067

Figura 2. Distribución conocida para *Lavatera triloba* subsp. *pallascens* en la isla de Menorca a partir de fuentes diversas. Los cuadrados amarillos son localidades que no pudieron ser visitadas; los cuadrados rojos son localidades que fueron visitadas y en las que no se encontraron poblaciones. Los círculos azules son las poblaciones en que se realizaron los censos.



2.3. Hábitat

La ecología de *Lavatera triloba* no está muy estudiada, aunque existen numerosas referencias puntuales de diversos autores que, en ocasiones, y debido a la gran polivalencia demostrada por la planta, resultan contradictorias.

La enorme plasticidad ecológica que demuestra *Lavatera triloba* le permite medrar en lugares muy variados. Fernandes (1993) indica que suele encontrarse en ribazos, saladares, colinas áridas, campos de cultivo abandonados y márgenes de carreteras. Devesa (1995) la ubica en bordes de caminos o baldíos sobre suelos básicos. Valdés *et al.* (1987) afirma que en Andalucía Occidental se encuentra comúnmente en bordes de caminos y campos abandonados mientras que para Willkomm y Lange (1880) ocupa suelos arcillosos húmedos, en riberas y vaguadas, en terrenos saluginosos, en regiones bajas y submontanas. Según González Granados (1997) ocupa bordes de arroyos salobres, suelos arenosos sueltos y con alta humedad y López-Colón (1997a y b) la cita en la cabecera de una vaguada saluginosa y alcalina, entre lomas yesíferas, con un nivel freático superficial permanente. Ríos Ruiz *et al.* (1996) la sitúan en herbazales nitrófilos sobre suelos algo salinos; Alcaraz Ariza (1987) la cita sobre suelos salinos secos; Loscos Bernal (1986) la cita en valles salobres; Bercedo Páramo (1998) la localiza sobre campos de cultivo abandonados y márgenes de carreteras; y Mateo Sanz (1990) la sitúa en terrenos baldíos y ruderalizados, por los alrededores de caminos y poblaciones.

No son menos variadas las reseñas encontradas en pliegos de herbario: al borde de una acequia (JACA 471288, JACA 84995 y JACA 31296; en el fondo de un barranco (MA 478690, BCF 40677 y BCF 40853); en ribazos junto a saladares (MA 373508, MA 77103); en campos de cultivo abandonados (MA 373374, AH s.n., SALA 28686 y MAF 85019); en cunetas y bordes de caminos (MA 453436 y MAF 73711); en la base de roquedos calizos nitrificados (SALA 24287); sobre margas o yesos (JACA 575292, BCF 39118, MA 505356, COA 21704, MA 77115, AH s.n., SALA 8148 y MA 361507); sobre suelo arcillo-arenoso (MA 361405); sobre acantilados calizos, areniscas con carbonatos (MA 326686); y en las orillas de charca (MAF 109569) (De la Rosa, 1999).

Por lo que respecta a *Lavatera triloba* subsp. *pallascens*, en Menorca, Alomar et al. (1997) y Sáez y Rosselló (2001) la sitúan en taludes y lugares expuestos, a menudo pedregosos, no lejos del litoral y sobre suelos calcáreos o silíceos ([Anexo: ilustración 1](#)), mientras que A. Bermejo considera que este taxon se localiza en lugares nitrificados por la presencia de excrementos de conejo.

2.3.1. Medio físico

2.3.1.1. Geomorfología

La altitud a que se encuentran las poblaciones de *Lavatera triloba* oscila desde el nivel del mar en Menorca, Alicante o Murcia, hasta los 900 m en Cuenca ó 1040 m en Almería, situándose la mayoría de sus poblaciones entre 250 y 750 m sobre el nivel del mar (De la Rosa, 1999).

Por lo que respecta a *Lavatera triloba* subsp. *pallascens* en la Isla de Menorca el rango altitudinal se reduce a 0-100 m s.n.m según Sáez y Rosselló (2001). Los datos que hemos tomado en las poblaciones visitadas nos dan un rango altitudinal comprendido entre 0,3 y 59,8 m (Illa d'en Colom y Cap S'Escullar, respectivamente).

En la mayor parte de las localidades estudiadas los individuos crecen en lugares bastante planos con una inclinación igual o inferior a 15°. La mayoría de los individuos están orientados hacia el norte si bien con una inclinación tan baja el efecto de la orientación es poco significativo. En Illa d'en Colom encontramos plantas sometidas a inclinaciones más significativas, próximas a 25°. Estas últimas plantas se encuentran orientadas hacia el oeste.

En la localidad de Favàritx (L1) las plantas crecen en el talud de la carretera, sobre un sustrato de naturaleza pedregosa y carácter silíceo. En Illa d'en Colom, el sustrato también es de carácter silíceo. En ambos casos está constituido por turbiditas y dunas fósiles. Por el contrario, en Cap S'Escullar y en la isla de l'Aire el sustrato geológico es calcáreo y está constituido por calcarenitas (facies de lagoon) y dunas fijas y calcarenitas, respectivamente.

2.3.1.2. Características edáficas

Según el Mapa de suelos de Menorca de Rodríguez y Vallejo (1991), las poblaciones de Favàritx y de Illa d'en Colom se desarrollan sobre leptosoles eutrícos con cambisoles crómicos fisurados. En Illa de l'Aire se trata de leptosoles eutrícos mientras que en Cap s'Escullar los suelos son leptosoles líticos.

A estos datos podemos añadir los resultados de los análisis de suelos que hemos efectuado en el laboratorio de Análisis de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de la Universidad Politécnica de Madrid. Las muestras de suelo se recogieron en lugares al azar junto a individuos adultos de las poblaciones objeto de estudio de acuerdo con lo expresado en la Tabla 3. En cada caso se obtuvo entre 250 y 500 g de suelo por muestra tomados de los primeros 15 cm.

Tabla 3. Codificación, localidad, especie y coordenadas geográficas de las muestras de suelo analizadas.

Codificación	Localidad	Especie	Coordenadas geográficas
L1	Favàritx	<i>L. triloba pallescens</i>	31SFE069283
L2	Cap s'Escullar	<i>L. triloba pallescens</i>	31TEE740344
L4	Illa de l'Aire	<i>L. triloba pallescens</i>	31SFE103066

Los resultados obtenidos quedan reflejados en la Tabla 4. Resulta destacable observar que a pesar de las diferencias existentes en el sustrato geológico, todas las localidades poseen un suelo de reacción básica, con pHs comprendidos entre 7,72 y 8,41. Por otra parte, destacan los contenidos inferiores de materia orgánica, nitrógeno y fósforo de la localidad de Favàritx con relación a las otras dos localidades. La mayor proximidad a la costa de estas dos localidades puede hacer que haya una mayor presencia de gaviotas en estos lugares. Sus excrementos podrían contribuir a incrementar los niveles de fertilidad en la zona. El suelo posee un carácter salino en todas las localidades. Este no parece constituir un factor limitante para el desarrollo de las plantas de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens*. La capacidad de tolerar suelos con elevadas concentraciones salinas ya ha sido observada en otras especies de *Lavatera*, como *L. arborea* (Okusanya, 1979).

Tabla 4. Características de las muestras de suelo correspondientes a *Lavatera triloba* subsp. *pallescens*.

		Favàritx (L1)	Cap s'Escullar (L2)	Illa de l'Aire (L4)
	pH	8,41 (básico)	7,92 (básico)	7,72(básico)
	salinidad	0,495 mS/cm Ligeramente salino	2,73 mS/cm Muy salino	1,051 mS/cm Salino
	% arena	89,76	86,94	86,25
	% limo	10,23	13,05	13,08
	% arcilla	0,01	0,01	0,7
	textura	Arenoso	Arenoso	Arenoso
	% materia orgánica	1,621%	2,832 %	2,16 %
	% nitrógeno total	0,221 %	0,642 %	0,304 %
	Fósforo (olsen)	3,1 ppm (pobre)	32,72 ppm (muy rico)	18 ppm (rico)
Cationes	Mg	3,30 meq/100g (normal)	9,91 meq/100g (muy alto)	1,98 meq/100g (normal)
	Na	4,31 meq/100g (alto)	10,43 meq/100g (muy alto)	2,61 meq/100g (alto)
	K	3,06 meq/100g (muy alto)	4,1 meq/100g (muy alto)	0,26 meq/100g (bajo)
	Ca	18 meq/100g (normal)	11 meq/100g (normal)	2,61 meq/100g (muy bajo)

2.3.1.3. Clima

No hay demasiados datos sobre las preferencias climáticas de *Lavatera triloba*: Alcaraz Ariza (1987) la considera propia de los pisos bioclimáticos meso y termomediterráneo, restringiendo su ámbito Sánchez Gómez *et al.* (1996) al termomediterráneo.

Examinando la localización de sus poblaciones, y contrastando con el *Atlas Fitoclimático de España* de Allué (1990), puede deducirse que la especie se ubica normalmente bajo el dominio de climas mediterráneos genuinos (IV₂, IV₃ y IV₄), ampliando su distribución hacia zonas de clima mediterráneo árido (IV(III)) en el Sur de la Provincia de Alicante y parte de la de Murcia, o puntualmente hacia áreas de clima nemoromediterráneo genuino (VI(IV)₁), como ocurre en algunas zonas altas de la provincia de Cuenca. En las zonas más secas de su distribución, con precipitaciones

por debajo de 300 mm anuales, muestra una mayor tendencia a ocupar posiciones que le permiten compensar el déficit hídrico con humedad edáfica (De la Rosa, 1999).

A partir de los modelos climáticos propuestos por Guijarro (2001), se puede apreciar que las localidades donde se encuentra *L. triloba* subsp. *palescens* en Menorca presentan un perfil de temperaturas muy similar a lo largo del año. En cuanto a precipitación, la localidad de Illa de L'Aire es la más árida y Cap s'Escullar la más lluviosa. En Illa de L'Aire el período de déficit hídrico está comprendido entre finales de abril y mediados de septiembre. En el resto de las localidades el déficit hídrico se inicia un poco más tarde, a principios de mayo y termina un poco antes, a principios de septiembre (Figuras 3, 4, 5 y 6).

Figura 3. Diagrama ombrotérmico correspondiente a la localidad de Illa de L'Aire.

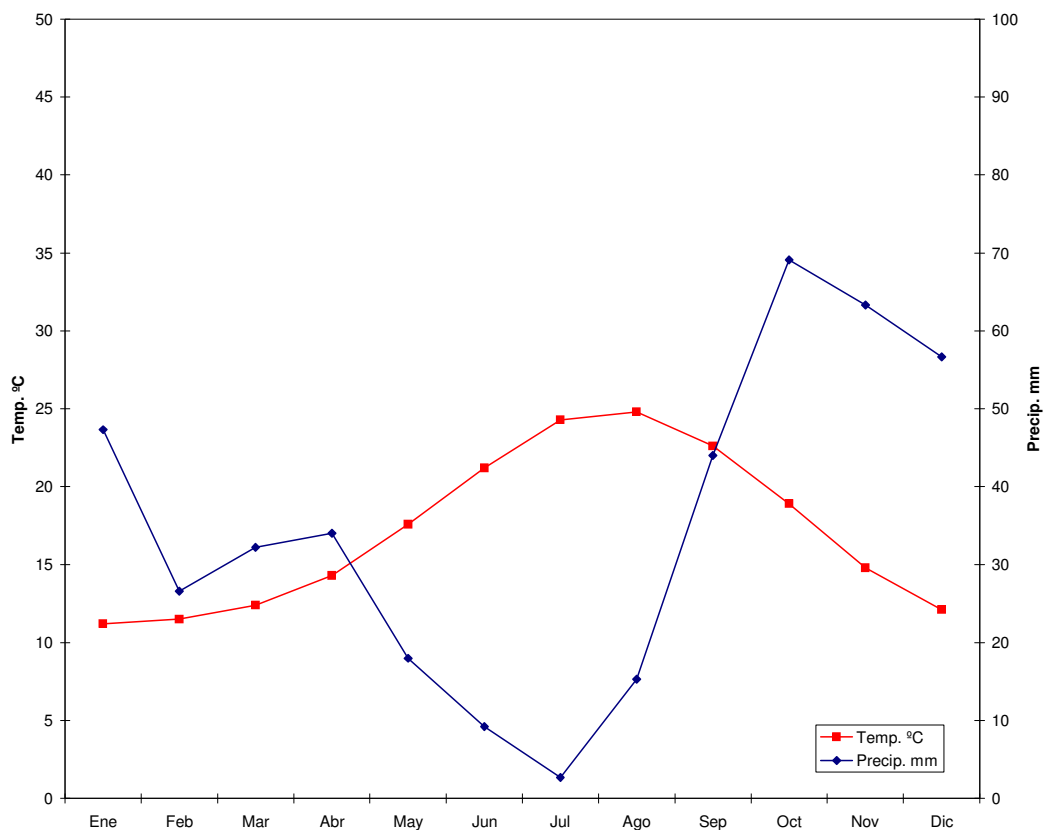


Figura 4. Diagrama ombrotérmico correspondiente a la localidad de Illa d'en Colom.

