

“ESTUDIO DE MFR DE FLORA SILVESTRE EN EL ENTORNO NATURAL DEL MAR MENOR”

Autores:

Pedro Sánchez Gómez

Juan Francisco Jiménez Martínez

José Luis Cánovas Rubio

UNIVERSIDAD DE
MURCIA



Universidad de Murcia
Grupo de Investigación E-005/07
Biología, Ecología y Evolución de Plantas



Región de Murcia
Consejería de Turismo,
Cultura y Medio Ambiente



UNIÓN EUROPEA



CARAVACA 2017
Año Jubilar

ÍNDICE

1. ÁREA DE ESTUDIO	5
1.1. Medio Físico	5
1.2. Bioclimatología	6
1.3. Biogeografía	10
1.4. Protección del Territorio.....	15
1.5. Antecedentes de actuaciones de reintroducción previas en el entorno del Mar Menor	16
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	17
3. LISTADO GENERAL DE ESPECIES DE INTERÉS COMO MFR.....	18
4. LOCALIZACIÓN Y DATOS DE LAS ESPECIES ELEGIBLES COMO MFR.....	21
4.1. Especies en peligro de extinción	22
4.2. Especies vulnerables.....	25
4.3. Especies de interés especial.....	40
4.4. Especies cuyo aprovechamiento puede ser objeto de medidas de gestión	66
4.5. Otras especies de interés susceptibles de recolección	88
5. ESPECIES POTENCIALMENTE INVASORAS EN EL ENTORNO DEL MAR MENOR.....	133
6. DEFINICIÓN DE CRITERIOS PARA LA RECOGIDA DE SEMILLAS	142
6.1. Recolección de semillas.....	142
6.2. Precauciones para la recolección y el transporte de semillas	145
6.3. Germinación de semillas	146
6.4. Conservación de semillas en los Bancos de Germoplasma	147
6.5. Especies de las que hay disponibilidad de semillas.....	150
6.6. Especies disponibles en vivero	151
7. DEFINICIÓN DE DIRECTRICES ESPECÍFICAS PARA LA PLANTACIÓN POR ESPECIE O GRUPO DE ESPECIES.....	152
7.1. Ambientes dunares y arenas litorales	152
7.2. Saladares y marjales litorales	155
7.3. Matorrales, litosuelos y tomillares litorales.....	158
8. MODULOS DE PLANTACIÓN.....	162



8.1. Restauración de saladares	162
8.2. Restauración de zonas dunares	163
8.3. Zonas de arenales entre las urbanizaciones y playas de uso público.....	164
8.4. Medianas de carretera, arcenes, aceras y rotondas.	165
8.5. Maceteros o ajardinamientos en paseos marítimos que conectan urbanizaciones	166
8.6. Zonas ajardinadas de urbanizaciones privadas construidas o de próxima construcción.....	167
9. AGRADECIMIENTOS	168
10. BIBLIOGRAFÍA	168
10.1. Bibliografía General	168
10.2. Bibliografía relacionada con la reproducción y germinación de especies.....	174

1. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se centra en el Mar Menor y su entorno, principalmente en la zona de La Manga. Se trata de un territorio situado en el sureste de la Región de Murcia, que corresponde a una llanura cuaternaria que vierte sus aguas a la laguna del Mar Menor.

El Mar Menor es uno de los parajes naturales más emblemáticos de la Región de Murcia, el cuál reúne una serie de características tanto físicas (geología, litología, orografía, etc.) como climatológicas, que permiten la aparición de una flora muy singular, en muchos casos, endémica del territorio, de distribución iberonorteafricana, o altamente especializada en ambientes costeros, especialmente de carácter psammófilo. Desde antiguo, este enclave ha sufrido una fuerte presión antrópica, agravada en las últimas décadas mediante diversas transformaciones relacionadas, sobre todo, con la agricultura intensiva, el desarrollo urbanístico y el turismo, que han provocado un grave deterioro de esta diversidad biológica.

1.1. Medio Físico

Se trata de un territorio sin grandes desniveles, bastante homogéneo, destacando diferentes cabezos en las proximidades como los de El Sabinar, San Ginés o El Carmolí, los cuales no sobrepasan en su mayoría los 200 m de altitud. Por el contrario, tanto en la zona del Mar Menor como en las proximidades de la costa del Mar Mediterráneo, destaca la existencia de diversas islas y otros promontorios no emergidos de origen volcánico surgidos al final del Mioceno y Plioceno, que finalmente provocaron, hace unos 2 millones de años, la formación de una manga de arena que cerró parcialmente una laguna, dando lugar al actual Mar Menor.

A nivel hidrológico, en el territorio no se presentan cursos de agua permanentes. Distribuidas por todo el territorio se presentan diversas ramblas, algunas con un gran poder de arrastre, que pueden incluso llegar a recoger aguas procedentes de las vertientes de la Sierra de Carrascoy. Además, en el entorno del Mar Menor se pueden presentar suelos salinos con baja permeabilidad, lo que permite el establecimiento de diversas zonas encharcadas.

Desde el punto de vista geológico, el Mar Menor se encuadra en el dominio de las montañas béticas, dentro de la denominada Zona Bética sensu stricto, que ocupa las

sierras litorales y sublitorales hasta las sierras de Carrascoy y. Espuña. En ellas dominan materiales alpujárrides y nevado-filábrides, tales como pizarras, esquistos y cuarcitas, así como diversos afloramientos volcánicos de finales del Terciario. Los materiales principales de las llanuras corresponden a sedimentos del Cuaternario, originando en general suelos poco evolucionados tales como leptosoles líticos, arenosoles, solonchaks, regosoles o calcisoles.

1.2. Bioclimatología

La Región de Murcia presenta una considerable variedad climática. Teniendo en cuenta diversas aproximaciones bioclimáticas establecidas por Rivas-Martínez, relativas a la temperatura (termótipos) y a la pluviometría (ombrótipos) pueden reconocerse:

a) Termótipos

El territorio murciano se encuentra dentro del macrobioclima mediterráneo. De los 5 pisos bioclimáticos reconocidos en la Península Ibérica, podemos distinguir claramente 4 de ellos, que se caracterizan en función de los parámetros indicados en el cuadro siguiente:

Piso	T	m	M	It
Termomediterráneo	18 a 19	5 a 10	14 a 18	350 a 470
Mesomediterráneo	13 a 18	-1 a 5	9 a 14	210 a 350
Supramediterráneo	8 a 13	-4 a -1	3 a 9	70 a 210
Oromediterráneo	4 a 8	-6 a -4	1 a 3	-10 a 70

T=Temperatura media anual
 m=Temperatura media de las mínimas del mes más frío
 M=Temperatura media de las máximas del mes más frío
 It=Índice de termicidad [$It = 10(T+M+m)$]



De todos ellos, en el entorno del Mar Menor se encuentra:

Piso termomediterráneo

Se presenta en cotas bajas desde el nivel del mar hasta 300-400 (500) m. En este piso podemos distinguir un horizonte inferior, considerado por algunos autores como inframediterráneo, en el cual las heladas son improbables, hecho que ha permitido la supervivencia de especies de origen paleotropical muy sensibles al frío. Se presenta en la franja litoral de forma continua, pudiendo penetrar hacia algunos puntos aislados del interior, sobre todo en solanas muy caldeadas (Santomera, Totana, etc.).

En el horizonte superior pueden darse heladas débiles durante los meses de diciembre a febrero, que excepcionalmente pueden llegar a los $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Aunque desaparecen los elementos florísticos anteriormente mencionados, son frecuentes otros considerados como termófilos, además de presentan claramente su óptimo algunas especies cultivadas o ligadas a cultivos como diversos cítricos (*Citrus sp. pl.*) y el vinagrillo (*Oxalis pes-caprae*).

b) Ombrótupos

De acuerdo con la últimas aproximaciones realizadas por Rivas-Martínez, los límites pluviométricos entre los que se encuentra un ombrótupo pueden variar dependiendo de los índices de termicidad (It, Itc) y en consecuencia del piso bioclimático. Con carácter general, los enclaves más elevados presentan menos evapotranspiración, así como una mayor retención de agua del suelo en la época invernal.

A grandes rasgos, en Murcia podemos encontrar los ombrótupos indicados en el cuadro siguiente:

Ombrotipo	P
Semiárido	200-350 (400)
Seco	350-500 (600)
Subhúmedo	500 (600)-1000

P = precipitación en mm anuales



De todos ellos, en el entorno del Mar Menor se encuentra:

Semiárido

Extendido en la zona sur de la provincia, se adentra hacia el norte por el valle del río Segura hasta el embalse del Cenajo, cotas bajas de la comarca del Altiplano y campo de Lorca. Se presenta en la práctica totalidad del territorio murciano-almeriense y en menor medida en los subsectores Manchego-Espunense y Manchego-Murciano, Serrano-Estaciense y Ayorano-Villenense.

Dentro de este ombrótipo, el rango de precipitación varía desde los 200 mm, en algunos puntos cercanos a la costa (Cabo Tiñoso, Águilas...), hasta los 400 mm en zonas próximas al embalse del Cenajo. Generalmente, las precipitaciones medias oscilan entre 250-350 mm.

La vegetación potencial dominante no permite la instalación de carrascales (*Quercus rotundifolia*) y corresponde, en zonas más frescas, a chaparrales de *Quercus coccifera*, que suelen convertirse en lentiscales dominados por *Pistacia lentiscus* en los enclaves más cálidos. En zonas próximas a la costa pueden dominar palmitares (*Chamaerops humilis*) e incluso cornicales (*Periploca angustifolia*). En las zonas del interior, donde son frecuentes los litosuelos, se presenta una vegetación edafoixerófila de sabinares de *Juniperus phoenicea* y arnachares de *Genista spartioides* subsp. *retamoides*.

Seco

Presenta un límite inferior de precipitaciones que oscila entre 350 y 400 mm. El límite superior llega hasta 500-600 mm en las zonas montañosas (Sierra Espuña y Comarca del Noroeste). No obstante, en algunos puntos con suelos esquistosos de las sierras de Cartagena, Lorca y Puerto Lumbreras, puede observarse una vegetación correspondiente a este ombrótipo (presencia de *Quercus rotundifolia*) a partir de los 300-320 mm.

La vegetación potencial está representada por carrascales dominados por *Quercus rotundifolia*, más raramente lentiscales en zonas cálidas o sabinares de sabina albar (*Juniperus thurifera*) en zonas continentales. Con carácter relictual se presentan restos de alcornocales en suelos arenosos (Yecla). Sobre litosuelos suelen presentarse sabinares de *Juniperus phoenicea* o distintos tipos de pinares abiertos, sobre todo *Pinus halepensis* y *Pinus nigra* subsp. *salzmannii*.

Régimen de precipitaciones

Independientemente de la cantidad absoluta de lluvia registrada en un pluviómetro, es de gran importancia la época en la que se produce, así como la torrencialidad, regularidad interanual, etc. A grandes rasgos, atendiendo al régimen de precipitaciones, podemos establecer las siguientes zonas:

Montañas del Noroeste: constituyen las últimas grandes montañas béticas ubicadas en el extremo oriental que reciben, aunque en escasa cantidad, precipitaciones procedentes de temporales de poniente, muy frecuentes en invierno. De este modo, aunque los máximos de lluvia son primaverales, los de invierno son considerables (hasta 26% del total). Las precipitaciones absolutas oscilan entre los 350 mm de Caravaca, hasta los 650-700 mm de las sierras del norte de Moratalla. Destaca la relativa pluviosidad del verano, con frecuentes tormentas y un total de precipitaciones que oscila entre el 15-18%.

Montañas y valles occidentales y centrales: comprende las sierras del Gigante y Cabezo de la Jara, hasta sierras de Espuña, Cambrón y Ricote. Presentan altitudes que llegan a los 1.500-1.600 m, lo que permite la penetración, en menor medida que en la zona anterior, de temporales de poniente. No obstante, sobre todo en Sierra Espuña, son frecuentes las precipitaciones levantinas, así como tormentas veraniegas. Las zonas de llanura por el contrario son muy secas, ya que el efecto Foehn de poniente es acusado. Las precipitaciones oscilan entre los 280-600 mm.

Zona nororiental: comprende las llanuras y montañas del Altiplano hasta la Sierra de La Pila y alrededores. Al norte presenta una clara influencia manchega con lluvias que llegan a través de los llanos albaceteños sin encontrar grandes barreras, aunque muy atenuadas. Su posición oriental permite la entrada de temporales levantinos, sobre todo en otoño. En conjunto, las lluvias invernales no son elevadas, siendo importantes las otoñales-primaverales. En verano, sobre todo en la zona de Jumilla hacia Cieza, son frecuentes las tormentas de granizo. Las precipitaciones oscilan entre los 200-400 mm.

Zona sur: corresponde al territorio más seco y cálido. Las precipitaciones son escasas, entre 200-400 mm, existiendo una mayor pluviometría en la parte oriental de Cartagena hasta San Javier, debido a la frecuente penetración de temporales de levante que afectan tan sólo a la zona litoral. No obstante, en la franja litoral son frecuentes las nubes de

estancamiento, que aunque no dejan lluvias, proporcionan humedad y criptoprecipitaciones. En su conjunto, las precipitaciones son de origen levantino, menos marcadas cuanto más hacia el oeste. El máximo de lluvias es otoñal-primaveral. Las precipitaciones de invierno y verano suelen ser muy escasas.

1.3. Biogeografía

De acuerdo con la división biogeográfica propuesta por Rivas-Martínez (1987) y posteriores aproximaciones a nivel de provincia, sector y subsector (Alcaraz *et al.*, 1991; Sánchez-Gómez & Alcaraz, 1993; Rivas Martínez *et al.*, 2007; Sánchez-Gómez & Guerra, 2011) y teniendo en cuenta la terminología fitosociológica sigmatista para las series de vegetación, en la provincia de Murcia se presenta la siguiente división biogeográfica:

Región Mediterránea

Subregión Mediterránea Occidental

Superprovincia Mediterráneo-Iberoatlántica

Provincia Bética

Sector Subbético

Subsector Subbético-Murciano

Sector Guadiciano-Bacense

Subsector Serrano-Estaciense

Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina

Provincia Catalano-Valenciano-Provenzal

Sector Setabense

Subsector Ayorano-Villense

Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega (Subprovincia Castellana)

Sector Manchego

Subsector Manchego-Xucrense

Subsector Manchego-Murciano

Subsector Manchego-Espunense

Provincia Murciano-Almeriense

Sector Alicantino-Murciano

Subsector Murciano Septentrional

Subsector Murciano Meridional

Subsector Alicantino

Sector Almeriense

Subsector Almeriense Oriental

En el entorno del Mar Menor se presenta la Provincia Murciano-Almeriense, encontrándose la zona de transición entre los subsectores Almeriense Oriental y Murciano Meridional. A grandes rasgos, estos territorios vienen caracterizados por lo siguiente:

Provincia Murciano-Almeriense

Incluye los territorios más áridos del sureste peninsular, que presentan una gran influencia florística norteafricana, con géneros tan particulares como *Periploca*, *Maytenus*, *Tetraclinis*, *Caralluma*, *Enneapogon*, etc. Son muy frecuentes los elementos exclusivos, así como una vegetación muy particular a nivel de matorrales, sobre todo en suelos calcáreos, afloramientos de metales pesados (selenitosos) y terrenos yesíferos y salinos. Muchas de las especies presentan en estos territorios las únicas poblaciones europeas.

Entre los elementos con óptimo en al menos dos sectores de esta provincia destacan: *Allium melananthum*, *Anabasis hispanica*, *Anthyllis x media*, *Anthyllis terniflora*, *Artemisia barrelieri*, *Artemisia lucentica*, *Avenula murcica*, *Carduus valentinus*, *Diploaxis harra* subsp. *lagascana*, *Erucastrum virgatum* subsp. *pseudosinapis*, *Guiraoa arvensis*, *Hammada articulata*, *Helianthemum almeriense s.l.*, *Lafuentea rotundifolia*, *Limonium x arenosum*, *Limonium caesium*, *Linaria oligantha*, *Lycocarpus fugax*, *Salsola genistoides*, *Satureja obovata* subsp. *canescens*, *Sideritis murgetana* subsp. *murgetana*, *Thymus hyemalis*, etc. Entre los iberoafricanismos y elementos paleotropicales emblemáticos destacan, sobre todo en el sector Almeriense: *Achillea santolinoides*, *Amberboa lippii*, *Argyrolobium uniflorum*, *Asphodelus tenuifolius*, *Astragalus algerianus*, *Bellis annua* subsp. *microcephala*, *Brassica cossoniana*, *Brassica tournefortii*, *Calicotome intermedia*, *Caralluma europaea*, *Centaurea maroccana*, *Commicarpus africanus*, *Enneapogon persicus*, *Eragrostis papposa*, *Eryngium ilicifolium*, *Euphorbia dracunculoides* subsp. *incospicua*, *Filago desertorum*, *Filago fuscescens*, *Filago mareotica*, *Filago micropodioides*, *Frankenia corymbosa*, *Halocnemum strobilaceum*, *Halogeton sativus*, *Helianthemum caput-felis* (Pilar de la Horadada), *Helianthemum viscarium*, *Lasiopogon muscoides*, *Launaea arborescens*, *L. lanifera*, *Leucanthemum decipiens*, *Leysera leyseroides*, *Lobularia lybica*, *Maytenus senegalensis* subsp. *europaea*, *Notoceras bicornis*, *Periploca angustifolia*, *Plantago notata*, *Plantago ovata*, *Pteranthus dichotomus*, *Reseda lanceolata* subsp. *lanceolata*,

Salsola webbi, *Sanguisorba ancistroides*, *Scrophularia arguta*, *Senecio flavus*, *Senecio glaucus* subsp. *glaucus*, *Serratula mucronata*, *Sinapis flexuosa*, *Tetraclinis articulata*, *Ziziphus lotus*, etc.

Sector Alicante-Murciano

Corresponde a los territorios más septentrionales de la provincia corológica Murciano-Almeriense, ocupando buena parte de la cuenca de los ríos Segura y Vinalopó en las provincias de Alicante, Murcia y sur de Albacete. Presenta menos endemismos e iberoafricanismos que los sectores Almeriense y Charidemo, si bien se enriquece de otros elementos endémicos de interés. La mayor parte se incluye bajo el horizonte superior del piso termomediterráneo, siendo escaso el mesomediterráneo en las montañas (Carrascoy, etc.) y sobre todo en el subsector Murciano-Septentrional.

Entre los elementos que presentan su óptimo en este sector destacan: *Centaurea saxicola* subsp. *saxicola*, *Limonium thiniense*, *Sideritis glauca*, *Teucrium carolipau* subsp. *carolipau*, *Teucrium x estevei*, *Teucrium libanitis*, *Teucrium rivassii*, *Thymus x carrioni*, *Thymus x diazii*, *Thymus x martinezii*, *Thymus moroderi*, etc.

Subsector Murciano Meridional

Incluye los territorios de la vega baja del Segura, Sierra de Carrascoy y alrededores, mitad oriental del campo de Cartagena hasta el Mar Menor. Domina el piso termomediterráneo, horizonte superior, con ombrótipo semiárido, dando lugar a la serie *Chamaeropo-Rhamneto S.*, localmente puede aparecer el horizonte inferior en laderas muy soleadas. En Carrascoy se presenta el piso mesomediterráneo cálido, incluso con ombrótipo seco, lo que permite la instalación de carrascales de óptimo manchego, robledales (*Quercus faginea*) y jarales muy peculiares, relacionados con los de Sierra Espuña. En cotas bajas se encuentran con carácter relictual carrascales (*Quercus rotundifolia*) y alsinares (*Q. ilex*) termomediterráneos, procedentes de épocas pasadas más lluviosas. En dunas litorales (San Pedro del Pinatar) quedan restos de la antigua vegetación arbustiva dominada por *Juniperus turbinata*, que al parecer también contenía *Juniperus macrocarpa*.

Pueden considerarse como elementos propios del subsector: *Sideritis murgetana* subsp. *littoralis*, *Helianthemum marminorense* y *Moricandia moricandioides* subsp. *pseudofetida*.

Generalmente, las montañas presentan matorrales o pinares de repoblación. La zona de llanura y vega está completamente ocupada por cultivos.

Sector Almeriense

Corresponde a los territorios occidentales de la provincia Murciano-Almeriense, llegando a través de las sierras litorales y sublitorales (Águilas, Lorca, sur de Sierra Espuña, sierras de Cartagena) hasta la mitad sur del Mar Menor.

Se caracteriza por presentar numerosos endemismos, iberoafricanismos exclusivos y elementos antiguos mediterráneos. También es notable la influencia occidental bética, sobre todo en los territorios almerienses.