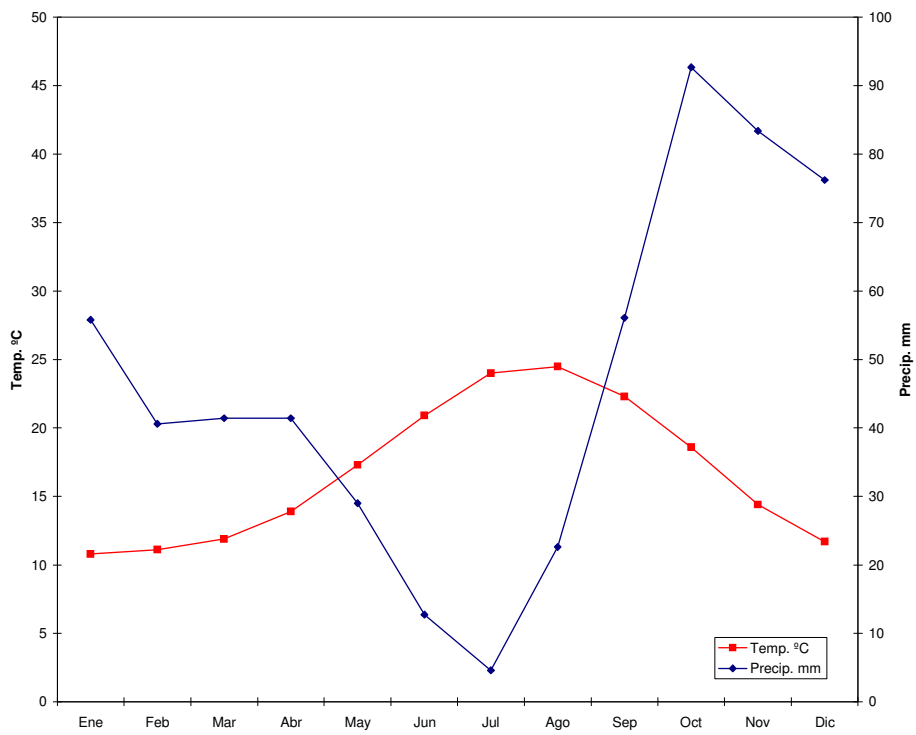


Figura 5. Diagrama ombrotérmico correspondiente a la localidad de Favàritx.

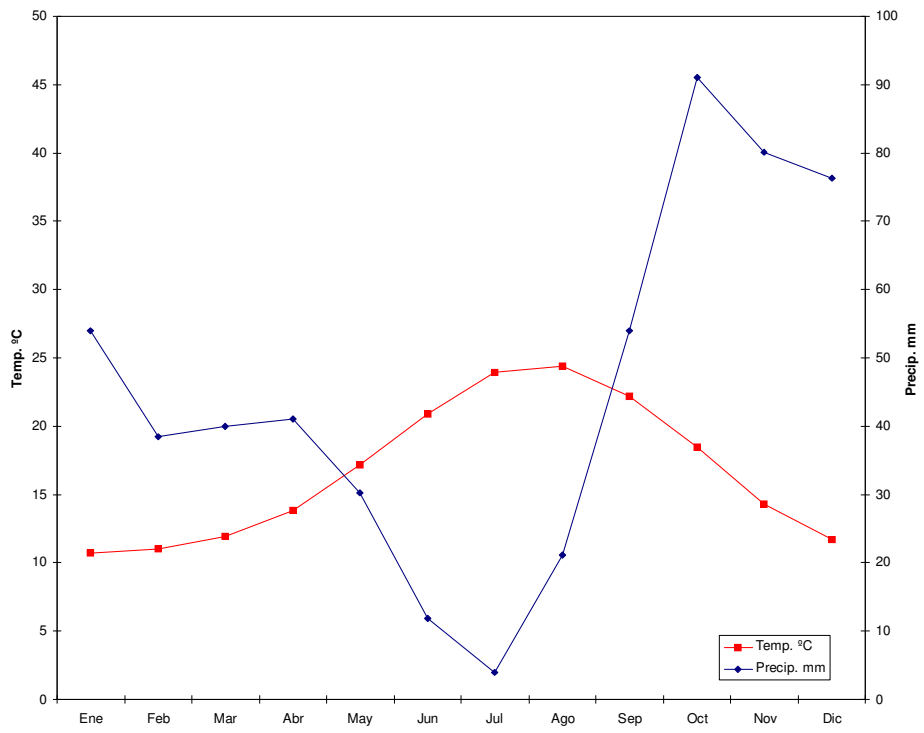
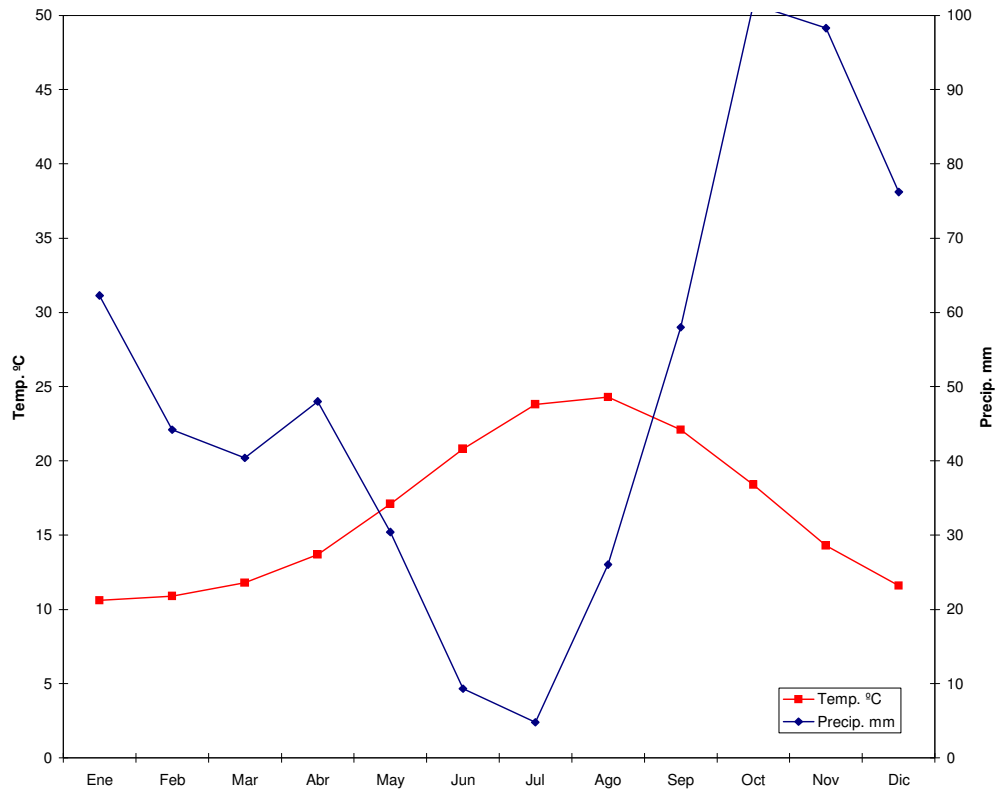


Figura 6. Diagrama ombrotérmico correspondiente a la localidad de Cap s'Escullar.



2.3.2. Medio biótico

2.3.2.1. Vegetación acompañante

Como era de esperar en una especie tan adaptable a diferentes condiciones, no hay acuerdo entre los diferentes autores a la hora de ubicarla en una alianza o asociación fitosociológica concreta; Rigual Magallón (1984) la sitúa en *Salicornietalia* y *Salsolo-peganetalia*; Alcaraz Ariza (1987) en *Juncetea-maritimi*; Ron Álvarez (1970) la ubica en *Salsolo-peganetalia*; Laorga (MAF 64140 y VAL 25509) en *Cirsio-Holoschoenetalia* y Ríos Ruiz *et al.* (1996) en *Ruderali-Secalieta cerealis*. En todos estos grupos *Lavatera triloba* tiene carácter de acompañante, sin ser característica o diferencial de ninguno de ellos. Como nota común, todas estas asociaciones se

encuadran dentro del ámbito mediterráneo, sobre suelos con características especiales por la presencia de humedad y/o sales (De la Rosa, 1999).

En la localidad de Favàritx (L1), *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* crece sobre un terreno con una cobertura de vegetación muy escasa. Se encuentran *Astragalus balearicus*, *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *fulgurans*, *Phillyrea angustifolia* y *Launaea cervicornis* como acompañantes y la comunidad se encuadra dentro de la asociación *Aro picti-Phillyreetum rodriguezii*. Por el contrario, la población de Cap S'Escullar se ubica en *Loto-Ericetum + Oleo-Ceratonion*, mientras que en la isla de Colom se sitúa en *Ampelodesmo-Ericetum + Prasio-Oleetum*. La población de la isla de l'Aire se ubica sobre matorrales nitro-halófilos de islotes junto a ejemplares de *Crithmum maritimum* L., *Suaeda* sp. y *Pistacia lentiscus* L.

2.3.2.2. Polinizadores

Lavatera triloba presenta todas las características propias de las especies vegetales entomófilas: flores vistosas, granos de polen agrupados y pegajosos, néctar y polen abundantes, sincronía con el ciclo de los insectos polinizadores, situación de las flores en el estrato inferior, al abrigo de los vientos, etc ([Anexo: ilustración 4](#)).

Son muy variados los órdenes de insectos que se han observado visitando las flores de *Lavatera triloba*. El trabajo de De la Rosa (1999), detectó los siguientes:

+ Orden **Hymenoptera**:

- Familia *Vespidae*: *Vespa* L., *Polistes gallicus* L.
- Familia *Xilocopidae*: *Xilocopa* L.
- Familia *Apidae*: *Apis mellifera* L., *Bombus* Latr.
- Familia *Culicidae*: *Colletes* Sm.
- Familia *Megachilidae*: *Anthidium* Flor., *Chalicodoma* Lep.
- Familia *Andrenidae*: *Andrenus* F.

+ Orden **Coleoptera**:

- Familia *Scarabaeidae*: *Hoplia chlorophana* Duf., *Oxythyrea funesta* Poda y *Aethiessa floralis* F.
- Familia *Oedemeridae*: *Oedemera simplex* L.

- Familia *Buprestidae*: *Acmaedoderella adpersula* Illiger.
 - Familia *Meloidae*: *Mylabris* F.
 - Familia *Cerambycidae*: *Pseudovadonia livida* F., *Plagionotus marcorum* L.
 - Familia *Alleculidae*: *Heliotaurus ruficollis* F.
 - Familia *Dermestidae*: varias especies.
- + Orden **Lepidóptera**:
- Familia *Sphingidae*: *Macroglossum scutellarum* (L.).
 - Familia *Lycenidae*: *Aricia agestis* Denis & Schiffenmueller.
- + Orden **Heteroptera**:
- Familia *Miridae*: varias especies.
- + Orden **Diptera**:
- Familia *Bombyliidae*: varias especies.
 - Familia *Syrphidae*: varias especies.

Dadas las características particulares de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* y las condiciones ambientales específicas de la Isla de Menorca sería conveniente realizar un estudio particular de los visitantes florales de este taxon en Menorca. Por el momento, tan solo hemos detectado la presencia de *Oxythyrea funesta* Poda un coleoptero de la familia *Scarabaeidae* ([Anexo: ilustración 2](#)). Las diferencias que pudiera haber con respecto a la situación de la Península Ibérica podrían conducir a pautas bien distintas en el sistema de cruzamiento predominante.

2.3.2.3. Zoocoria

De la Rosa (1999) ha observado como varias especies de *Formicidae*, entre las que toma especial protagonismo *Messor barbara* (L.), ascienden por los tallos de *Lavatera triloba*, se introducen en los esquizocarpos secos y extraen todas las semillas para, a continuación, trasladarlas a sus despensas en los hormigueros, donde serán almacenadas para su posterior consumo. Se podría considerar esta relación como una relación de explotación, pues supone de hecho el consumo de muchas semillas, pero es de suponer que al menos una pequeña proporción de éstas se pierda por el

camino, quedando así dispersas a cierta distancia. Esta situación podría explicar, en parte, el peculiar patrón de distribución espacial mostrado por la especie.

Es posible que la colonización de nuevas zonas, alejadas de las poblaciones originales, se produzca gracias al transporte de las semillas por parte de aves, como sucede con *Lavatera arborea*, cuyos mericarpos son ingeridos por diferentes especies de gaviotas, que los devuelven al exterior en sus heces dispuestos para germinar, lo que a su vez condiciona en gran medida la distribución geográfica presentada por la mencionada especie, que es eminentemente litoral (De la Rosa, 1999).

No hemos observado en las poblaciones de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* en Menorca la predación y posible zoocoria de hormigas granívoras, aunque es muy probable que exista. Igualmente factible parece la posibilidad de que sus mericarpos sean ingeridos por gaviotas. La distribución de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* está muy vinculada al litoral y, en el caso de las localidades de Illa d'en Colom e Illa de l'Aire, se asienta en lugares muy frecuentados por gaviotas.