Subsector Almeriense Oriental

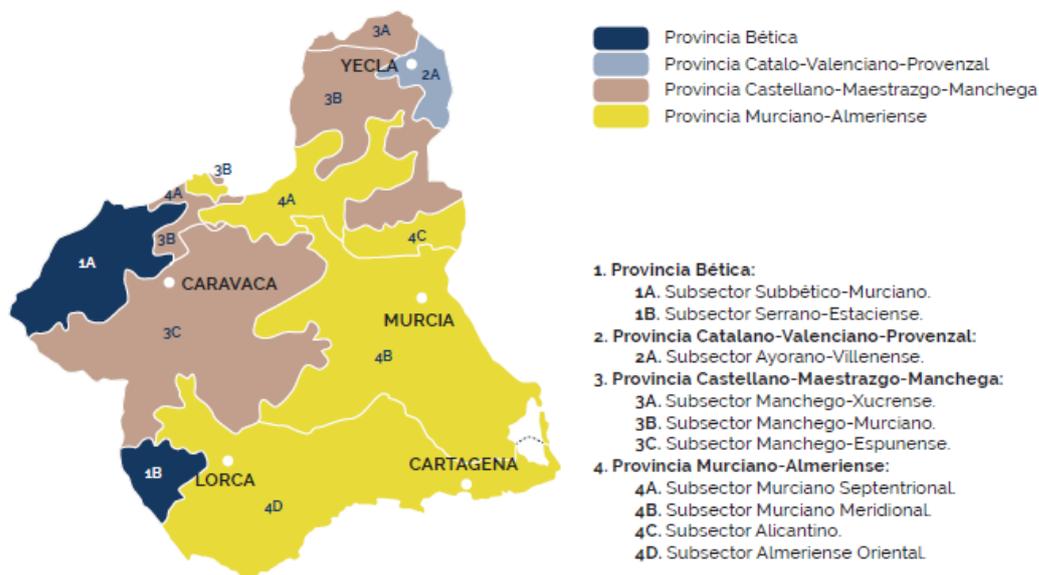
Corresponde a los territorios más orientales del sector. El horizonte inferior del piso termomediterráneo está ampliamente representado, pudiéndose ubicar cornicales con *Maytenus senegalensis* subsp. *europaea* y *Periploca angustifolia* (*Mayteno-Periploceto* S.). En algunas montañas (sierras de Almenara y Enmedio -Lorca, Puerto Lumbreras-) se alcanza el piso mesomediterráneo. Las precipitaciones varían entre 200 y 350 mm, siendo más abundantes en las sierras de Cartagena, donde en numerosos puntos existen indicios de un ombrótipo seco, favorecido por la presencia de sustratos volcánicos o silíceos y en los que quedan algunas especies paleotropicales o paleomediterráneas notables, como *Asplenium azomanes*, *A. billotii*, *Anogramma leptophylla*, *Erica arborea*, *Merendera filifolia*, etc.

La vegetación potencial está constituida por formaciones arbustivas que incluyen palmitos (*Chamaerops humilis*), lentiscos (*Pistacia lentiscus*), *Clematis cirrhosa* e incluso la sabinas de Cartagena (*Tetraclinis articulata*) en la parte más oriental del subsector. No obstante, debido a la degradación, actualmente son frecuentes los matorrales y espartizales que presentan numerosos endemismos e iberoafricanismos exclusivos. En depresiones y llanuras, donde las precipitaciones son escasas, es frecuente la presencia de formaciones dominadas por el arto o azufaifo (*Ziziphus lotus*); en depresiones salinas puede instalarse la típica vegetación crasicaule, destacando las formaciones de *Halocnemum strobilaceum*. Son también frecuentes los retamares de pequeño porte dominados por *Genista jimenezii* o por *G. umbellata* en suelos menos profundos. En la zona más oriental, se presentan unos peculiares aliagares de

Calicotome intermedia. En zonas resguardadas de las sierras de Almenara y Enmedio se instalan retazos del carrascal bético silicícola. En Cabo Cope, Las Moreras y algunos enclaves de Cartagena quedan restos de una vegetación edafoxerófila muy interesante, dominada por *Juniperus phoenicea* (*Chamaeropo-Juniperetum phoeniceae*).

Entre los endemismos con óptimo en este territorio (sector y subsector), destacan: *Anthemis chrysantha* subsp. *jimenezii*, *Astragalus nitidiflorus*, *Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis*, *Coronilla talaverae*, *Helianthemum motae*, *Herniaria fontanesii* subsp. *almeriana*, *Limonium album*, *Limonium carthaginense*, *Limonium x coincy*, *Limonium insigne*, *Moricandia foetida* (Pulpí), *Salsola papillosa*, *Salsola webbii*, *Santolina viscosa*, *Sideritis ibanyezii*, *Sideritis pusilla* subsp. *carthaginensis* (*S. marminorensis*), *Teucrium carolipau* subsp. *fontqueri*, *Teucrium carthaginense*, *Teucrium x eoulaidii*, *Teucrium freynii*, *Teucrium x guemesii*, *Teucrium lanigerum*, *Teucrium x portusmagnii*, *Teucrium terciacae*. La mayoría de los iberoafricanismos enumerados anteriormente para la provincia corológica se presenta en este subsector.

Se trata de un territorio muy degradado, en el que la influencia humana es intensa desde hace siglos. Por lo general, las zonas montañosas litorales están bastante alteradas por la actividad minera y las llanuras presentan distintos tipos de explotaciones agrícolas, desde invernaderos, hasta extensiones de algarrobos y almendros.



1.4. Protección del Territorio

Teniendo en cuenta los valores naturales del territorio, en el entorno del Mar Menor podemos encontrar diferentes figuras de protección, tanto a nivel regional como nacional y europeo:

Paisaje Protegido Espacios abiertos e islas del Mar Menor (ENP000008).

Parque Regional Salinas y arenales de San Pedro del Pinatar (ENP000005).

LIC Espacios abiertos e islas del Mar Menor (ES6200006).

LIC y ZEPA Mar Menor (ES6200030, ES0000260).

LIC y ZEPA Salinas y arenales de San Pedro del Pinatar (ES0000175).

ZEPIM Mar Menor y zona oriental mediterránea de la costa de la Región de Murcia (ZEPIM0004).

HII-RAMSAR Mar Menor y humedales asociados (HIR000033).

APF Mar Menor y humedales asociados.



Fuente: Wikipedia

1.5. Antecedentes de actuaciones de reintroducción previas en el entorno del Mar Menor

Tal como se ha comentado, el entorno del Mar Menor ha sido objeto de numerosas presiones a lo largo de los años, sobre todo de origen antrópico, lo que ha provocado que numerosas especies, tales como *Juniperus turbinata* o *J. macrocarpa*, se hayan visto muy afectadas llegando incluso a extinguirse como es el caso del enebro de dunas.

Ante esta situación, las diferentes administraciones así como asociaciones conservacionistas (ANSE, CreeCT, ARBA, etc.) han llevado a cabo acciones de relativas a la recuperación o reintroducción de diversas especies en el ámbito del Mar Menor, destacando, por ejemplo, las realizadas por ANSE en el paraje de Lo Poyo. Se trata de una zona de dunas y saladares donde, además de plantar numerosas especies propias de estos ambientes como *Juniperus turbinata*, *Asparagus marcorrhizus*, *Halocnemum strobilaceum*, *Sarcocornia fruticosa*, *Crithmum maritimum*, *Lotus creticus*, *Limonium caesium*, *Cyperus capitatus*, *Asteriscus maritimus*, *Pistacia lentiscus*, *Lycium intricatum*, etc., se eliminaron especies alóctonas como eucaliptos.

Por otra parte, en los arenales de Monte Blanco, localizados en una zona de La Manga, se realizaron diversas actuaciones como la eliminación de acacias exóticas y la plantación de especies autóctonas: *Juniperus turbinata*, *Echinophora spinosa*, *Helianthemum marminorense*, *Asparagus macrorrhizus*, *Chamaerops humilis*, *Pistacia lentiscus*, *Lycium intricatum*, etc. Cabe destacar, además, la plantación en el año 2013 de varios individuos de enebro de dunas (*Juniperus macrocarpa*), especie que formaba parte de los bosques costeros junto con la sabina de dunas (*J. turbinata*) pero que actualmente se encuentra extinto de manera natural en la Región de Murcia.

La Administración por su parte también ha realizado labores de eliminación de especies exóticas invasoras en diversos puntos, sobre todo en las dunas de San Pedro del Pinatar.

En la zona norte de La Manga, se llevaron a cabo diversas repoblaciones con *Limonium caesium* junto con diferentes especies propias de las dunas y saladares.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Tal como se indica en la memoria justificativa del trabajo, el presente estudio constará de los siguientes puntos:

- Selección de especies y elaboración del catálogo florístico de MFR del área de estudio. Selección de especies para la recogida de MFR. Dicho catálogo incluirá, entre otras, en la medida de lo posible:
 - ✓ Especies de flora de interés de conservación en el área de influencia del Mar Menor
 - ✓ Especies catalogadas por el Decreto nº 50/ 2003 por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida.
 - ✓ Especies de los hábitats de interés prioritario descritos en la Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Localización y cuantificación de poblaciones para la recogida de semillas.
- Definición de criterios para la extracción y recogida de semillas de dichas especies: porcentaje de extracción de semillas en cada población, localización específica, época, método, almacenaje, etc.
- Propuesta de tratamientos de germinación concretos si fuera necesario. Método, época, descripción, etc.
- Definición de directrices específicas para la plantación por especie o grupo de especies: localización adecuada, época, sustrato, edad, método de preparación del terreno, tratamientos posteriores, etc.
- Normativa de aplicación.
- Definición y caracterización de posibles módulos de plantación en el entorno del Mar Menor, incluyendo distintos tipos de localizaciones, tales como ENP, terrenos forestales, zonas dunares, entornos urbanos en el entorno del Mar Menor (carril bici , glorietas, mejora de dunas, parcelas públicas, etc.), o módulo de interpretación de especies, etc.
- Asesoramiento en la ejecución de las plantaciones.

3. LISTADO GENERAL DE ESPECIES DE INTERÉS COMO MFR

De acuerdo con la bibliografía consultada, se ha realizado un catálogo de las especies que presentan interés como material forestal de reproducción (MFR). En la tabla se indica la categoría en la que aparece en el Decreto 50/2003 de protección de flora silvestre regional, y si es descartado en el catálogo definitivo.

ESPECIE	CAT PROT	OBSERVACIONES
<i>Allium melananthum</i> Coincy	VU	
<i>Aizoon hispanicum</i> L.		
<i>Ammochloa palaestina</i> Boiss.	IE	
<i>Ammophila arenaria</i> (L.) Link		
<i>Anabasis hispanica</i> Pau	IE	
<i>Anagyris foetida</i> L.	IE	
<i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Link	VU	DESCARTADO
<i>Aristolochia baetica</i> L.	IE	
<i>Armeria aff. pungens</i> (Link) Hoffmanns. & Link		DESCARTADO
<i>Artemisia gallica</i> Willd.	IE	
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> (Moris.) Moris		
<i>Asparagus macrorrhizus</i> Pedrol & al.		
<i>Asplenium billotii</i> F.W. Schultz	VU	DESCARTADO
<i>Asteriscus maritimus</i> (L.) Less.		
<i>Atriplex glauca</i> L.		
<i>Barlia robertiana</i> (Loisel.) Greuter	VU	
<i>Biarum dispar</i> (Schott) Talavera	EN	
<i>Brassica tournefortii</i> Gouan		
<i>Cakile maritima</i> Scop.		
<i>Calicotome intermedia</i> C. Presl		
<i>Calystegia soldanella</i> (L.) R. Br.		
<i>Capparis sp. pl.</i>	ANEXO II	
<i>Caralluma europaea</i> (Guss.) N.E. Br.	VU	
<i>Centaurea saxicola</i> Lag.	VU	
<i>Centaurea seridis</i> L.		
<i>Chamaerops humilis</i> L.	IE	
<i>Chelianthes maderensis</i> Lowe	IE	DESCARTADO
<i>Cistus heterophyllus</i> subsp. <i>carthaginensis</i> (Pau) M.B. Crespo & Mateo	EN	
<i>Clematis cirrhosa</i> L.	IE	
<i>Coris monspeliensis</i> L.		
<i>Cressa cretica</i> L.	IE	
<i>Crithmum maritimum</i> L.		
<i>Crucianella maritima</i> L.		
<i>Cynara cardunculus</i> L.		
<i>Cynomorium coccineum</i> L.	IE	DESCARTADO
<i>Cyperus capitatus</i> Vand.		
<i>Echinophora spinosa</i> L.	VU	
<i>Echium sabulicola</i> Pomel		
<i>Elymus elongatus</i> (Host) Runemark		



ESPECIE	CAT PROT	OBSERVACIONES
<i>Elymus farctus</i> (Viv.) Runemark ex Melderis		
<i>Ephedra fragilis</i> Desf.		
<i>Erica arborea</i> L.	EN	
<i>Eryngium maritimum</i> L.		
<i>Euphorbia paralias</i> L.		
<i>Ferula communis</i> L.		
<i>Filago mareotica</i> Delile		
<i>Frankenia corymbosa</i> Desf.		
<i>Gladiolus illyricus</i> W.D.J. Koch	ANEXO II	
<i>Globularia alypum</i> L.		
<i>Gynandrisis sisyrinchium</i> (L.) Parl.	ANEXO II	
<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen		
<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) M. Bieb.	VU	
<i>Helianthemum caput-felis</i> Boiss.		
<i>Helianthemum marminorense</i> Alcaraz, Peinado & Mart. Parras	VU	
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench		
<i>Inula chritmoides</i> L.		
<i>Juncus maritimus</i> Lam.		
<i>Juniperus macrocarpa</i> Sm.		
<i>Juniperus turbinata</i> Guss.	EN	
<i>Lafuentea rotundifolia</i> Lag.	VU	DESCARTADO
<i>Lapiedra martinezii</i> Lag.	ANEXO II	
<i>Launaea arborescens</i> (Batt.) Murb.		
<i>Launaea lanifera</i> Pau	IE	
<i>Lavandula dentata</i> L.	ANEXO II	
<i>Lavandula multifida</i> L.	ANEXO II	
<i>Lavandula stoechas</i> L.	ANEXO II	
<i>Lavatera mauritanica</i> Durieu		
<i>Lavatera triloba</i> L.	IE	
<i>Limonium angustibracteatum</i> Erben	ANEXO II	
<i>Limonium carthaginense</i> (Rouy) C.E. Hubb. & Sandwith	VU	
<i>Limonium caesium</i> (Girard) Kuntze	ANEXO II	
<i>Limonium cossonianum</i> Kuntze	IE	
<i>Limonium delicatulum</i> (Girard) Kuntze	ANEXO II	
<i>Limonium insigne</i> (Coss.) Kuntze	IE	
<i>Limonium virgatum</i> (Willd.) Fourr.	ANEXO II	
<i>Lobularia libyca</i> (Viv.) Meisn.		
<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.		
<i>Lotus creticus</i> L.		
<i>Lycium intricatum</i> Boiss.	IE	
<i>Lygeum spartum</i> L.		
<i>Mauranthemum decipiens</i> (Pomel) Vogt & Oberprieler	IE	DESCARTADO
<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell	VU	
<i>Medicago marina</i> L.		
<i>Merendera filifolia</i> Camb.	VU	
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i> L.		
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.		
<i>Myrtus communis</i> L.	IE	
<i>Narcissus obsoletus</i> (Haw.) Steud.	ANEXO II	
<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> Brot.	ANEXO II	
<i>Ononis ramosissima</i> Desf.		
<i>Ornithogalum arabicum</i> L.	IE	
<i>Ornithogalum narbonense</i> L.	ANEXO II	

ESPECIE	CAT PROT	OBSERVACIONES
<i>Osyris lanceolata</i> Hochst. & Steud.	IE	
<i>Otanthus maritimus</i> (L.) Hoffmanns. & Link	IE	
<i>Panocratum maritimum</i> Lag.	ANEXO II	
<i>Parapholis incurva</i> (L.) C. E. Hubb.		
<i>Periploca angustifolia</i> Labill.	VU	
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	ANEXO II	
<i>Plantago crassifolia</i> Forssk.		
<i>Pinus halepensis</i> Mill.		
<i>Polygonum maritimum</i> L.		
<i>Pseudorlaya pumila</i> (L.) Grande		
<i>Quercus coccifera</i> L.	ANEXO II	
<i>Quercus rotundifolia</i> Lam.	IE	
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	IE	
<i>Rhamnus lycioides</i> L.	ANEXO II	
<i>Rhamnus oleoides</i> subsp. <i>rivasgodayana</i> Rivas Mart. & J.M. Pizarro [<i>Rh. hispanorum</i> auct.]	IE	
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.		
<i>Salsola papillosa</i> Willk.	VU	
<i>Sanguisorba ancistroides</i> (Desf.) Ces.	IE	DESCARTADO
<i>Sarcocornia fruticosa</i> (L.) A.J. Scott		
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i> (Lag.) Castrov.	IE	
<i>Satureja obovata</i> subsp. <i>canescens</i> (Rouy) Rivas Mart.	ANEXO II	
<i>Scilla autumnalis</i> L.	IE	
<i>Scilla obtusifolia</i> Poir.	IE	
<i>Senecio glaucus</i> L.	VU	
<i>Serratula mucronata</i> Desf.	IE	
<i>Sideritis pusilla</i> subsp. <i>carthaginensis</i> (Font Quer) Alcaraz, T.E. Díaz, Rivas Mart. & Sánchez Gómez	IE	
<i>Silene littorea</i> Brot.		
<i>Silene ramosissima</i> Desf.		
<i>Sporobolus pungens</i> (Schreb.) Kunth		
<i>Suaeda vera</i> Forssk. ex J.F. Gmel		
<i>Succowia balearica</i> (L.) Medik.	VU	DESCARTADO
<i>Tamarix boveana</i> Bunge.	VU	
<i>Tamarix sp. pl.</i>	IE	
<i>Tetraclinis articulata</i> (Vahl) Masters	VU	
<i>Teucrium carthaginense</i> Lange	VU	
<i>Teucrium dunense</i> Sennen		
<i>Teucrium freynii</i> Reverchon ex Willk	IE	
<i>Thymbra capitata</i> (L.) Cav.	IE	
<i>Thymus hyemalis</i> Lange	ANEXO II	
<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker		
<i>Withania frutescens</i> (L.) Pauquy		
<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Lam.	VU	

De este listado previo se tienen datos precisos de la localización de las poblaciones en las inmediaciones de la zona de estudio, o bien se ha recolectado germoplasma que ha sido depositado en el Banco de Germoplasma de la CARM, y de algunas se dispone de planta lista para su introducción en las zonas designadas de plantación.

4. LOCALIZACIÓN Y DATOS DE LAS ESPECIES ELEGIBLES COMO MFR.

A continuación se hace una relación de las especies que los autores consideramos como susceptibles de ser utilizadas como MFR en el ámbito de la zona de estudio que cubre el presente informe. Estas especies, a diferencia de la tabla superior, han sido ordenadas de acuerdo a su categoría de protección de acuerdo con lo expuesto en el Decreto 50/2003 de 30 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia, habiéndose definido las siguientes categorías:

1. Especies en peligro de extinción
2. Especies vulnerables
3. Especies de interés especial
4. Especies cuyo aprovechamiento puede ser objeto de medidas de gestión
5. Otras especies de interés. Este punto merece una aclaración. Son especies que no están incluidas en el mencionado Decreto, pero que presentan interés como MFR en la zona, incluyendo aquellas que forman parte hábitats de interés prioritario descritos en la Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

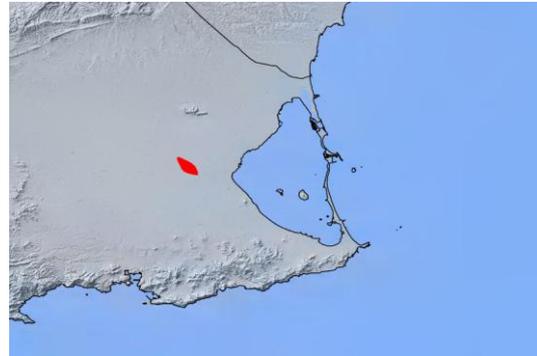
Para todas ellas se aportan datos preliminares sobre su distribución y su interés como MFR, además de un mapa de distribución de las mismas en el ámbito de la zona de estudio.

Los datos obtenidos proceden de la consulta bibliográfica, datos propios y datos aportados por la Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente de la Consejería de Turismo, Cultura y Medio Ambiente de la Región de Murcia.

4.1. Especies en peligro de extinción

**Biarum dispar* (Schott) Talavera

Se conocen unas diez poblaciones dispersas a lo largo del Campo de Cartagena, desde las proximidades de Los Martínez del Puerto hasta las Lomas del Rame (en Los Alcázares). Se dispone de planta procedente de la casi desaparecida población de Los Martínez del Puerto en el vivero de El Valle. El potencial de esta especie como MFR lo da su particular fenología, que está fuera de las épocas de floración de la mayor parte de especies, y la flor típica de aráceas.