Tampoco hay que descartar el posible papel zoócoro de los conejos. Según Andreu Bermejo, estos ingieren los esquizocarpos de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* y luego expulsan los mericarpos junto con las heces. Este autor ha encontrado una correlación entre los lugares de deposición de heces de los conejos y la ubicación en núcleos de plantas de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* (Andreu Bermejo, com. pers.). Si esto fuera cierto, la reducción experimentada por las poblaciones de conejo habría afectado negativamente a la distribución de las poblaciones de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens*.

2.3.2.4. Explotación

Según De la Rosa (1999), son numerosísimas las especies herbívoras o parásitas que desarrollan su ciclo sobre *Lavatera triloba*.

En buen número de casos se trata de especies polípagas, que pueden alimentarse sobre un amplio abanico de géneros vegetales, y que pueden pertenecer a muy diversos órdenes. Especial interés merecen las especies oligófagas, de hábitos tróficos mucho más restringidos, a veces limitados a la familia *Malvaceae* o a un grupo de sus géneros. Un tercer grupo estaría compuesto por especies monófagas, que

desarrollarían su ciclo únicamente sobre *Lavatera triloba*, entre las cuales, estarían *Plagionotus marcorum* y *Dicyphus tumidifrons*.

Merece especial mención en este apartado el conejo, *Oryctolagus cuniculus* (L.), muy frecuente en el entorno de algunas poblaciones de *Lavatera* en la Península Ibérica, y que durante el verano, cuando empieza a escasear la hierba fresca, consume los brotes tiernos y la corteza de la base de estas plantas, siendo causa frecuente de la muerte de un buen número de pies, y en cualquier caso, causando trastornos severos en la fisiología de los ejemplares afectados. Es posible que ovejas y otros herbívoros domésticos causen daños parecidos. En Menorca conocemos la presencia de poblaciones de conejo en las localidades de Favàritx e Illa de L'Aire. Podría ocurrir que las plantas de *Lavatera triloba* subsp. *pallascens* estuvieran sometidas a cierta presión por parte del mismo. Si bien las poblaciones de conejo de Menorca se encuentran depauperadas por la incidencia de la mixomatosis (Pere Fraga, com. pers.) éstas podrían tener algún efecto local. No obstante, no hemos podido constatar daños atribuibles al conejo en nuestras observaciones de campo.

A continuación se presenta una relación de especies tomada del estudio de De la Rosa (1999) cuya presencia sobre *Lavatera triloba* resulta bastante significativa, bien por tratarse de especies oligófagas, o por encontrarse frecuentemente sobre esta planta, aún pudiendo alimentarse de otros géneros:

+ Orden *Orthoptera*:

- Familia *Catantopidae*:

- *Anacridium aegyptium* (L., 1764). Conocida como "langosta egipcia", esta especie está localizada en casi todas las poblaciones de *Lavatera* de la zona centro de la Península Ibérica, generalmente una vez comenzado el mes de junio, cuando la hierba fresca comienza a escasear.

- Familia *Gryllidae*:

- *Oecanthus pellucens* (Scopoli, 1763). Localizadas numerosas ninfas alimentándose sobre las hojas de *Lavatera triloba* en Seseña y Dos Barrios (Toledo) y Aranjuez (Madrid), durante el mes de junio. Elemento netamente mediterráneo y termófilo, extendido a veces incluso en el medio urbano. Se encuentra, según Bellmann y Luquet (1995), sobre praderas secas provistas de rica vegetación arbustiva; se alimenta casi siempre sobre matorrales y otros

vegetales altos, realizando la puesta en las partes epigeas de diversas plantas herbáceas. Protegida legalmente en algunos países europeos.

+ Orden *Heteroptera*:

- Familia *Pentatomidae*:

- *Dolycoris baccarum* (L., 1758). Localizados varios adultos, puestas y ninfas en Aranjuez (Madrid) y Dos Barrios (Toledo). Según Fuente (1973), ampliamente citada por toda la Península. Se alimenta de una amplia variedad de plantas herbáceas, posible plaga en rosáceas; muy común en las dunas.

- Familia *Lygaeidae*:

- *Oxycarenus hyalipennis* (Costa, 1843) y *Oxycarenus lavaterae* (Fabricius, 1787). Localizada la primera especie en multitud de poblaciones de *Lavatera triloba* y la segunda tan solo de la de la Cox (Alicante). Es posible que otras especies del género también parasiten a esta planta. Ninfas de color rojo ladrillo uniforme, agrupadas sobre o dentro de los esquizocarpos, produciendo grandes destrozos en las semillas. Costas *et al.* (1997) los citan en diversos géneros vegetales entre los que se encuentra *Lavatera*.

- Familia *Rhopalidae*:

- *Liorhysus hyalinus* (Fabricius, 1794). Especie localizada en buen número en Aranjuez (Madrid) y Dos Barrios (Toledo), a partir del mes de julio. Especie de distribución cosmopolita, la única del género en Europa. Polífaga, al parecer con preferencia por las compuestas.

- Familia *Miridae*:

- *Dicyphus tumidifrons* (Ribes, 1997). Especie descrita recientemente de Monegros, de donde según Ribes (1998), se consideraba endémica. Hasta ahora localizada únicamente sobre *Lavatera triloba*, por lo que parece tratarse de una especie monófaga. De la Rosa (1999) la ha localizado de forma abundante en todas las poblaciones de la planta de la zona centro, así como en Vélez Blanco (Almería).

+ Orden *Lepidoptera*:

- Familia *Hesperiidae*:

- *Carcharodus alceae* (Esper, 1780). Localizadas varias orugas a primeros del mes de abril en Aranjuez (Madrid), en escondites contruidos enrollando hojas de *Lavatera triloba*, siendo también frecuentes los adultos revoloteando en el entorno de la planta. Sus larvas se alimentan, según Whalley (1982), sobre los géneros *Malva* y *Althaea*, ampliando Higgins *et al.* (1980) el espectro trófico al género *Hybiscus*.

- Familia *Gelechiidae*:

- *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1844). Localizada en Dos Barrios (Toledo), Montiel (Ciudad Real) y de forma masiva, con dimensión de verdadera plaga, en algunas poblaciones de Aranjuez (Madrid). Según De Liñán (1999), se trata de una especie cosmopolita, polífaga, aunque con preferencia por las malváceas, siendo una grave plaga de los cultivos de algodón. De hábitos crepusculares y nocturnos. En alguna de las poblaciones de *Lavatera triloba* donde ha sido encontrada por De la Rosa (1999), ha ocasionado la destrucción de la casi totalidad de los botones florales, inhibiendo la floración de las plantas afectadas.

- Familia *Noctuidae*:

- *Heliothis peltigera* (Dennis & Schiffenmüller, 1775). Localizada su larva en Aranjuez (Madrid) alimentándose sobre las flores de *Lavatera triloba*. Según Calle (1982) está considerada como plaga de gran importancia económica, distribuida por la Europa mediterránea, Africa del norte y Oriente próximo, y norte de América. En España produce pérdidas fundamentalmente cerca de las costas mediterráneas y en el valle del Ebro. Según Calle (1982), desarrollan su ciclo sobre diversas plantas cultivadas, causando a veces graves pérdidas económicas, sobre todo en plantaciones de cacahuets, algodón, ricino, maíz, tomate y diversas plantas de flor, de las cuales comen los capullos florales, vaciándolos por completo. Para Gómez De Aizpurua (1987) se alimentaría además de diversas plantas silvestres, entre las que cita al género *Malva* L.

+ Orden *Coleoptera*:

- Familia *Crhysomelidae*:

- *Podagrica malvae* (Illiger, 1807) y *Podagrica menetriesi* (Faldermann). Presentes en la mayoría de poblaciones de *Lavatera* examinadas por De la Rosa (1999), siendo muy frecuente la primera especie y algo más esporádica la segunda. Es posible que otras especies de este género también se alimenten sobre esta

planta. Han sido vistos alimentándose fundamentalmente sobre las hojas, haciendo los daños en ventana típicos de los crisomélidos. Además, se han observado, a veces en gran número, devorando otras partes de la misma planta, desde la epidermis no suberificada de los tallos hasta diferentes piezas de la flor. Según Doguet (1994) los adultos viven generalmente sobre malváceas, silvestres o cultivadas, de muy diversos géneros, alimentándose las larvas de las raíces de las mismas plantas.

- Familia *Buprestidae*:

- *Trachys coruscus* (Ponza, 1805). Localizados varios ejemplares en Aranjuez (Madrid), al inicio de la primavera, alimentándose o copulando sobre las hojas de *Lavatera triloba*. Según Cobos (1986) esta especie, presente en casi toda Europa, se alimenta de diversas malváceas.

- Familia *Curculionidae*:

- *Cionus hortulanus* (Geoffroy, 1795). Localizadas varias larvas alimentándose sobre las hojas de *Lavatera triloba* en Dos Barrios (Toledo), durante el mes de julio.
- *Baris timida* (Rossi, 1792). Localizada en Caspe (Zaragoza) como imagos invernales dentro de sus cámaras de pupación en la raíz de varios pies muertos de *Lavatera triloba* y también durante la primavera en Aranjuez (Madrid), donde se han observado varios ejemplares adultos alimentándose sobre los brotes tiernos de la misma planta. Según Hoffmann (1986) desarrolla su ciclo sobre diversas malváceas. Es devastador primario, pudiendo llegar a ocasionar la muerte de las plantas atacadas.
- *Apion (Malvapion) malvae* (Fabricius, 1775). Localizados dos ejemplares en Aranjuez (Madrid), en primavera, sobre un brote de *Lavatera* en crecimiento. La larva se alimenta y desarrolla su ciclo en los frutos de diversas malváceas; Hoffmann (1986) cita a esta especie sobre *Malva sylvestris* L., *Malva rotundifolia* L. y *Althaea officinalis* L.
- *Apion (Aspidapion) radiolus* (Kirby, 1805). Localizados varios imagos sobre los tallos y brotes de *Lavatera triloba*, en Aranjuez (Madrid) y Seseña (Toledo), a lo largo de la primavera. Según Hoffmann (1986), la larva vive en los tallos de diversas malváceas, entre las que cita a *Malva rotundifolia*, *Alcea rosea* L., *Althaea officinalis* y *Althaea sinensis*, y especialmente *Malva sylvestris* L., realizando la pupación en las galerías larvarias. Los adultos se alimentan sobre las hojas y brotes.

- Familia *Anobiidae*:

- *Lasioderma bubalus* (Fairmaire, 1860). Encontrado un imago sobre un tallo seco de una planta viva en Aranjuez (Madrid).

- Familia *Cerambycidae*:

- *Plagionotus marcorum* (López-Colón, 1997). Devastador primario; sus larvas se alimentan sobre esta planta, realizando galerías en las partes leñosas, pudiendo llegar a causar la muerte de los pies afectados.

Se pueden incluir además, dentro de este apartado a un buen número de moluscos gasterópodos, caracoles y babosas, que aparecen especialmente en poblaciones situadas en zonas con abundante humedad edáfica, alimentándose de sus hojas y demás partes verdes, aunque sin causar daños de consideración (De la Rosa, 1999).

También resulta necesario mencionar a las royas, hongos basidiomicetos, caracterizados por sus ciclos generalmente muy complejos que, a menudo, desarrollan las distintas fases sobre diferentes hospedantes. Se manifiestan por la aparición sobre las hojas u otras partes verdes de las plantas de unos sarpullidos formados por manchas de color óxido, de unos 2 mm de diámetro, que en ocasiones acaban por necrosar la parte afectada. Según la severidad de la infección, la planta puede simplemente debilitarse, detener prematuramente su crecimiento o incluso morir. Las especies más frecuentemente observadas sobre malváceas, según Agrios (1988), son *Puccinia malvacearum* Mont. y *Puccinia stakmanii* Presley in Presley & King, esta última causando, en ocasiones, graves problemas en cultivos de algodón.

De la Rosa (1999) ha encontrado síntomas de royas en la mayoría de las poblaciones de *Lavatera triloba* localizadas, si bien los daños afectaban, en la mayor parte de los casos, a un escaso número de hojas, tratándose generalmente de las hojas más viejas de los pies afectados. No se ha detectado ningún caso en el que el hongo pudiera comprometer seriamente la viabilidad de alguna planta, cosa que sí ocurre en otras especies de malváceas. Nosotros también hemos detectado síntomas de royas en plantas de las poblaciones de Menorca de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* sin que pareciera que la infección tuviera un efecto muy determinante sobre la planta.

Del listado de insectos anteriormente citado para *Lavatera triloba*, en las localidades de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* visitadas en Menorca tan solo hemos encontrado ejemplares de *Podagrica malvae* sobre las flores. En las poblaciones de Cap S'Escullar y Favàritx hemos visto hojas atacadas por mosca blanca (*Aleurothrixus floccosus*, Aleyrodidae, Hemiptera) y pulgón (*Aphis gossypii* Glover, Aphididae, Homoptera). En ninguno de los casos se apreció que estas plagas tuvieran un efecto muy significativo sobre el estado de las plantas.

2.4. Censo y estructura de las poblaciones

Desde el otoño de 2002 hasta el verano de 2003 se llevó a cabo un estudio demográfico de los núcleos poblacionales de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* en el que se llevó a cabo un censo completo de todos los individuos encontrados y se midió el desarrollo vegetativo de los mismos a partir del número de tallos y hojas y de su altura máxima ([Anexo: ilustración 3](#)).

Los resultados del censo obtenidos se muestran en la Tabla 5. Tal y como se puede apreciar el número de individuos encontrados es extremadamente bajo: 123 individuos en total y 58 individuos maduros en un total de cuatro núcleos poblacionales. Las variaciones en el censo de las poblaciones L1 y L2 entre los meses de mayo y julio se deben a la localización de individuos en julio que pasaron desapercibidos en el mes de mayo. El descenso poblacional detectado en Favàritx (L1) entre octubre de 2002 y la primavera-verano de 2003 puede deberse a las fuertes tormentas que tuvieron lugar durante el invierno que dieron pie a la entrada masiva de agua de mar en la zona. Destaca el hecho de que la mayoría de los individuos localizados se encuentren en pequeños islotes como Illa d'en Colom o Illa de l'Aire. Es esperable que en la Isla de Menorca existan actualmente más poblaciones que las encontradas. En este sentido se encuentra la comunicación de Andreu Bermejo indicando la presencia reciente de este taxón en Punta Nati y Montgofre Nou. Sin embargo, también hay constancia de que en algunas de las localidades históricas de la especie las poblaciones se han extinguido. Así, por ejemplo, aunque fue recorrido el litoral entre Sa Mesquida y el Cap Negre donde se la conocía (Cardona 1980) no fue posible encontrar ningún individuo.

Tabla 5. Censo de las poblaciones de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* localizadas en el año 2003 en Menorca. El número de individuos adultos se expresa en paréntesis.

Núcleo poblacional	Nº individuos (oct-2002)	Nº individuos (may-2003)	Nº individuos (jul-2003)
L1	32	17	20 (9)
L2	-	10	13 (11)
L3	-	-	13 (7)
L4	-	-	77 (31)

La Tabla 6 muestra algunas características relativas a la estructura de la población según tamaños de los individuos.

Tabla 6. Tamaño de los individuos de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* medido en el mes de julio de 2003 a partir del número de hojas por planta y la altura del tallo principal. Valores medios \pm desviación típica. En paréntesis valores mínimo y máximo de la distribución.

	altura del tallo principal (cm)	nº de hojas por planta
L1	3,8 \pm 4,2 (0,5-18)	5,9 \pm 3,9 (1-17)
L2	14,4 \pm 13,0 (4-46)	25,0 \pm 19,2 (7-70)
L3	7,9 \pm 6,3 (2-23)	6,2 \pm 7,4 (0-25)
L4	9,6 \pm 7,0 (1-20)	1,7 \pm 2,4 (0-10)

Destaca el hecho de que ninguno de los individuos encontrados tuviera una altura superior a los 46 cm y que la altura media de los individuos oscilara entre 3,8 y 14,4 cm según poblaciones. Este dato destaca con la altura de hasta 2 m con que se describe a la especie en Flora Iberica. Se detectan importantes diferencias en el tamaño de las plantas entre poblaciones. Estas diferencias son probablemente reflejo de las condiciones ambientales existentes en cada lugar. Basándonos en la altura del tallo principal en Cap S'Escullar las condiciones ambientales serían las más favorables mientras que en Favàritx las más desfavorables. Estos datos son fiel reflejo de las condiciones de fertilidad del suelo en nitrógeno y fósforo en las distintas localidades, tal y como se aprecia en el apartado dedicado a las condiciones edáficas. El número de hojas por planta medido en el mes de julio no es un fiel reflejo del desarrollo de la planta, ya que ésta pierde sus hojas a medida que avanza el verano y la estación

seca. Los resultados relativos a esta variable indicarían que las condiciones de xericidad son más acusadas en la Illa de l'Aire, aspecto ya observado en el apartado dedicado al clima.

Desde el punto de vista de la estructura espacial, *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* presenta un patrón de distribución sobre el terreno bastante peculiar. Tal y como señala De la Rosa (1999) para *Lavatera triloba* son infrecuentes las poblaciones con un gran número de plantas o las que ocupan una gran superficie. Suele encontrarse en pequeños grupos de plantas, que generalmente no suelen pasar de 40-50 ejemplares. Dentro de cada población se distinguen grupos con un número de ejemplares mucho más reducido, e incluso pies aislados, a menudo sin que en el espacio intermedio se aprecien cambios ambientales que justifiquen su ausencia. Es posible que este patrón de distribución responda a fenómenos de zoocoria a cargo de hormigas granívoras o del propio conejo.

En las Figuras 7, 8, 9 y 10 se representa la estructura espacial de los individuos de las cuatro poblaciones estudiadas.

Figura 7. Estructura espacial de los individuos en la población de Favaritx. Las plantas se encuentran situadas junto a la carretera a lo largo de un tramo de 100m.

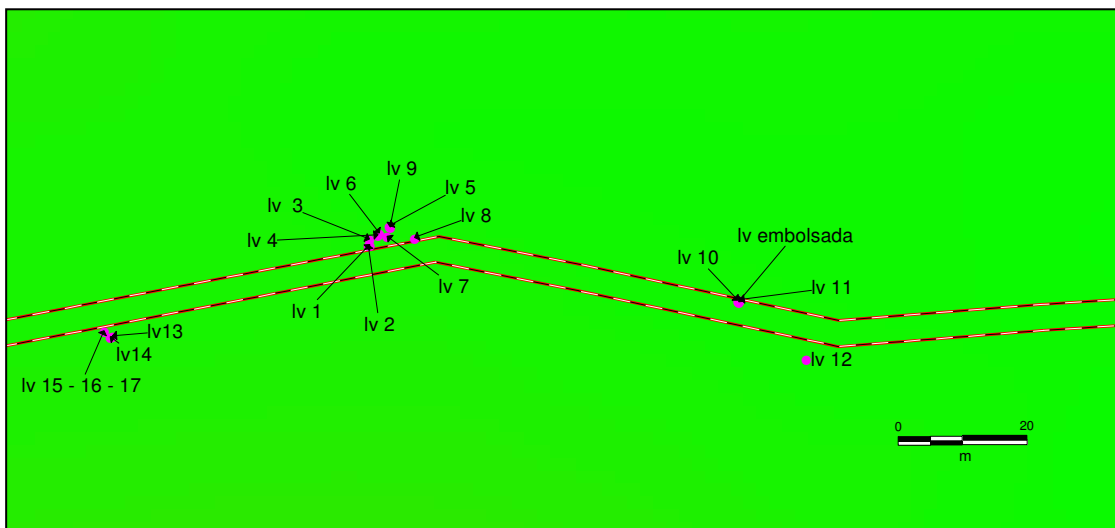


Figura 8. Estructura espacial de los individuos en la población de Cap s'Escullar, junto a un acantilado. El área de ocupación es de unos 1500 m².

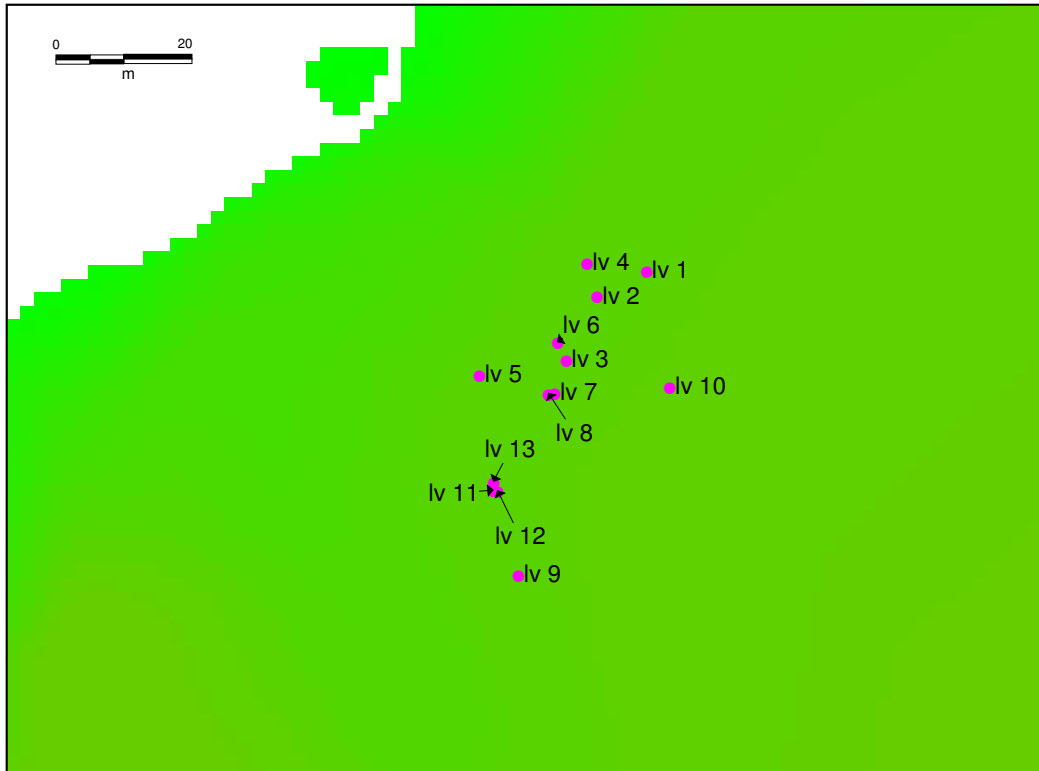


Figura 9. Estructura espacial de los individuos en la población de Illa d'en Colom.

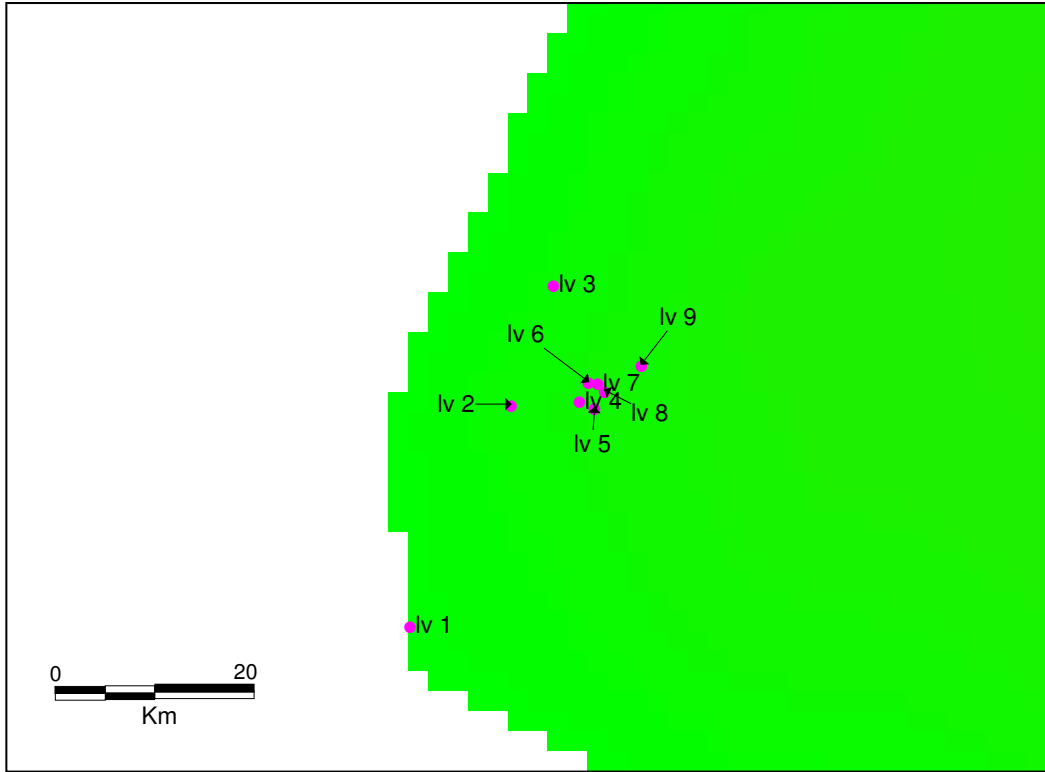
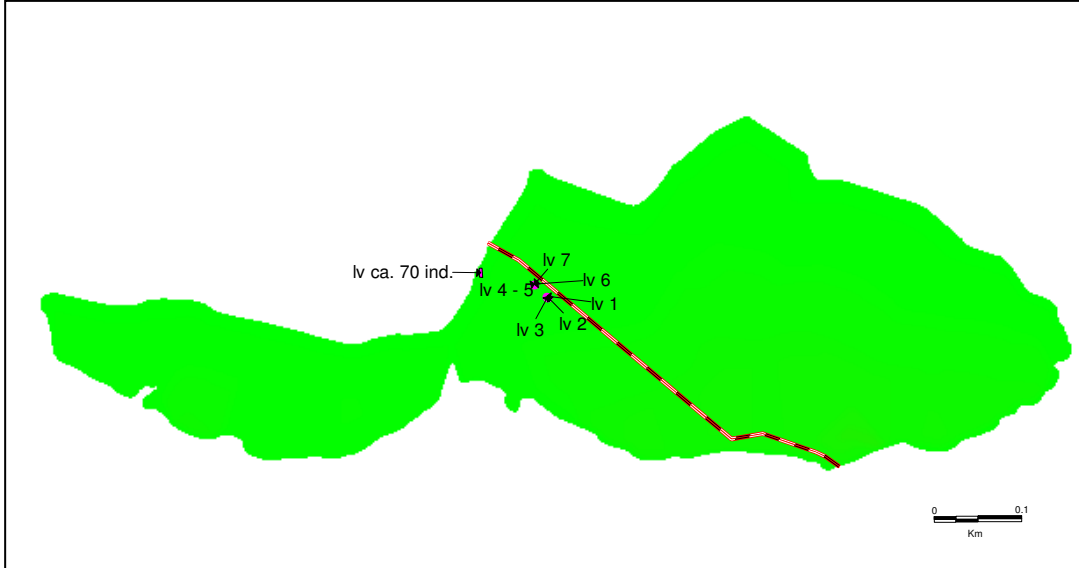


Figura 10. Estructura espacial de los individuos en la población de Isla de l'Aire. Se trata de la población más grande de esta subespecie concentrada en apenas 3000m².