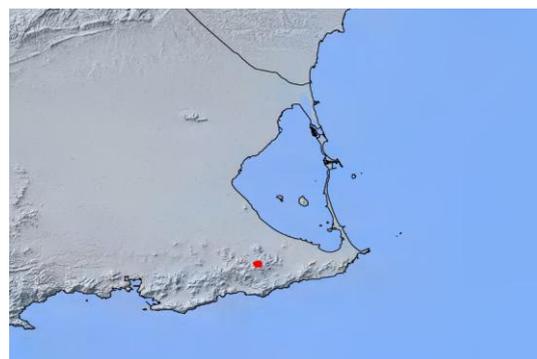
Además, la Comunidad valenciana ha desarrollado protocolos de germinación y siembra para las poblaciones alicantinas de esta especie, que pueden ser consultados en Ferrer-Gallego *et al.* (2013).

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Lomas del Rame	Los Alcázares	30SXG8377
Lomas del Rame	Los Alcázares	30SXG8477

**Cistus heterophyllus* subsp. *carthaginensis* (Pau) M.B. Crespo & Mateo

La única población natural de este taxón, se localiza en el Llano del Beal, en la Sierra Minera de Cartagena. (UTM 30SXG9165).

De esta especie se tienen abundantes datos sobre su germinación, incluso actualmente se está llevando a cabo un proyecto de la Fundación Biodiversidad, en el que se está produciendo planta por parte de la Universidad Politécnica de Cartagena en



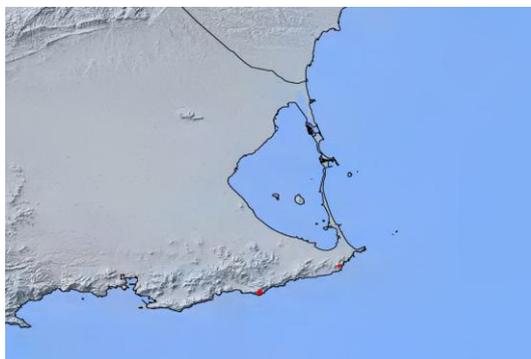
colaboración con el Banco de Germoplasma de la CARM, por lo que se puede disponer de planta en caso necesario. Presenta gran potencialidad como MFR, ya que como todas

las jaras es un arbusto que en condiciones de riego estacional produce una vistosa floración.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Sierra minera de Cartagena, Llano del Beal	Cartagena	30SXG9165

**Erica arborea L.*

Presenta varias poblaciones en la Región de Murcia, la más próxima a la zona de influencia del Mar Menor es la del Cerro del Atalayón, Cartagena (30SYG0165), así como un individuo de bastante edad en el Monte de las Cenizas (Atmaría, Cartagena). Actualmente se está llevando a cabo el Plan de recuperación de esta especie, por lo que se dispone de semilla en el Banco de Germoplasma de la CARM. Al tratarse de un arbusto de gran tamaño que puede presentar floración abundante y hojas perennes presenta gran potencialidad como especie ornamental, si bien la abundancia de calcio activo en el suelo le podría perjudicar.



Para su cultivo, Costa & Sánchez (2001) indican que esta especie presenta letargo, lo que dificulta enormemente su germinación. Sugieren un protocolo de ruptura de la dormición basado en el mantenimiento de las semillas en ambiente frío a diferentes rangos de temperatura, lo que redundará en éxitos de germinación que rondan el 60%. También se tienen datos sobre el efecto de la luz y la temperatura en la germinación de esta especie, que pueden ser consultados en Mesleard & Lepart (1991).

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Cerro del Atalayón	Cartagena	30SYG0165
Atmaría, Monte de las Cenizas	Cartagena	30SXG9261

Juniperus turbinata Guss.

Especie de amplia distribución mediterránea y macaronésica. En la Región de Murcia, queda una única población natural de no más de 9 individuos de gran edad, localizada en el Parque natural de las Salinas de San Pedro (Salinas de Cotorrillo, San Pedro del Pinatar. 30SXG9687). Además, se han realizado numerosas reintroducciones en diferentes localizaciones del entorno del Mar Menor.



Se está llevando a cabo el Plan de recuperación de esta especie, que, entre otras acciones prevé la recogida de germoplasma, que queda depositado en el Banco de Germoplasma de la CARM. Como casi todas las cupresáceas presenta gran potencial como especie ornamental.

Esta especie es habitualmente producida en vivero, por lo que se conoce exactamente el protocolo adecuado para su producción, no obstante, Costa & Sánchez (2001) enumeran diferentes tratamientos pregerminativos para el género *Juniperus*, con el fin de romper el letargo de las semillas, que se pueden aplicar a esta especie. Además, en VV.AA. (2011) se aportan datos sobre el protocolo que se sigue en vivero forestal para la producción de esta especie en Canarias.



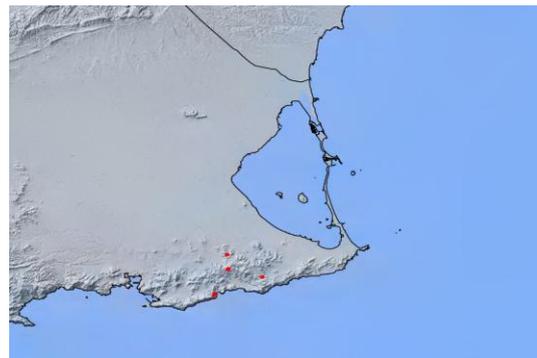
LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG0168
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG0268
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9689
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9787
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9788
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9789

4.2. Especies vulnerables

**Allium melananthum* Coincy

Se trata de un endemismo de óptimo murciano-almeriense distribuido de manera dispersa por todos los matorrales termófilos del sur provincial, junto a especies como *Periploca angustifolia*, *Calicotome intermedia*, *Thymus hyemalis*, *Gladiolus illyricus*, etc. Presenta una fenología tardo-primaveral, y potencialidad como ornamental debido a la coloración de las inflorescencias. Durante la presente campaña se ha recolectado germoplasma, que está depositado en el Banco de Germoplasma de la CARM.

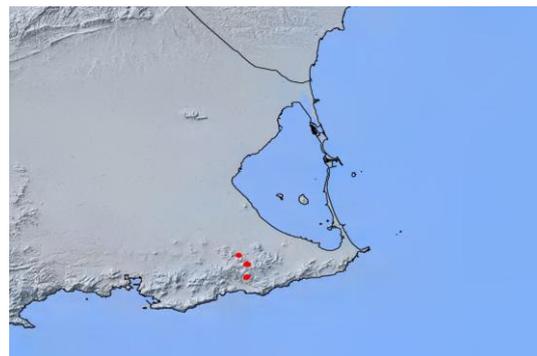
Por otra parte, existen algunos datos sobre la influencia de la temperatura y el fotoperiodo en la germinación de esta especie, que pueden ser consultados en Martínez-Díaz *et al.* (2013).



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Monte de la Teja	La Unión	30SXG8866
Cabezo del Aljibe	Cartagena	30SXG8760
Atamaría	Cartagena	30SXG9263
Cabezo de Las Lajas	La Unión	30SXG8864

**Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter

Se trata de una orquídea, que al igual que prácticamente todas las presentes en la Región de Murcia, son geófitos, que presentan una fenología particular, por lo que sólo son visibles durante una pequeña parte del año. Las orquídeas presentan ciertos problemas para su reproducción, ya que la obtención de planta a partir de semillas es un proceso laborioso y lento, que necesita una

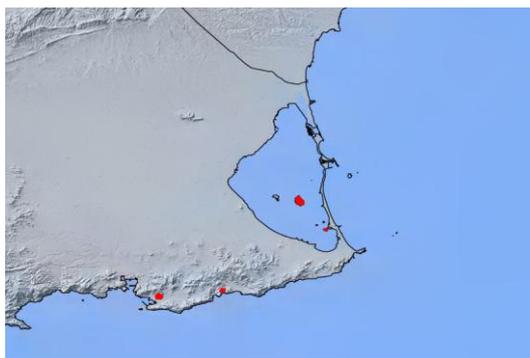


infraestructura muy específica. No obstante, de acuerdo con los datos experimentales obtenidos a través del proyecto PEPLAN por el grupo de investigación E005/07 de la Universidad de Murcia su reproducción es viable a largo plazo. A corto plazo, únicamente sería viable su utilización, recolectando los tubérculos de poblaciones naturales, lo que supondría un perjuicio para las mismas. No obstante, su potencialidad como especie ornamental es enorme, ya que presenta una floración muy vistosa.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Fuente del Sapo, Las Matildes	Cartagena	30SXG8966
Llano del Beal	Cartagena	30SXG9065
Peña del Águila	Cartagena	30SXG9063

Caralluma europaea (Guss.) N.E. Br.

Iberoaffricanismo distribuido por la mitad sur provincial, más abundante en las sierras litorales. No obstante las poblaciones son de pequeño tamaño y los individuos suelen pasar desapercibidos. Es una especie vistosa en floración, con pocos requerimientos hídricos, aunque de crecimiento lento. No obstante no se dispone de material recolectado durante esta campaña. La forma de reproducción más efectiva es de tipo vegetativo.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Cola del Caballo, Portmán	La Unión	30SXG8861
La Porpuz	Cartagena	30SXG8262



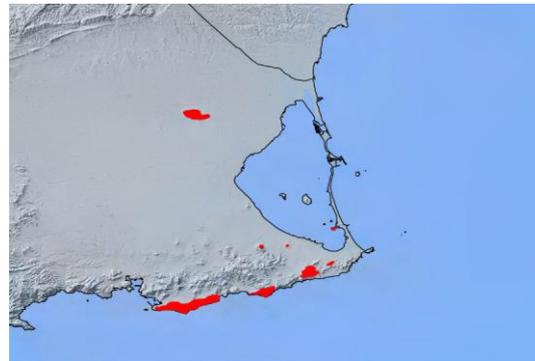
Caralluma europaea



Centaurea saxicola

Centaurea saxicola Lag.

Endemismo murciano-almeriense localizado en las sierras sublitorales y litorales del sur y este provincial, llegando hasta Sierra Espuña. Se trata de una especie casmofítica, que aparece junto a especies como *Rhamnus hispanorum*, *Teucrium freynii*, *Satureja obovata*, *Lithodora fruticosa*, *Lapiedra martinezii*, etc., cuyas mejores poblaciones se pueden localizar en las sierras litorales de Cartagena y La Unión. Presenta cierta potencialidad como ornamental, habiendo sido ensayado su cultivo en el Centro de Recuperación de Flora de la CARM.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9468
Cabezo de San Ginés	Cartagena	30SXG9267
Portmán	La Unión	30SXG8861
Cabezo Gordo	Torre Pacheco	30SXG8386
Cabezo de la Fuente	Cartagena	30SXG9664
Sierra de la Fausilla	Cartagena	30SXG8459

Echinophora spinosa L.