2.5. Biología reproductiva

Escasas y bastante laxas son las referencias bibliográficas que pueden encontrarse sobre la fenología de *Lavatera triloba*, limitándose prácticamente a dar las fechas en que se produce la floración. Ésta puede iniciarse en diferente momento y tener distinta duración, incluso en la misma localidad, siendo la disponibilidad de agua la que regula este proceso. En laderas o campos secos, sin aporte extra de humedad, la floración se adelanta y acorta su duración. Así, en la Isla de Menorca, según Alomar *et al.* (1997), la floración comienza en abril, prolongándose hasta mediados o finales de mayo, fecha en que se inicia el proceso en el territorio peninsular para finalizar a mediados de junio. Nuestros resultados correspondientes al año 2003 muestran que a mediados de Mayo en Menorca había un mayor número de yemas florales sin abrir que de flores abiertas indicando que la floración en este año se extendió probablemente hasta mediados de junio.

Las poblaciones que disponen de agua en abundancia retrasan la aparición de las primeras flores hasta el mes de junio, prolongándola luego hasta bien entrado el mes de agosto, y si llega el caso, refloreciendo de nuevo a finales de este mes. Posteriormente, pueden encontrarse flores esporádicas hasta mediados de octubre (De la Rosa, 1999).

La primera floración se produce sobre tallos que inician su desarrollo a partir de yemas durante la primavera anterior, por lo que a principio del verano pueden verse, junto a ramas cuajadas de flores y los primeros esquizocarpos, pequeños brotes verdes de 5-15 cm que nacen de la cepa de la planta o de la base de las ramas principales, que serán los ramos floríferos en la primavera siguiente. También es posible, cuando la planta no carece de agua durante el verano, que algunos brotes del año situados más cerca del extremo de los tallos fructíferos consigan desarrollarse hasta emitir alguna flor esporádica (De la Rosa, 1999).

La Tabla 7 muestra datos relativos a la evolución del período reproductivo en las poblaciones de *Lavatera triloba* subsp. *pallascens* estudiadas en Menorca.

Tabla 7. Porcentaje de plantas con yemas florales, flores abiertas y frutos en las poblaciones de Favàritx (L1) y Cap S'Escullar (L2) en dos momentos del período reproductivo en el año 2003.

Población	% plantas con yemas florales		% plantas con flores abiertas		% plantas con frutos	
	15/05/03	20/07/03	15/05/03	20/07/03	15/05/03	20/07/03
L1	18	0	12	0	0	45
L2	80	0	90	0	10	92

Considerando que la respuesta reproductiva de la planta queda bien estimada a partir del número de frutos presente en la planta a mediados del mes de julio, podemos realizar un cálculo orientativo del número de semillas que se producen por planta en *Lavatera triloba* subsp. *pallescens*. La Tabla 8 muestra la producción de frutos en las distintas poblaciones estudiadas.

Tabla 8. Número medio de frutos por planta y número medio de frutos por planta adulta en las poblaciones estudiadas de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens*. Valor medio \pm desviación típica. Valores mínimo y máximo en paréntesis.

Población	Nº de frutos por planta	Nº de frutos por planta adulta
L1	1,9 \pm 3,7 (0-16)	4,1 \pm 4,7 (1-16)
L2	13,3 \pm 14,0 (0-42)	14,5 \pm 14,0 (3-42)
L3	4,3 \pm 9,8 (0-35)	7,3 \pm 12,3 (1-35)
L4	3,1 \pm 4,4 (0-13)	6,6 \pm 4,3 (1-13)

Se observa nuevamente que el mayor número de frutos por planta se encuentra en la población de Cap s'Escullar mientras que el menor número de frutos pertenece a las plantas de Favàritx. Este resultado responde a las diferencias en el tamaño vegetativo de las plantas de igual índole detectadas entre las poblaciones.

En nuestras observaciones hemos obtenido un número medio de semillas por fruto de 10 \pm 6 (3-15). En consecuencia, estimamos que la producción media de semillas por planta adulta oscila entre 41 y 145 según poblaciones.

En la temporada 2003 se llevaron a cabo ensayos de embolsado de yemas florales sin abrir para obtener información sobre la capacidad de *Lavatera triloba*

subsp. *pallescens* de autofecundarse ([Anexo: ilustración 5](#)). Las 6 yemas florales de otras tantas plantas (1 en Favàritx y 5 en Cap s'Escullar) dieron lugar a la formación de frutos y semillas, mostrando la capacidad de esta planta para autofecundarse, incluso en ausencia de insectos polinizadores.

Durante el verano y otoño, a la vez que maduran los frutos y se diseminan las semillas, los tallos fructíferos, de consistencia ya leñosa al menos en su base, van perdiendo buena parte de sus hojas, a la vez que comienzan a secarse por el ápice, de forma que al finalizar el estío es frecuente ver pies que han perdido buena parte de sus hojas más viejas, conservando verdes los brotes de la base de la planta, de consistencia aún herbácea, que en muchas ocasiones tomarán la dominancia del crecimiento en la primavera siguiente, produciéndose sobre ellos la próxima floración (De la Rosa, 1999). En nuestras observaciones realizadas a mediados del mes de julio de 2003 en Menorca pudimos comprobar que del 5 al 50% de las plantas, según poblaciones, se encontraban con tallos principales que habían perdido sus hojas ([Anexo: ilustración 6](#)).

La germinación de las semillas se produce en otoño, tras la llegada de las primeras lluvias. Al cumplir el primer año de vida, las jóvenes plantas de *Lavatera triloba* tienen entre 15 y 40 cm de altura. Las nuevas plantas deben dejar pasar algún tiempo, posiblemente varios años, hasta que comienzan a producir las primeras flores. Es normal encontrar entre las plantas adultas, productoras de flores y frutos, otras más jóvenes en las que el desarrollo es únicamente vegetativo (De la Rosa, 1999).

Nada se sabe a ciencia cierta sobre la edad que puede alcanzar esta especie. Según De la Rosa (1999), se han localizado en Caspe (Zaragoza) varios pies secos que superaban los 6 cm de diámetro en la base del tallo, pudiéndose contar en su sección alrededor de 70 anillos de crecimiento. No obstante, no hay ningún estudio que permita correlacionar fehacientemente este dato con la edad de la planta. Schweimgruber (1990 y 1996), en sus estudios sobre la anatomía de las especies leñosas europeas, pasa por alto a esta especie.

2.6. Propagación y cultivo

A lo largo del año 2003, se efectuaron distintos ensayos de germinación de semillas y de cultivo de plántulas de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* en el

Departamento de Biología Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid. Previamente, la germinación de este taxon había sido estudiada en el Jardí Botànic de Sóller con tres accesiones distintas. En este estudio previo, las semillas se pusieron a germinar a 18°C y en oscuridad, obteniéndose porcentajes de germinación que oscilaron entre un 5,7% y un 37,7% según accesiones.

2.6.1. Material y métodos

Se ha trabajado con una muestra de semillas facilitada por el Jardí Botànic de Sóller (accesión 2974-98 JBS) y con una muestra de semillas recolectada en 2003 por nuestro equipo de trabajo en Illa d'en Colom.

Antes de comenzar los ensayos de germinación de la muestra procedente del Jardí Botànic de Sóller se procedió al pesado de las semillas con una balanza de precisión. Las semillas se dispusieron en grupos de 25. Debido a que las semillas de *Lavatera* suelen tener problemas de contaminación fúngica durante la incubación a las semillas se les sometió a un pretratamiento de asepsia consistente en la inmersión de las semillas en una solución de hipoclorito sódico al 0,5% durante 10 minutos. Las semillas se incubaron en placas Petri sobre una doble capa de papel de filtro humedecido bajo tres tratamientos de temperatura diferentes: 15°C y 25°C a temperatura constante y temperaturas alternas de 15 y 25°C. En todos los casos se aplicó un fotoperíodo de 16 h luz y 8 h de oscuridad. En el tratamiento de temperaturas alternas se hizo coincidir la temperatura más baja con el período de oscuridad. Se utilizaron 4 réplicas de 25 semillas en cada tratamiento. Al cabo de dos meses de incubación se llevó a cabo una incisión en las semillas utilizando un escalpelo.

Un mes más tarde se repitió el ensayo con una muestra de semillas procedente de la misma accesión, pero eliminando el pretratamiento de asepsia. Al cabo de un mes de incubación se llevó a cabo una incisión en las semillas con un escalpelo. El resto de las condiciones fue similar al ensayo previo.

Finalmente se llevó a cabo un tercer ensayo de germinación con semillas recolectadas en la Isla de Colom. Se utilizaron 20 semillas por réplica y cuatro réplicas por tratamiento. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los ensayos anteriores la temperatura de incubación fue de 15°C y se llevó a cabo una incisión en

cada semilla al comienzo del período de incubación. El ensayo constó de un tratamiento con asepsia similar al descrito anteriormente y un tratamiento control.

Los resultados obtenidos se compararon mediante análisis de varianza de factores fijos. La variable porcentaje de germinación se transformó utilizando la transformación angular de Bliss.

Las plántulas obtenidas fueron transferidas a bandejas de alveolos que contenían dos tipos de sustratos, uno con un 50% de arena y un 50% de turba y otro con un 90% de arena y un 10% de turba. Tras un período de crecimiento en el laboratorio las bandejas de alveolos fueron trasladadas a un invernadero. Las plántulas recibieron un riego regular y un aporte de nutrientes minerales semanal a base de medio de Murashige y Skoog diluido a la mitad.

2.6.2. Resultados y discusión

El peso medio de una semilla de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* es de 0,084 g.

En el primer ensayo, al cabo de 2 meses de incubación, habían germinado tan solo un 3,6% de las semillas. En dicho momento se llevó a cabo la incisión de las semillas. Diez días después el porcentaje de germinación había ascendido hasta un 11%. Los resultados de germinación al cabo de 5 meses de incubación aparecen en la Tabla 9.

Tabla 9. Efecto de la temperatura sobre el porcentaje de germinación de semillas de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* con pretratamiento de asepsia tras 150 días de incubación.

	Temperatura		
	15°C	25°C	15°C/25°C
% germinación	46±35	14±2	29±18

El análisis de varianza no detectó diferencias significativas entre los tratamientos de temperatura ($F=1,795$; $p=0,22$). Esto se debió a la enorme variabilidad de los resultados dentro de cada tratamiento.

En el segundo ensayo de germinación, en el que las semillas no recibieron un pretratamiento de asepsia, el porcentaje medio de germinación, al cabo de un mes de germinación, era del 0,8%. Fue en ese momento cuando se llevó a cabo una incisión en cada una de las semillas. Un mes más tarde el porcentaje de germinación se incrementó hasta el 12%.

La Tabla 10 muestra los porcentajes de germinación de este ensayo al cabo de 90 días.

Tabla 10. Efecto de la temperatura sobre el porcentaje de germinación de semillas de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* sin pretratamiento de asepsia tras 90 días de incubación.

	Temperatura		
	15°C	25°C	15°C/25°C
% germinación	67±13	21±8	20±7

En este segundo ensayo se detectaron diferencias altamente significativas entre tratamientos ($F=27,04$; $p<0,001$). El porcentaje de germinación a 15°C fue significativamente mayor que el obtenido con el resto de los tratamientos (Scheffe, $p<0,05$).

Los dos primeros ensayos pusieron de manifiesto que las semillas de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* poseen cubiertas duras y que éstas no germinan a no ser que se produzca un deterioro en las mismas que permita el paso del agua. El método de realizar una incisión en la semilla con un escalpelo fue efectivo en el desencadenamiento del proceso de germinación. En definitiva, en la naturaleza, sólo un pequeño porcentaje de las semillas (del 1 al 3%) germina en el mismo año en que se producen. Existe por tanto un estado de dormición en la mayoría de las semillas, promovido por el desarrollo de cubiertas duras, que permite una dispersión en el tiempo. El paso de los mericarpos a través del tracto intestinal de gaviotas o conejos

que actúen como agentes dispersores sirve además de pretratamiento de escarificación contribuyendo a una mayor germinación de las semillas. La entrada de las semillas en el estado de dormición puede ser variable dependiendo de las poblaciones y del momento transcurrido desde la formación de las semillas. Así, se da el caso de que en el Jardí Botànic de Sóller se consiguió una germinación del 80% de una muestra de semillas de *Lavatera triloba* subsp. *palescens* recién recolectada puesta a germinar sobre una mezcla de turba y arena 1:1.