Especie de distribución mediterránea, localizada en escasos puntos del litoral. Habita en dunas junto a otras especies psammófilas como *Eryngium maritimum*, *Medicago marina*, *Lotus creticus*, *Pseudorlaya pumila*, etc. Se dispone de germoplasma y pies madre en el vivero y Banco de Germoplasma de la CARM. Se tiene constancia de su comercialización por parte de viveros forestales comerciales, habiéndose utilizado sobre todo en labores de restauración.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Lo Poyo	Cartagena	30XG9270
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9271
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9469
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG020682
La Manga	Cartagena	30SYG009689
La Manga	Cartagena	30SYG010689
La Manga	San Javier	30SXG9972
La Manga	San Javier	30SXG9973
Playa Snipes, La Manga	San Javier	30SXG994742
La Manga	San Javier	30SXG9980
El Vivero, La Manga	Cartagena	30SYG010689
El Vivero, La Manga	Cartagena	30SYG010690

Halocnemum strobilaceum (Pall.) M. Bieb.

Especie de distribución mediterránea y asiática (Asia occidental), que llega hasta la península Ibérica de manera fragmentada. En la Región de Murcia se localiza puntualmente en saladares tanto costeros (Aguilas), como de interior (Rambla de Ajauque, Saladares del Guadalentín), y se considera extinto en la zona de Cartagena (El Almarjal) y Cabo de Palos. Recientemente se han llevado a cabo algunas

reintroducciones en la zona de Lo Poyo y se conocen otras más antiguas en San Pedro del Pinatar. Esta especie es un típico representante de los matorrales crasicaules de saladar, por lo que su introducción debería llevarse a cabo en zonas que simulen este tipo de ambientes.

En lo referente a su germinación, Pujol *et al.* (2000) estudiaron el efecto de la salinidad en la dormición y germinación de semillas en esta especie. Poco tiempo después, aplicaron un protocolo estándar a la



germinación de semillas, imitando las condiciones de luz y temperatura del sureste ibérico, y estudiaron el efecto de la salinidad en el crecimiento de plántulas (Pujol *et al.*, 2001). Más completos han sido los estudios de Song *et al.* (2006) y Qu *et al.* (2008), en los que han estudiado, de manera independiente, el efecto de la luz, la temperatura y la salinidad en la tasa de germinación de esta especie.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Lo Poyo	Cartagena	30SXG931706
Saladares de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9689

Helianthemum marminorense Alcaraz, Peinado & Mart. Parras

Endemismo del sureste ibérico (únicamente presente en Alicante y Murcia, en el entorno del Mar Menor) perteneciente a la familia de las Cistáceas. Se trata de una especie sabulícola que aparece junto a especies como *Dorycnium pentaphyllum*, *Echium sabulicola*, *Helichrysum stoechas*, *Teucrium dunense*, etc. Las mejores poblaciones se localizan en el Parque natural de las salinas de San Pedro, con fácil acceso para su recolección. De hecho, durante la presente campaña se han recolectado semillas, que

han sido depositadas en el Banco de Germoplasma de la CARM. Especie con potencial como hospedante de trufas del desierto (*Terfezia sp. pl.*).

Se tienen datos relativos al cultivo *in vitro* de esta especie (Serrano-Martínez *et al.*, 2012; Cano, 2013), en los que se aporta información sobre un protocolo efectivo para la micropropagación y el cultivo en



bandeja semillero a partir de explantos. No obstante, se trata de un proceso laborioso que requiere, además, de un laboratorio equipado. Por otra parte, las plantas que se obtienen son generalmente clones, que en el caso de una reintroducción en una población podría producir efectos negativos sobre la viabilidad de la población, por fenómenos de endogamia, sobre todo en el caso de especies autoincompatibles, como son la mayoría de las especies del género *Helianthemum*.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Arenales San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG967891
La Veneziola	San Javier	30SXG980832
La Veneziola	San Javier	30SXG9882
Playa del Pudrimel, La Manga	San Javier	30SXG984823
Puerto Mayor	San Javier	30SXG989807
Puerto Mayor	San Javier	30SXG993795
La Manga	San Javier	30SYG0079
La Manga	San Javier	30SXG9978

Limonium carthaginense (Rouy) C.E. Hubb. & Sandwith

Endemismo de las sierras de Cartagena y La Unión, que habita en los llamados suelos venenosos o selenitosos, junto a otros taxones especializados en este tipo de sustratos, como *Anabasis hispanica*, *Salsola papillosa*, *Salsola genistoides*, etc. Se trata de una especie de pequeño tamaño, cuya floración no es vistosa, a diferencia de sus rosetas basales, por lo que tiene cierto valor potencial como especie ornamental. Se dispone de semillas en el Banco de Germoplasma de la CARM.



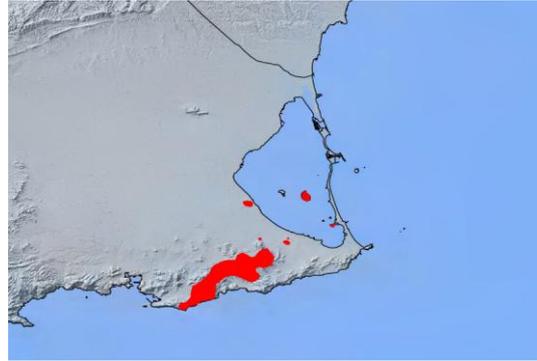
LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
El Gorguel	Cartagena	30SXG8661
Proximidades Monte de las Cenizas	Cartagena	30SXG9262
Proximidades Portman	La Unión	30SXG8861

Maytenus senegalensis (Lam.) Exell

Especie de distribución iberonorteafricana, localizado en el sur peninsular desde el Cabo de la Nao hasta Málaga, aunque con poblaciones muy fragmentadas. En la Región de Murcia se localiza en las fruticedas de las sierras litorales desde Cabo de Palos hasta Escombreras, existiendo algunas poblaciones en la Isla del Barón y El Carmolí. Se trata de un arbusto espinoso cuyas mejores poblaciones se localizan en las inmediaciones de Portman y en Escombreras (Cartagena), acompañada de especies como *Periploca angustifolia*, *Osyris lanceolata*, *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis*, etc.



Para la obtención *ex situ* de individuos de esta especie, Matu *et al.* (2006) realizaron un estudio en el que se evaluaba el protocolo más adecuado para su micropropagación, circunstancia muy interesante, ya que las poblaciones murcianas presentan una elevada fluctuación interanual en la producción de semillas viables, y la mayoría son consumidas por especies frugívoras.

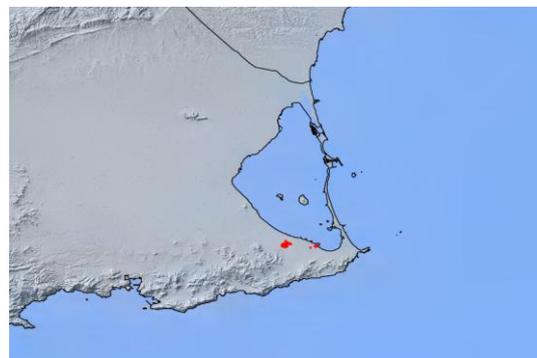


Además, Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9467
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9468
Cabezo de San Ginés	Cartagena	30SXG9168
El Carmolí	Cartagena	30SXG9073

Merendera filifolia Camb.

Elemento del Mediterráneo occidental presente en el sudoeste de la Península Ibérica, Baleares y Murcia, donde se encuentra en Cabezo Mingote (Cartagena). Vive en pastizales nitrificados sobre litosuelos, dentro del piso termomediterráneo con ombrótipo semiárido. Son especies acompañantes *Arisarum simorrhinum*, *Asparagus albus*, *Dipcadi serotinum*, *Narcissus serotinus*, *Stipa parviflora*, etc. Se trata de un geófito cuya floración se desarrolla a finales de otoño.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9467
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9468
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9568
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9767
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9768
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9867
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868

Periploca angustifolia Labill.

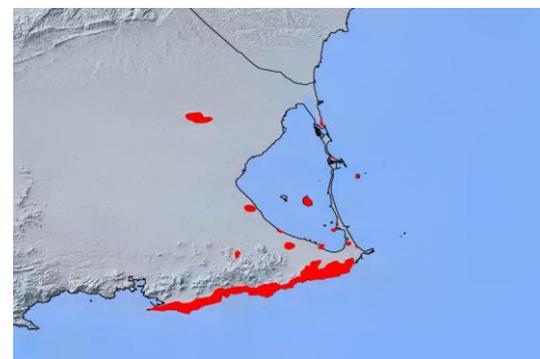
Elemento de distribución iberonorteafricana, que se localiza en el sureste peninsular (provincias de Alicante, Almería y Murcia).

En ésta última presenta buenas poblaciones a lo largo de las sierras litorales, desde Cabo de Palos hasta Aguilas. Es un arbusto semi-lianoide, que presenta gran potencial como



especie ornamental, que se localiza siempre en matorrales con ausencia de heladas, junto a especies como *Chamaerops humilis*, *Stipa tenacissima*, *Thymus hyemalis*, *Sideritis pusilla* subsp. *carthaginensis*, etc.. Durante la presente campaña se han recolectado semillas que han sido depositadas en el Banco de Germoplasma de la CARM.