Dentro de las temperaturas ensayadas, la temperatura más efectiva de germinación fue 15°C. Dado que los ensayos con pretratamiento de asepsia y sin él se realizaron de forma independiente no se pudieron establecer comparaciones estadísticas entre los mismos.

El tercer ensayo de germinación se efectuó teniendo en cuenta los resultados de los dos primeros. Por ello, se seleccionó la temperatura de 15°C y se llevó a cabo una incisión en cada semilla al comenzar el período de incubación. Al cabo de 60 días de incubación el porcentaje de germinación era de 37±14 sin pretratamiento de asepsia y 31±12 con pretratamiento de asepsia, no existiendo diferencias significativas entre los mismos ($F=0,43$; $p=0,53$). En consecuencia no se considera necesaria la realización del pretratamiento de asepsia de las semillas.

De las 176 semillas que germinaron en los dos primeros ensayos, 112 dieron lugar a plántulas que inicialmente se adaptaron a los sustratos utilizados en las bandejas de alveolos. Tras cinco meses de cultivo 67 plantas continúan vivas lo que supone una supervivencia superior al 50%. Las plántulas transplantadas al sustrato con 50% arena y 50% turba tuvieron una elevada mortalidad por hongos del suelo. Las transplantadas al sustrato con 90% de arena y 10% de turba no sufrieron este tipo de percance. En consecuencia, podemos concluir que la planta requiere suelos muy arenosos con excelente drenaje ([Anexo: ilustración 7](#)).

En el Jardí Botànic de Sóller no se ha conseguido cultivar plantas de *L. triloba* subsp. *palescens* por más de 2-3 años. Resulta todavía prematuro saber si esta corta longevidad obedece a la existencia de factores ambientales limitantes durante el cultivo o a la existencia de factores intrínsecos a la planta. Existe la posibilidad de que *L. triloba* establezca micorrizas y que esta interacción sea muy importante para el crecimiento y longevidad de la planta. En este sentido, Koske y Halvorson (1989) descubrieron asociaciones micorrícicas en todas las muestras que estudiaron de una

población de *Lavatera assurgentifolia* Kell. De acuerdo con Janos (1980) aquellas especies en las que todos los individuos muestreados presentan micorrizas pueden ser consideradas posibles plantas micotróficas que dependen exclusivamente de las micorrizas para completar su ciclo vital.

3. Evaluación de la situación actual del taxon

3.1. Situación de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens*

Lavatera triloba es una especie en la que se ha podido comprobar por todo su rango de distribución cómo un buen número de sus localidades citadas, algunas incluso relativamente recientes, se refieren a poblaciones actualmente desaparecidas (De la Rosa, 1999).

Por lo que concierne a la subespecie *pallescens* y al ámbito balear, *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* ha sido catalogada como vulnerable (VU), tanto por VV.AA. (2000) como por Sáez y Rosselló (2001). A la vista de los resultados del estudio realizado con ocasión de este plan de gestión y conservación, nosotros consideramos que el grado de amenaza de esta subespecie en Menorca debe ser elevado a la categoría "en peligro" (EN) debido al cumplimiento de los siguientes criterios (B1b(i)c(iv)+2b(i)c(iv); C2a(i)b; D):

- B1b(i)c(iv): Su extensión de presencia estimada es menor de 5.000 km² y se estima una disminución inferida en el número de localidades o subpoblaciones, así como fluctuaciones extremas en el número de individuos maduros.
- B2b(i)c(iv): Su área de ocupación estimada es menor de 500 km² y se estima una disminución inferida en el número de localidades o subpoblaciones, así como fluctuaciones extremas en el número de individuos maduros.
- C2a(i)b: El tamaño de la población sensu IUCN estimada en menos de 2500 individuos maduros (tan solo se han encontrado 58), una disminución inferida en el número de individuos maduros y una estructura poblacional en la que ninguna subpoblación contiene más de 250 individuos maduros. Fluctuaciones extremas en el número de individuos maduros.
- D: Se estima que el tamaño de la población es menor de 250 individuos maduros.

Esta subespecie carece de protección legal de cualquier tipo (ámbito balear, estatal o internacional). Las poblaciones de Favàritx y de la Isla de Colom se encuentran dentro del Parc Natural de s'Albufera des Grau y por lo tanto están sujetas a cierta protección. Además, la población del Cap s'Escullar se encuentra dentro del Área Natural de Especial Interés (ANEI) Costa Nord de Ciutadella. Sin embargo, la población más numerosa, situada en la Isla de l'Aire no está sujeta a ningún tipo de protección.

3.2. Amenazas a la conservación

De la Rosa (1999) refiriéndose a *Lavatera triloba* en España considera que las causas que están determinando la desaparición de un buen número de poblaciones están directamente relacionadas con distintas actividades humanas. Entre estas actividades destaca, aportando datos concretos sobre poblaciones de la Península Ibérica, la construcción o mejora de carreteras y otras vías de comunicación, la intensificación de la agricultura en terrenos marginales a consecuencia de medidas particulares de la Política Agraria Común (PAC), las concentraciones parcelarias, con la supresión de lindes y bardazos entre cultivos y las limpiezas de cauces y ramblas, con la consiguiente eliminación de la vegetación silvestre que se encuentra en ellas. Este mismo autor, no habiendo constatado que la presión ganadera haya sido la causa de la desaparición de ninguna de las poblaciones de la planta, sí indica haber encontrado en diferentes lugares algunos pies seriamente dañados tras el paso de rebaños de ganado. Sáez y Rosselló (2001), refiriéndose a *Lavatera triloba* subsp. *pallascens* en Menorca, consideran igualmente que algunas poblaciones pueden resultar afectadas por cambios en el uso del suelo y otros impactos de origen antrópico.

Teniendo en cuenta los antecedentes citados y nuestra propia experiencia, y siguiendo la clasificación jerárquica de la UICN sobre principales amenazas o causas del declive de especies, consideramos que las amenazas más destacables a la supervivencia de *Lavatera triloba* subsp. *pallascens* en Menorca son:

1. Pérdida o degradación del hábitat por motivos antrópicos

1.1. Agricultura

1.1.4. Ganadería. El paso de ganado por lugares habitados por *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* puede afectar a los individuos ya que existen evidencias de herbivorismo por ganado en poblaciones de *Lavatera triloba* de la Península. Las poblaciones de Illa d'en Colom e Illa de l'Aire están a salvo de esta amenaza. Hemos observado la presencia de ovejas en Cap s'Escullar y aunque no hemos visto ganado en Favàritx, esta población es al menos, potencialmente, vulnerable a este tipo de amenaza.

1.2. Gestión de territorios no utilizados en agricultura

1.2.2. Cambio del régimen de gestión. La población de Cap s'Escullar se encuentra sobre un terreno muy próximo a acantilados de la costa que no está sujeto a ningún tipo de explotación, que pertenece al Área Natural de Especial Interés (ANEI) de Costa Nord de Ciutadella. El principal núcleo de población de Illa de l'Aire se encuentra en un pequeño llano inutilizado frente al embarcadero de la isla. Cualquier cambio en los regímenes de gestión de estos terrenos podrían afectar negativamente a estas poblaciones. Las poblaciones de Favàritx y de Illa d'en Colom, al pertenecer al Parc Natural de s'Albufera des Grau están más protegidas frente a esta amenaza.

1.4. Desarrollo de infraestructuras

1.4.3. Turismo, actividades recreativas. El enorme potencial turismo que posee la Isla de Menorca hace que prácticamente cualquiera de las poblaciones sea susceptible al desarrollo de infraestructuras relacionadas con esta actividad. La población más susceptible es la de Illa de l'Aire. Al encontrarse sin ningún tipo de protección y tan próxima al embarcadero, cualquier modificación del mismo o cualquier actividad que se le incorpore puede acabar de un golpe con la población más numerosa de esta subespecie.

1.4.4. Infraestructuras de transporte terrestre o aéreo. La población de Favàritx, a pesar de estar dentro del Parque Natural, se sitúa a lo largo de la carretera que lleva al cabo, a escasos centímetros del asfalto.

1.4.5. Infraestructuras de transporte acuático. La amenaza se aplica a la población de la Ila de l'Aire por los mismos motivos aducidos en el apartado 1.4.3.

1.5. Especies exóticas invasivas (afectando directamente al hábitat). El hábitat de la especie es susceptible de ser ocupado por *Carpobrotus*. En la población de Favàritx un pequeño núcleo de plantas conocido por Pere Fraga a cierta distancia de la carretera no pudo ser encontrado en octubre de 2002. En el lugar se habían extendido plantas de *Carpobrotus*. Las poblaciones de Cap s'Escullar y de Ila de l'Aire no están en la actualidad amenazadas por *Carpobrotus*, pero dadas las características de los lugares podrían estar amenazadas en un futuro de no tomar medidas oportunas.

2. Especies exóticas invasivas (afectando directamente a la especie).

2.1. Competidores. Las plantas de *Carpobrotus* constituyen unos peligrosos competidores para las plantas de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens*. Siendo capaces de colonizar el mismo tipo de hábitat y teniendo un elevado vigor y capacidad de recubrimiento pueden matar a los ejemplares de *Lavatera* al desproveerles de recursos. Las especies de *Lavatera* son heliófilas hasta el punto de que sus laminas foliares siguen el curso del sol a lo largo del día a través de un movimiento controlado por sus pulvínulos (Schwartz y Koller, 1978), por lo que el recubrimiento de las plantas por *Carpobrotus* afecta muy negativamente a sus necesidades lumínicas.

2.4. Patógenos/Parásitos. En la Península Ibérica, De la Rosa (1999) ha observado la presencia de multitud de agentes parásitos y patógenos sobre plantas de *Lavatera triloba*. En algunos casos, la presencia de estos agentes ha tenido consecuencias devastadoras. En Menorca las poblaciones de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* no parecen estar sometidas a presiones relevantes por parte de parásitos o patógenos, si se requieren estudios más detallados. Sin embargo, la llegada a la isla de patógenos o parásitos de *Lavatera* constituye una amenaza potencial de primer orden.

7. Desastres naturales

7.2. Tormentas, inundaciones. La proximidad de todas sus poblaciones al litoral hace que éstas sean muy susceptibles a mortalidad ocasionada por tormentas y tempestades. De hecho, el descenso poblacional observado en Favàritx desde octubre de 2002 hasta julio de 2003 puede deberse a las grandes tormentas que tuvieron lugar durante el invierno y que arrastraron grandes cantidades de agua de mar hacia el interior.

8. Cambios en la dinámica de especies nativas.

8.2. Predadores. Se ha observado en la Península Ibérica que las poblaciones de conejo pueden ocasionar una presión importante sobre las poblaciones de *Lavatera triloba* hasta el punto de eliminar todas las hojas basales de los arbustos en un rango de altura que coincide con el alcance de los conejos. Esta amenaza podría darse potencialmente en Menorca. Al ser los ejemplares de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* en Menorca mucho menores que sus congéneres de la subespecie *triloba* de la Península Ibérica, los efectos de los conejos podrían ser mucho más importantes. En este sentido, hemos detectado presencia de conejos en Favàritx y en Illa de l'Aire, aunque no hemos constatado directamente sus posibles daños sobre las plantas. Por otra parte, tal y como se ha señalado, es posible que el conejo cumpla un papel importante como dispersor de semillas (Andreu Bermejo, com. pers.). Las poblaciones de conejo llegaron a ser muy numerosas en el pasado en Menorca. Sin embargo, en la actualidad están muy disminuidas debido a la incidencia de la mixomatosis (Pere Fraga, com. pers.). Esto puede haber disminuido la posible presión herbívora de los conejos, pero también puede haber incidido negativamente al disminuir la capacidad dispersiva de las poblaciones.

8.4. Hibridaciones. Javier Fuertes, en el Jardín Botánico de Madrid, está actualmente evaluando la posibilidad de que *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* haya surgido a consecuencia de hibridaciones entre *Lavatera triloba* y *Lavatera olbia*. Si este fuera el caso, estaría abierta la posibilidad de que existiera un flujo génico ocasional entre *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* y *Lavatera olbia*. Dado que en la actualidad tan solo se conoce una población de *L. olbia* en Menorca (situada en Mahón) el riesgo de contaminación genética por hibridación es prácticamente nulo.