En cuanto a su germinación, Abdellaoui *et al.* (2013) observaron que la viabilidad de las semillas decrece enormemente a partir de los 7 años de almacenamiento en banco de germoplasma. Por otra parte, se tienen datos relativos a la conservación y germinación de



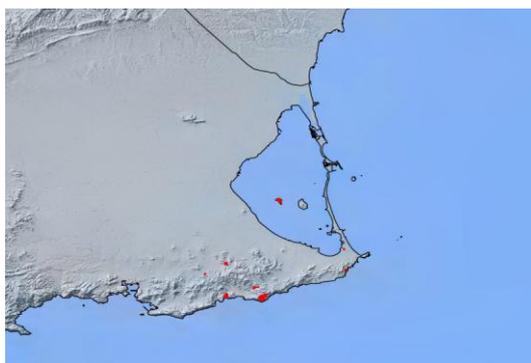
esta especie desarrollados mientras estuvo activo el proyecto GENMEDOC (Genmedoc, 2006). Además, Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental; mientras que Noumi *et al.* (2010) estudiaron los efectos del estrés hídrico, temperatura y salinidad en la germinación de las semillas de *Periploca angustifolia*. En VV.AA. (2011) se aportan

datos sobre el protocolo que se sigue para la producción de esta especie en viveros forestales en Canarias.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG0268
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9467
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9468
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
El Carmolí	Cartagena	30SXG9073
La Manga	San Javier	30SXG9980
La Manga	Cartagena	30SXG9971
La Manga	San Javier	30SXG9972
La Manga	San Javier	30SXG9978
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9785
Cabezo Gordo	Torre Pacheco	30SXG8486
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8761
Cola del Caballo, Portman	Portman	30SXG8861
Fuente del Sapillo, Las Matildes	Cartagena	30SXG8967

Salsola papillosa Willk.

Endemismo murciano-almeriense localizado en las provincias de Murcia y Almería, en matorrales sobre terrenos salinos y suelos selenitosos, junto a especies como *Limonium carthaginense*, *Anabasis hispanica*, *Salsola genistoides*, etc. Sus poblaciones están limitadas a este tipo de ecologías, de manera que aparece puntualmente a lo largo de las sierras litorales, adentrándose en la Región en la Sierra de la Torrecilla. Su hábito rastroso y el color verde vivo de las hojas le dan cierto valor ornamental. Durante la presente

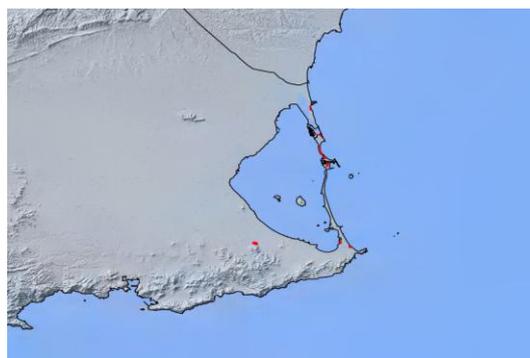


campaña se han recolectado semillas, que han sido depositadas en el Banco de Germoplasma de la CARM.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Marchamalo	Cartagena	30SYG012683
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9374
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Cerro del Atalayón	Cartagena	30SYG0165
Cola del Caballo, Portman	La Unión	30SXG8861
Monte de las Cenizas	Cartagena	30SXG9261
Monte de las Cenizas	Cartagena	30SXG9262
Proximidades de La Unión	Cartagena	30SXG883662
Proximidades de La Esperanza	La Unión	30SXG860647

Senecio glaucus L.

Especie de distribución mediterránea, aunque las poblaciones del sureste ibérico son las únicas europeas. Se trata de un terófito que habita en arenas y dunas costeras, junto a especies como *Asparagus macrorrhizus*, *Juncus maritimus*, *Helichrysum stoechas*, *Sporobolus pungens*,



etc. Presenta buenas poblaciones en el Parque de las Salinas de San Pedro, aunque también aparece en Veneziola, al final de La Manga del Mar Menor. Su valor ornamental es limitado debido a su carácter anual.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Marchamalo	Cartagena	30SYG0068
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
San Ginés	Cartagena	30SXG915684
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG021682
El Seco Grande	San Javier	30SXG9881
Playa del Pudrimel	San Javier	30SXG984823
La Manga	San Javier	30SXG9880

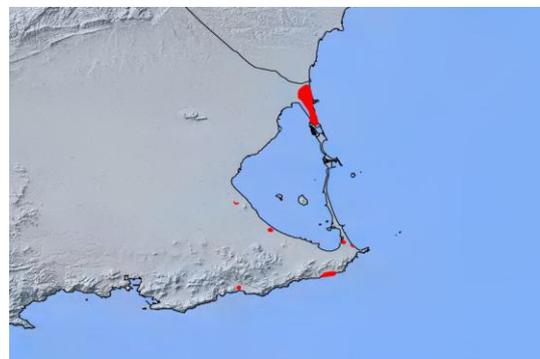
LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
La Manga	San Javier	30SXG9979
La Encañizada, La Manga	San Javier	30SXG9783
La Manga	San Javier	30SXG9882
Veneziola, La Manga	San Javier	30SXG981838
Playa de la Llana	San Pedro del Pinatar	30SXG972878

Tamarix boveana Bunge

Pequeño árbol de distribución iberoafricana que habita en saladares, depresiones salobres y ramblas, tanto en la zona costera como en las zonas salinas del interior de la Región de Murcia junto a otras especies del género. Dada su ecología y porte puede ser considerado como buen MFR en la zona de estudio. Las especies del género en muchos casos son el único estrato arbóreo y arbustivo en depresiones salinas, ramblas, márgenes de cursos de agua y de embalses. Además, representan el único refugio o hábitat de la fauna existente en estos ambientes. Recientemente se ha incrementado su utilización como ornamental en jardines, para fijación de taludes o formación de setos. Incluso se han trasplantado ejemplares adultos en jardines, práctica ilegal si se trata de ejemplares silvestres.



En cuanto a la bibliografía consultada, existen datos relativos a su cultivo *in vitro* (Cano, 2013), en los que se aporta información sobre un protocolo efectivo para su micropropagación y cultivo en bandeja semillero a partir de explantos. No



obstante, se trata de un proceso laborioso que requiere además de un laboratorio equipado, y las plantas que se obtienen son generalmente clones, pudiendo producir efectos negativos sobre la viabilidad de la población en el caso de una reintroducción, por fenómenos de endogamia. Además, Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan otros datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental.

También resulta de utilidad el manual de Prada & Arizpe (2008), en el que se aportan datos relativos a la conservación de semillas, tratamientos pregerminativos para romper la dormición, producción en vivero y métodos de propagación vegetativa; mientras que Terrones *et al.* (2016) evalúan el efecto de la salinidad en la germinación de semillas de esta especie, indicando, como resultado más relevante, que un aumento de la salinidad reduce su germinación enormemente.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG020683
El Vivero, La Manga	Cartagena	30SYG011689
El Carmolí	Cartagena	30SXG8873
El Carmolí	Cartagena	30SXG8874
El Carmolí	Cartagena	30SXG8973
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Salinas de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9788
Calblanque	Cartagena	30SXG9964
Portman	La Unión	30SXG8962

Tetraclinis articulata (Vahl) Masters

Especie de distribución mediterránea, cuyas únicas poblaciones de Europa continental se localizan en las Sierras mineras de Cartagena y La Unión, aunque su distribución regional es algo mayor gracias a que ha sido plantado en numerosas localizaciones. Habita en matorrales y pinares abiertos. Dada su importancia como especie emblemática en conservación, ha sido muy utilizado en reforestaciones y como ornamental. De hecho, incluso ha sido introducido de manera puntual en el Parque de la Salinas de San Pedro del Pinatar. A través de un proyecto LIFE, se han planificado diversas actuaciones tendentes al aumento de la superficie y calidad del hábitat que conforma la especie. Se dispone de semillas en el Banco de Germoplasma de la CARM, así como planta en producción en viveros comerciales.



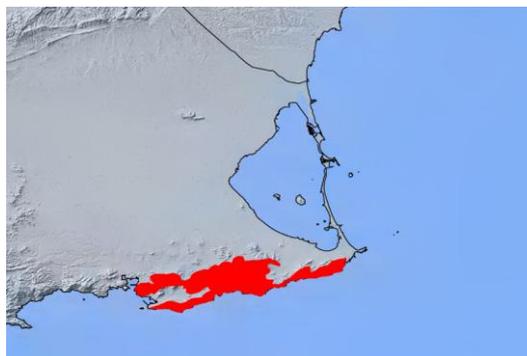
Para la producción de dicha especie en viveros forestales no se necesitan tratamientos específicos que rompan la dormición de las semillas, tal como indican Costa & Sánchez (2001). Por otra parte, se tienen datos relativos a la conservación y germinación de esta especie desarrollados mientras estuvo activo el proyecto GENMEDOC (Genmedoc, 2006). Además, Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental. Esto se ve complementado por Permán *et al.* (2012), que aporta datos relativos al almacenamiento de semillas en banco de germoplasma, tratamientos pregerminativos, protocolos de germinación y plantación de semillas, y la utilidad de esta especie en repoblaciones forestales.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Atamaría	Cartagena	30SXG9263
El Sabinar	Cartagena	30SXG9366
Peña del Águila	Cartagena-La Unión	30SXG9063

Teucrium carthaginense Lange

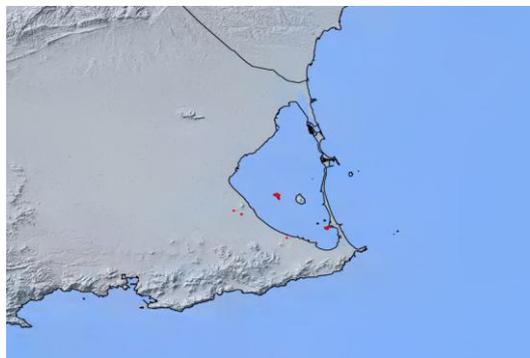
Endemismo murciano propio de las Sierras de Cartagena, muy abundante en tomillares y matorrales sobre diferentes tipos de sustrato, junto a especies como *Thymus hyemalis*, *Sideritis pusilla* subsp. *carthaginensis*, *Asparagus albus*, etc., Se extiende desde Cabo de Palos hasta las inmediaciones más occidentales de la ciudad de Cartagena. Se trata de una especie rastrera relativamente vistosa en floración por lo que presenta cierto potencial como especie ornamental.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Cerro del Atalayón	Cartagena	30SYG0165

**Ziziphus lotus* (L.) Lam.

Especie distribuida por los enclaves más cálidos y secos de la Cuenca Mediterránea y Región Saharo-Arábica. En la península Ibérica se localiza por el sureste, y en la Región de Murcia en los enclaves litorales y sublitorales del sur provincial, en ramblas y matorrales. En el ámbito del Mar Menor es raro, apareciendo salpicado en algunos enclaves próximos. Presenta interés como ornamental, ya que es un arbusto denso que puede alcanzar varios metros de diámetro, y no es muy exigente en cuanto a requerimientos hídricos y cuidados, aunque en ciertas ocasiones se comporta como freatófito.