9. Factores intrínsecos

- 9.4. Endogamia.** Las plantas de *Lavatera* poseen flores con una estructura orientada a la polinización por insectos y a un sistema de cruzamiento mixto posibilitando tanto la autogamia como la alogamia. En las condiciones existentes en las poblaciones de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* en Menorca resulta difícil que tengan lugar cruzamientos xenogámicos debido al reducidísimo tamaño efectivo de las poblaciones y a la estructura espacial dispersiva de los individuos dentro de las poblaciones. Si, además, tenemos en cuenta de que es muy posible que las poblaciones se inicien a partir de unos pocos individuos procedentes de una misma planta madre (considerando la hipótesis de la dispersión a larga distancia por gaviotas), debemos concluir que es previsible que las poblaciones presenten un elevado grado de endogamia. El reducido tamaño que alcanzan las plantas de esta subespecie en Menorca podría ser una manifestación fenotípica de esta situación.
- 9.5. Densidades poblacionales reducidas.** El reducido tamaño de las poblaciones de *L. triloba* subsp. *pallescens* le hace muy susceptible a fenómenos de extinción motivados por estocasticidad ambiental y demográfica.
- 9.9. Rango de distribución restringido.** El rango de distribución tan restringido de la subespecie constituye un factor de riesgo adicional. Fuera del ámbito de Menorca tan solo se conocen cuatro poblaciones en la isla de Cerdeña (Javier Fuertes, com. pers.).
- 9.11. Factores desconocidos.** Resulta llamativo que mientras se han descubierto en la Península ejemplares de *Lavatera triloba* subsp. *triloba* que pueden haber llegado a vivir alrededor de 70 años (De la Rosa, 1999), ninguno de los ejemplares de *L. triloba* subsp. *pallescens* en Menorca posee un tamaño y un crecimiento leñoso en grosor que permita pensar en longevidades muy superiores a los 10 años. ¿A qué se debe esta corta longevidad de los ejemplares? ¿Se trata de una manifestación de un estado de depresión endogámica en las poblaciones, u obedece a factores de presión extrínsecos (e.g., condiciones ambientales limitantes, catástrofes, herbivoría)?

10. Perturbaciones humanas

10.2. Investigación. Encontrándonos en una situación en la que la especie no está protegida legalmente, mientras la comunidad científica es consciente de que se trata de una subespecie amenazada, existe el peligro de que se lleven a cabo actividades de investigación y conservación del taxon de forma descoordinada, lo cual puede llegar a tener una incidencia negativa sobre las poblaciones.

4. Plan de Actuaciones

4.1. Objetivo del plan de gestión y conservación

El objetivo fundamental de este plan de gestión y conservación es conseguir que las poblaciones de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* sean, en conjunto, capaces de mantenerse por sí mismas y perpetuarse sin la ayuda específica del hombre. En consecuencia, mediante este plan de gestión y recuperación se pretenden justificar, delimitar y programar las acciones que se consideran necesarias para restaurar y asegurar a *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* como componente, viable por sí misma, de sus ecosistemas.

Lavatera triloba subsp. *pallescens* ha sido catalogada por nuestro equipo como "en peligro de extinción" (EN) de acuerdo con los criterios actualmente vigentes de la UICN (2001). Desde una perspectiva práctica, el objetivo final de este Plan de Gestión y Conservación es el de lograr que este taxon pase a la categoría "casi amenazado" (NT) en el plazo de diez años. Como objetivo intermedio se plantea rebajar su situación actual a la categoría de "vulnerable" (VU) en los primeros cuatro años.

4.2. Ámbito de aplicación

El presente Plan de Gestión y Conservación se aplicará a todas las poblaciones menorquinas conocidas o por descubrir de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens*. El ámbito territorial a efectos de actuaciones *in situ* y actuaciones de sensibilización social es el de la Isla de Menorca.

4.3. Vigencia

El Plan de Gestión y Conservación tiene un plazo inicial de diez años. Se aplicará íntegramente desde su entrada en vigor hasta que se haya alcanzado la finalidad propuesta a través de los objetivos operacionales y las actuaciones proyectadas.

El Plan se evaluará cada dos años. En función de los resultados obtenidos y de la evolución de las poblaciones, se revisarán los objetivos y actuaciones propuestas inicialmente, con la finalidad de recogerlos en un Programa de Actuaciones que se presentará cada dos años y en el que se detallarán las actividades a realizar cada año. Las directrices modificadas, si fuera necesario, tendrán el mismo valor y alcance que las originales.

4.4. Objetivos operacionales y actuaciones propuestas

4.4.1. Medidas *in situ*

Objetivo 1: Garantizar la protección y conservación de las poblaciones existentes de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* en su hábitat natural y minimizar los factores de amenaza.

Actuación 1.1.: Prospección sistemática de poblaciones de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* citadas en Menorca y búsqueda de nuevas poblaciones en lugares de elevada probabilidad de acuerdo con los modelos predictivos que se generen. Para garantizar la protección y conservación de las poblaciones existentes, lo primero que hay que hacer es localizarlas y poseer un conocimiento exhaustivo de la distribución del taxon.

Prioridad: Muy alta.

Plazo de ejecución: Año 1.

Actuación 1.2.: Con la autorización, colaboración y en coordinación con las autoridades gestoras del Parc Natural de s'Albufera des Grau, instalación de un sistema de obstáculos que impida el aparcamiento de coches en las cunetas en donde

se encuentran los individuos de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* en la población de Favàritx.

Prioridad: Muy alta

Período de ejecución: Año 1, antes de la temporada alta de afluencia de turistas.

Actuación 1.3.: Con la autorización, colaboración y en coordinación con las autoridades gestoras del Parc Natural de s'Albufera des Grau, erradicación de todas las plantas de *Carpobrotus* spp. que se encuentren en el área de influencia de las poblaciones de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* situadas en Favàritx e isla de Colom.

Prioridad: Muy alta

Período de ejecución: Año 1, con seguimiento en años sucesivos.

Actuación 1.4.: Visita y marcado de individuos en las poblaciones en diversos momentos del año para estudiar la supervivencia de los mismos y las causas de mortalidad, con especial atención a la incidencia de posibles depredadores, parásitos y patógenos.

Prioridad: Muy alta

Período de ejecución: Años 1 y 2.

Actuación 1.5.: Designación y formación de personal cualificado para vigilar el cumplimiento de las regulaciones vigentes y las regulaciones propuestas en un apartado posterior relativas a la protección del taxon y de su hábitat.

Prioridad: Muy alta.

Período de ejecución: Año 1.

Actuación 1.6.: Reforzamiento de las poblaciones de Favàritx, Cap s'Escullar e Illa d'en Colom con plantas obtenidas a partir de semillas recolectadas en las respectivas poblaciones. Los tamaños actuales de dichas poblaciones son muy bajos y se encuentran muy probablemente por debajo del tamaño mínimo necesario para constituir una población viable a largo plazo. Estas poblaciones son sumamente susceptibles a la estocasticidad demográfica y ambiental. En consecuencia, su riesgo de extinción es muy elevado. Es recomendable incrementar el tamaño poblacional mediante una actuación de rescate de semillas y posterior plantación de individuos obtenidos a partir de las mismas.

Prioridad: Muy alta.

Plazo de ejecución: Comienzo en el año 1 hasta alcanzar los resultados deseados.

4.4.2. Medidas *ex situ*

Objetivo 2: Garantizar la conservación *ex situ* de una muestra representativa de la diversidad genética contenida en las poblaciones conocidas de la subespecie.

Actuación 2.1.: Recolección cuando sea factible y no altere la dinámica natural de las poblaciones, de una muestra de semillas de cada una de las poblaciones para su conservación a largo plazo en el Banco de Germoplasma del Jardí Botànic de Sóller. Como valor de referencia no recolectar más del 7% de la producción estimada de semillas en cada población. Cuando sea factible depositar un duplicado en el Banco de Germoplasma de la Universidad Politécnica de Madrid.

Prioridad: Muy alta

Período de ejecución: Las recolecciones deberán iniciarse en el año 1. Si no se ha obtenido una cantidad de semillas suficiente se prorrogará la recolección en años sucesivos.

Actuación 2.2.: Establecimiento de colecciones vivas en jardines botánicos con material procedente de una población determinada. En el caso de que en un mismo jardín se cultiven plantas procedentes de distintas poblaciones tomar las medidas oportunas para evitar el cruzamiento entre plantas de distintas poblaciones. Se estudiarán a fondo los condicionantes del cultivo y las características de crecimiento de la planta y se elaborará un informe escrito que reúna la información necesaria para la propagación y el cultivo de este taxon.

Prioridad: Media

Período de ejecución: Se establecerá una colección viva en el Jardí Botànic de Sóller durante el año 1. En colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid se estudiarán los factores condicionantes del cultivo y las características de crecimiento de la planta. En años sucesivos se contactará con otros jardines botánicos próximos al litoral mediterráneo para establecer nuevas colecciones vivas (e.g., el Jardín Botánico de Barcelona).

4.4.3. Regulaciones

Objetivo 3: Establecer un régimen de protección legal del taxon y de al menos una parte significativa de los hábitats en donde se ubican las poblaciones.

Actuación 3.1.: Inclusión de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* en del Catálogo Balear de Especies Amenazadas. Regular la recolección de material vegetal de este taxon, permitiéndola únicamente y previa autorización de la autoridad competente para fines de conservación e investigación.

Prioridad: Muy alta

Período de ejecución: Iniciar los contactos con la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno Balear para tal efecto en el año 1.

Actuación 3.2.: Declaración de una microrreserva, o de una figura de protección del hábitat alternativa, en todo el territorio de la isla de L'Aire al objeto de proteger el hábitat de la población más numerosa de esta especie. La isla de L'Aire ya posee interés conservacionista debido a la presencia de la lagartija balear, *Podarcis lilfordi* (Günther, 1874).

Prioridad: Muy alta

Período de ejecución: Año 1.

Actuación 3.3.: Establecimiento de acuerdos con los propietarios públicos o privados de los terrenos donde se asientan las diferentes poblaciones de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens*. En concreto se buscará en estos acuerdos la autorización de los propietarios para poder implementar las actuaciones que sean precisas en la zona para promover la viabilidad del taxon. Estimular la participación de las administraciones locales en las tareas de conservación si los terrenos son de su propiedad.

Prioridad: Muy alta

Período de ejecución: Años 1 y 2.

4.4.4. Aspectos sociales

Objetivo 4: Incrementar la sensibilidad de los distintos grupos sociales hacia la necesidad de conservación de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* y su hábitat.

Actuación 4.1.: Establecimiento de carteles informativos en Illa de l'Aire informando de las razones que la han llevado a constituir la en microrreserva. Los carteles incluirán información general relativa a *Lavatera triloba* subsp. *pallescens*.

Prioridad: Media.

Plazo de ejecución: A partir del año 1, una vez se establezca la microrreserva.

Requisitos previos: Establecimiento de la microrreserva de la isla de L'Aire.

Actuación 4.2.: Establecimiento de una campaña de información dirigida a organismos públicos, privados y sectores sociales de Menorca destinada a destacar la importancia de la conservación de este taxon y a lograr su participación y colaboración en la consecución de este objetivo. La actuación se llevará a cabo mediante la publicación de trípticos y folletos informativos, la preparación de noticias para los medios de comunicación y la realización de conferencias y charlas educativas. Esta campaña se llevará a cabo, no con un enfoque monoespecífico, sino con un carácter más global incluyendo a una selección de especies vegetales amenazadas de la isla de Menorca. Se hará un especial énfasis en llegar a la población juvenil escolarizada.

Prioridad: Media

Plazo de ejecución: La campaña se iniciará en el año 2 cuando se haya iniciado completamente la ejecución de los diversos planes de gestión y conservación de especies vegetales elaborados en el proyecto LIFE.

Requisitos previos: Disponer resultados preliminares derivados de la puesta en ejecución de los planes de gestión y conservación.

Actuación 4.3.: Construcción de un centro de interpretación con una exposición permanente en donde se dé a conocer la problemática de conservación de la flora amenazada de Menorca. El centro cumplirá una función formativa y podrá ser visitado por los centros de educación de Menorca, turistas y grupos sociales con inquietud conservacionista.

Prioridad: Baja

Plazo de ejecución: Año 10.

Requisitos previos: Disponer resultados preliminares derivados de la puesta en ejecución de los planes de gestión y conservación.

Actuación 4.4.: Búsqueda de cauces para que la sociedad de Menorca pueda obtener beneficios tangibles derivados de la conservación de éste y otros taxones amenazados. Creación de un grupo de trabajo de profesionales de distintos ámbitos para que genere un informe con posibles alternativas.

Prioridad: Baja

Plazo de ejecución: Año 10.

4.4.5. Seguimiento de las poblaciones

Objetivo 5: Tener un conocimiento preciso de la dinámica de las poblaciones y de sus tendencias demográficas. Identificar los componentes demográficos más trascendentes y las etapas clave del ciclo vital.

Actuación 5.1.: Seguimiento anual de las poblaciones conocidas mediante la realización de un censo en cada población y el establecimiento de parcelas de seguimiento individualizado en tres poblaciones representativas (e.g., Ila de l'Aire, Favàritx y Cap s'Escullar).

Prioridad: Muy alta

Plazo de ejecución: Todos los años hasta la finalización del proyecto.

4.4.6. Estudios de investigación complementarios

Objetivo 6: Estudiar la posible existencia de fenómenos de depresión endogámica en las poblaciones. Conocer la diversidad genética del taxon.

Actuación 6.1.: Realización de cruzamientos artificiales autogámicos, entre diferentes individuos de una misma población y entre diferentes individuos de distintas poblaciones. Estudio del "fitness" de la descendencia.

Prioridad: Alta.

Plazo de ejecución: Años 1 y 2.

Actuación 6.2.: Estudio de la diversidad genética de las poblaciones conocidas de la subespecie en Menorca utilizando marcadores moleculares que permitan evaluar el grado de endogamia (e.g., isoenzimas, microsatélites).

Prioridad: Alta.

Plazo de ejecución: Años 2 y 3.

Objetivo 7: Estudiar la posible existencia de asociaciones micorrícicas en *Lavatera triloba* subsp. *pallescens*.

Actuación 7.1.: Recolección de muestras de raíz y suelo de individuos de las distintas poblaciones de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens*. Tinción específica de las muestras de raíz y determinación de los posibles integrantes de la asociación.

Prioridad: Alta.

Plazo de ejecución: Año 2.

Actuación 7.2.: En el caso de encontrar micorrizas, establecimiento de un ensayo comparativo de cultivo de la planta con y sin la presencia de los hongos micorrícicos en el suelo.

Prioridad: Media

Plazo de ejecución: Año 3.

Objetivo 8: Determinar las condiciones ambientales óptimas de la especie clarificando su carácter ruderal y estrés tolerante

Actuación 8.1.: Realizar ensayos experimentales de cultivo bajo diferentes condiciones de fertilidad del suelo y regímenes hídricos y de temperatura. Comparación del comportamiento con ejemplares de *Lavatera triloba* subsp. *triloba*.

Prioridad: Media

Plazo de ejecución: Año 4.

Objetivo 9: Introducir experimentalmente nuevos núcleos poblacionales.

Actuación 9.1.: Con la información disponible del presente proyecto LIFE y partiendo de material previamente recolectado en las poblaciones naturales y cultivado en vivero, introducción de nuevos núcleos poblacionales de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens*. Si tras la actuación 1.1. no se encuentra un número significativo de nuevas poblaciones de este taxon, será necesario llevar a cabo introducciones de nuevas poblaciones al objeto de alcanzar a plazo medio la categoría de "casi amenazado" (NT) de la UICN. También puede ser necesario realizar reforzamientos de poblaciones que se encuentran depauperadas. En cualquier caso es interesante desarrollar una introducción experimental de nuevos núcleos poblacionales ya que el carácter

"errático" de la distribución histórica del taxon sugiere la existencia de una dinámica metapoblacional con sucesos relativamente frecuentes de colonización y extinción.

Prioridad: Media

Plazo de ejecución: Comienzo en el año 4.

Objetivo 10: Estudiar las posibilidades de hibridación entre *L. triloba* subsp. *pallescens* y *L. olbia*.

Actuación 10.1. Realización de cruzamientos experimentales en ambas direcciones entre ejemplares de *L. triloba* subsp. *pallescens* y *L. olbia*. Verificar si se obtienen semillas y si la descendencia es fértil.

Prioridad: Baja.

Plazo de ejecución: Año 3.

5. Ejecución y coordinación

La ejecución y coordinación del Plan de Gestión y Conservación de *Lavatera triloba* subsp. *pallescens* corresponde según las competencias vigentes a la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno Balear (CMA). Teniendo en cuenta que el proyecto LIFE que ha generado el presente Plan está siendo ejecutado por el Consejo Insular de Menorca (CIME) y que éste cuenta con el apoyo de la CMA, parece razonable que esta colaboración entre administraciones se mantenga y que finalmente la ejecución del Plan sea encargada al CIME mediante un mecanismo de coordinación y seguimiento previamente acordado. En el caso de que en un futuro próximo las competencias relativas a la conservación de la biodiversidad sean transferidas al CIME, se recomienda igualmente que se mantengan los mecanismos previstos de comunicación y coordinación con la CMA.

Para la consecución de los objetivos y la coordinación de las actuaciones contempladas en el Plan, se propone la constitución de una Comisión de Seguimiento integrada por representantes de las administraciones implicadas (CMA y CIME) y técnicos responsables del seguimiento del plan y representantes de las instituciones de carácter científico que tengan encomendadas algunas de las actuaciones concretas previstas por el Plan. Esta Comisión se reunirá al menos dos veces al año durante los tres primeros años y anualmente hasta finalizar el Plan.

Se considera imprescindible que en el seno de la Comisión de Seguimiento responsable de la ejecución del Plan se nombre a un Coordinador General que se encargue de organizar las actuaciones y mantener la continuidad y los plazos de las actividades previstas por el Plan. Se recomienda que esta persona sea un técnico de la administración competente.

La Comisión de Seguimiento será responsable de la correcta ejecución de las actuaciones que se deriven de la aplicación del Plan de Gestión y Conservación, recabando para ello la colaboración de cuantas personas, entidades y organismos sean necesarias y elaborando los Programas Anuales de Actuaciones para la aplicación del Plan.

6. Seguimiento y revisión

La Comisión de Seguimiento será, asimismo, responsable del seguimiento del Plan de Gestión y Conservación y estará encargada de elaborar una Memoria Anual de Resultados, que contemplará los siguientes apartados:

1. Informe sobre la ejecución de las acciones contempladas en el Programa Anual de Actuaciones y los resultados obtenidos, evaluando la eficacia de la aplicación de las mismas y analizando los factores responsables del éxito o fracaso de las medidas adoptadas.
2. Resumen de los resultados obtenidos en las diferentes actividades de investigación desarrolladas durante el año.
3. Balance y análisis de las inversiones realizadas.

Tomando como referencia esta Memoria Anual de Resultados, la Consejería de Medio Ambiente aprobará o modificará el nuevo Programa Anual de Actuaciones.

La Comisión de Seguimiento realizará una revisión completa de los resultados del Plan de Gestión y Conservación cada dos años, proponiendo a la CMA las modificaciones del mismo que estime oportunas, tomando éstas pleno vigor una vez aprobadas por aquella.

7. Bibliografía

- Agrios, G.N. (1988) Plant Pathology. Academic Press Inc., San Diego. 756 pp.
- Alcaraz Ariza, F.J. (1987) Flora y Vegetación del N.E. de Murcia. Universidad de Murcia, Murcia. 406 pp.
- Allué, J.L. (1990) Atlas fitoclimático de España. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid.
- Alomar, G., Mus, M. y Rosselló, J.A. (1997) Flora endémica de les Balears. Consell Insular de Mallorca. Palma de Mallorca.
- Bellmann, H. y Luquet, G.C. (1995) Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris. 384 pp.
- Bercedo Páramo, P. (1998) Nuevas localizaciones de *Plagionotus marcorum* (López-Colón, 1997) en la Comunidad Autónoma de Madrid. Bol. S.E.A., 22: 9-10.
- Calle, J.A. (1982) Noctuidos Españoles. Boletín del Servicio contra Plagas e Inspección Fitopatológica, Fuera de serie, nº 1. M.A.P.A., Madrid. 1-386.
- Cambessèdes, J. (1827) Mémoires du Muséum d'Histoire Naturelle 14:334.
- Cardona, M A. (1980) Estudi de les zones d'interès botànic i ecològic de Menorca. Consell Insular de Menorca. Maò.
- Cobos, A. (1986) Fauna ibérica de coleópteros. Buprestidae. C.S.I.C., Madrid. 364 pp.
- Costas, M., Vázquez, M.A. y López, T. (1997) Sobre las especies del género *Oxycarenus* Fieber, 1837 (Heteroptera, Lygaeidae) de la Península Ibérica. Zool. Baetica, 8: 5-17.
- De la Fuente, J.A. (1973) Revisión de los Pentatómidos Ibéricos (Hemiptera). Parte III, Tribu Pentatomini s.str. Eos, 49: 113-129.
- De la Rosa, J.J. (1999) *Plagionotus marcorum* López-Colón, 1997: distribución geográfica, biología y etología (Coleoptera: Cerambycidae). Proyecto Fin de Carrera. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- De Liñán Vicente, C. (1999) Entomología Agroforestal. Insectos y ácaros que dañan montes, cultivos y jardines. Ediciones Agrotécnicas S.L. Madrid. 1309 pp.
- Devesa Alcáraz, J.A. (1995) Vegetación y flora de Extremadura. Universitas Editorial, Badajoz. 773 pp.
- Doguet, S. (1994) Faune de France, Vol. II, Halticinae. Federación Française des Sociétés Naturelles, París. 694 pp.
- Esteso Esteso, F. (1992) Vegetación y flora del Campo de Montiel. Interés farmacéutico. Instituto de Estudios Albacetenses, C.S.I.C., Albacete. 411 pp.
- Fernandes, R. (1967) Feddes Repertorium 74:20.

Fernandes, R. (1993) *Lavatera* L. En: Castroviejo, S., Aedo, C., Cirujano, S., Laínz, M., Montserrat, P., Morales, R., Muñoz Garmendia, F., Navarro, C., Paiva, J. y Soriano, C. (Eds.). Flora iberica 3:232-243. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Fraga, P. (1996) Notes floristiques de les Illes Balears (IX). Boll. Soc. Hist. Nat. Balears 39:205-208.

Gómez De Aizpurúa, C. (1987) Biología y morfología de las orugas. Noctuidae, tomo 1. Boletín de Sanidad Vegetal, M.A.P.A., Madrid. 354 pp.

González Granados, J. (1997) Paisaje Vegetal al Sur de la Comunidad de Madrid. Editorial Doce Calles, Aranjuez. 280 pp.

Guijarro, J.A. (2001) Contribución a la Bioclimatología de Baleares. Universitat de les Illes Balears, Dpt. de Biologia i Ciències de la salut. 2ª Ed. Palma de Mallorca, 27 pp.

Higgins, L.G. y Riley, N.D. (1980) Guía de campo de las mariposas de España y de Europa. Ediciones Omega S.A., Barcelona. 452 pp.

Hoffmann, A. (1986) Coléoptères curculionides (3 vols). Faune de France, 62. Federación Francaise des Societes de Sciences Naturelles, París. 1839 pp.

IUCN (1994) IUCN Red List Categories. Species Survival Commission. IUCN, Gland.

IUCN (2001) IUCN Red List Categories: Version 3.1. Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge.

Janos, D.P. (1980) Mycorrhizae influence tropical succession. Biotropica 12:56-64.

Koske, R.E. y Halvorson, W.L. (1989) Mycorrhizal associations of selected plant species from San Miguel Island, Channel Islands National Park, California. Pacific Science 43:32-39.

López-Colón, J.I. (1997a) *Plagionotus marcae* n. sp., nueva especie del centro de la Península Ibérica (Coleoptera: Cerambycidae). Lambillionea, 97(2): 219-233.

López-Colón, J.I. (1997b) De cómo desaparece una `Localidad Clásica`. Bol. S.E.A., 20(1997): 311-316.

Loscos Bernal, F. (1986) Tratado de Plantas de Aragón. Instituto de Estudios Turolenses, Teruel. 628 pp.

Llorens, L. (1979) Nueva contribución al conocimiento de la flora Balear. Mediterranea 3:101-122.

Mateo Sanz, G. (1990) Catálogo florístico de la Provincia de Teruel. Instituto de Estudios Turolenses, Teruel. 548 pp.

Okusanya, O.T. (1979) An experimental investigation into the ecology of some maritime cliff species. III. Effect of sea water on growth. Journal of Ecology 67:579-590.

Ribes, J., Blasco-Zumeta, J. y Ribes, E. (1998) Las especies interesantes de heterópteros de Los Monegros (Insecta, Heteroptera). Bol. S.E.A., nº 24 1998 (publicado en 1999): 175-176.

Rigual Magallón, A. (1984) Flora y vegetación de la Provincia de Alicante. Instituto de Estudios Juan Gil Albert, C.S.I.C., Alicante. 451 pp.

Ríos Ruiz, S. y Alcaraz Ariza, F.J. (1996) Flora de las riberas y zonas húmedas de la cuenca del Río Segura. Murcia. 333 pp.

Ron Álvarez, M.E. (1970) Estudio sobre la flora y vegetación de La Alcarria. Tesis doctoral U.C.M. Inédita.

Sáez, L. y Rosselló, J.A. (2001) Llibre Vermell de la Flora Vascular de les Illes Balears. Documents Tècnics de Conservació 9. Conselleria de Medi Ambient. Palma de Mallorca, p. 92.

Sanchez Gómez, P. et al. (1996) Flora de Murcia. Claves de identificación de Plantas Vasculares. DM, Murcia. 378 pp.

Schwartz, A. y Koller, D. (1978) Phototropic response to vectorial light in leaves of *Lavatera cretica* L. Plant Physiol. 61: 924-928.

Schweingruber, F.H. (1990) Anatomy of European woods. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, Birmensdorf. 806 pp.

Schweingruber, F.H. (1996) Tree rings and Environment Dendrology. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, Birmensdorf. 615 pp.

Valdés, B., Talavera, S. y Galiano, E.F. (1987) Flora Vascular de Andalucía Occidental. Vol. I. Ketres Editora, Barcelona. 488 pp.

VV. AA. (2000) Lista Roja de Flora Vascular Española (valoración según categorías UICN) Conservación Vegetal 6 (extra): 11-38.

Whalley, P. (1982) Guía de las mariposas. Guías de bolsillo Folio. Ediciones Folio S.A., Barcelona. 168 pp.

Willkomm, H. M. y Lange J. (1880) Prodrum Flora Hispanicae, Vol. III. E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 807 pp.