En cuanto a su germinación, existen diversos estudios. Conesa (2012) realizó un estudio en el que aplicaban diferentes tratamientos germinativos a los frutos y semillas de esta especie para ver cuales ofrecían mejores resultados. Por otra parte, Salinas *et al.* (1997) evalúan el efecto de la luz, tipo de sustrato y efecto de tratamientos químicos en la germinación de semillas. Costa & Sánchez (2001) enumeran diferentes tratamientos pregerminativos que se pueden aplicar a esta especie. También se ha estudiado el efecto de la salinidad (Maraghni & Neffati, 2014), de la temperatura y el estrés hídrico (Maraghni *et al.*, 2010; Refka *et al.*, 2013) en la germinación de las semillas de esta especie; mientras que Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
El Carmolí	Cartagena	30SXG8972
El Carmolí	Cartagena	30SXG9072
Proximidades de Los Nietos	Cartagena	30SXG9569

4.3. Especies de interés especial

Ammochloa palaestina Boiss.

Especie de distribución mediterránea y saharo-arábica, distribuida por el E peninsular.

Habita en zonas arenosas dentro de los territorios murciano-almerienses. En Murcia es escasa, aunque al ser una planta de pequeño porte (menos de 10 cm) suele pasar desapercibida, por lo que pudiera ser más abundante.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Calblanque	Cartagena	30SXG9863

Anabasis hispanica Pau

Elemento distribuido por gran parte de los territorios norteafricanos y mediterráneos (*A. articulata*). Si se considera *A. hispanica* se trata de un endemismo del sureste ibérico, localizado en territorios semiáridos sobre sustratos salinos o margosalinos. En la franja costera aparece acompañando a otros endemismos murciano-almerienses como *Limonium carthaginense*, *Salsola papillosa*, *Salsola genistoides*, etc.

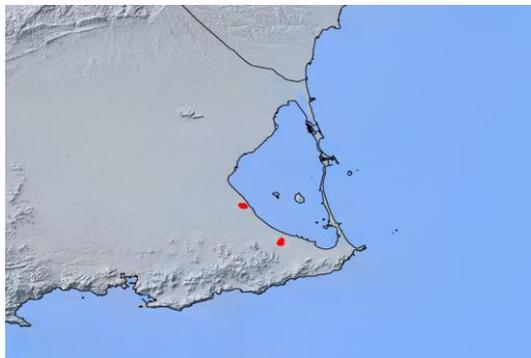


LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9374
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Calblanque	Cartagena	30SXG9763
Cabezo de la Galera y Cola del Caballo	La Unión	30SXG8861
Puerto del Lastre, Portman	Cartagena	30SXG904614
Proximidades de La Esperanza	La Unión	30SXG860647

Anagyris foetida L.

Elemento distribuido por la Región Mediterránea. En la península Ibérica se distribuye por el este y sur. En Murcia aparece puntualmente en enclaves de la mitad sur. Las poblaciones suelen ser de pequeño tamaño, no obstante, se conocen núcleos donde se ha recolectado semilla que ha sido depositada en el Banco de Germoplasma de la CARM.

Se trata de un género de óptimo tropical cuyos últimos representantes están en la zona mediterránea cálida. Sobre su distribución natural se ha especulado mucho debido a que fue muy utilizada en la antigüedad para envenenar flechas, ya que contiene alcaloides muy tóxicos.



Para su germinación, Costa & Sánchez (2001) indican un tratamiento pregerminativo basado en escaldado de las semillas para obtener elevados porcentajes de germinación. En este sentido, Valtueña *et al.* (2008) observaron que la escarificación también permitía obtener elevadas tasas de germinación.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Cabezo Ralenco, Los Nietos	Cartagena	30SXG9468
Cabezo del Carmolí	Cartagena	30SXG905734

**Aristolochia baetica* L.

Especie de distribución iberoafricana localizada en el sur y sureste ibérico. En la Región de Murcia se localiza en las sierras litorales de Cartagena, desde Cabo de Palos hasta el Monte Roldán. Se trata de una especie lianoide con potencial ornamental, debido a que presenta un follaje denso, y que puede utilizarse como colonizador de vallados y muros, e incluso entre formaciones arbóreas y arbustivas.



Para su posible producción en viveros, Berjano (2007) obtuvo datos relativos a la germinación de *Aristolochia* bajo diferentes condiciones de temperatura y con semillas de diferentes edades; mientras que Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental.

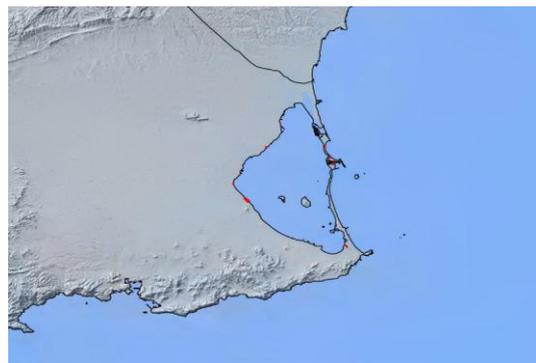
LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Picos de La Fuente y El Horno	Cartagena	30SXG9664

Artemisia gallica Willd.

Especie distribuida por el mediterráneo occidental. Se distribuye por el este peninsular. En la región de Murcia se localiza de manera puntual en matorrales halófilos, presentando poblaciones en las inmediaciones del Mar Menor. Su interés como ornamental radica en el color grisáceo-ceniciento de los tallos. Todas las especies de este



género presentan aceites esenciales, y son utilizadas en mayor o menor medida por sus propiedades medicinales. Durante la presente campaña se han recolectado semillas, que han sido depositadas en el Banco de Germoplasma de la CARM.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Playa del Arsenal, Mar de Cristal	Cartagena	30SXG983681
El Carmolí	Cartagena	30SXG8974
El Carmolí y Punta Brava	Cartagena	30SXG9074
El Estacio	San Javier	30SXG995799
La Manga	San Javier	30SXG9882
La Manga	San Javier	30SXG9979
La Manga	San Javier	30SXG9980
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Proximidades de Los Alcázares	Cartagena	30SXG8876
La Hita	San Javier	30SXG9282

Asparagus macrorrhizus Pedrol & al.

Endemismo del sureste ibérico, que habita en arenales y saladares costeros junto a especies como *Helichrysum stoechas*, *Echium sabulicola*, *Eryngium maritimum*, *Medicago marina*, etc. Presenta sus mejores poblaciones en la zona norte de La Manga del Mar Menor. Tiene un gran potencial como ornamental, no sólo por la densidad de los tallos, sino por la llamativa coloración que adquieren en otoño-invierno. Al ser una especie muy valorada en conservación en la Región de Murcia, ha sido introducida en diferentes puntos del Mar Menor.



Además, en el vivero y Banco de Germoplasma de la CARM, se dispone de pies madre y germoplasma. Al igual que otras especies del género, localmente son consumidos sus turiones. Actualmente, junto con *Cistus heterophyllus*, se trata de una de las especies más amenazadas de la Región de Murcia. Otras especies que aparecen en las proximidades de la zona de estudio son *Asparagus albus* L. y *A. horridus* L., generalmente dispersos en matorrales y tomillares de las sierras próximas, y que quizás podrían tener interés, sobre todo el primero, como MFR.

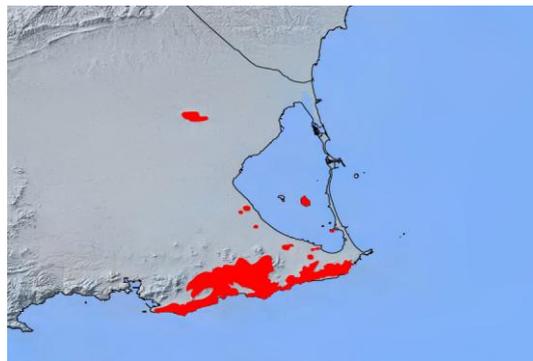


El conocimiento que se tiene sobre los diferentes protocolos de germinación de esta especie lo podemos encontrar, principalmente, en la memoria del proyecto GENMEDOC (Genmedoc, 2006).

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG0268
El Vivero, La Manga	Cartagena	30SYG0168
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
Venziola, La Manga	San Javier	30SXG9882
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9469
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG902745
Arenales San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Arenales San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9789
La Encañizada-Venziola	San Javier	30SXG9783
Playa del Pudrimel, La Manga	San Javier	30SXG984822
Venziola	San Javier	30SXG9783
Venziola	San Javier	30SXG9883
El Seco Grande, La Manga	San Javier	30SXG9881
La Manga	San Javier	30SXG9880
La Manga	San Javier	30SXG9975
La Manga	San Javier	30SXG9977
La Manga	San Javier	30SXG9978
La Manga	San Javier	30SXG9980
La Manga	San Javier	30SXG9982

Chamaerops humilis L.

Especie distribuida por la región Mediterránea occidental, muy frecuente en la franja costera, formando parte de los matorrales y lentiscales de las sierras litorales y sublitorales, de hecho da nombre a una asociación fitosociológica (*Chamaeropo humilis-Rhamnetum lycioidis*). Presenta gran potencial como especie ornamental. Tradicionalmente se ha consumido la médula de los tallos, y las hojas se recolectaban para cestería.



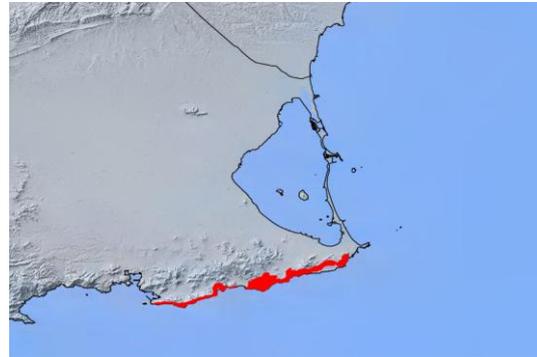
En la bibliografía podemos encontrar numerosos trabajos relacionados con diversos factores que pueden incidir sobre la germinación de esta especie. Así, Costa & Sánchez

(2001) indican que las semillas de esta especie germinan bien en tratamientos con temperaturas elevadas (25-30° C) y condiciones de elevada humedad. Con respecto al efecto de la temperatura sobre las semillas, Salvador & Lloret (1995) observaron que a temperaturas elevadas aumentaba el éxito en la germinación, aunque no había diferencias significativas en las diferentes temperaturas. García-Fayos (2001) coincide con el anterior en estos parámetros son los adecuados para la germinación de esta especie. Por otra parte, González-Benito *et al.* (2006), también aportan datos sobre los parámetros que afectan a la germinación, que resultan similares a los previamente mencionados. Además, Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental. Esto se ve complementado por Permán *et al.* (2012), que aporta información relativa al almacenamiento de semillas en banco de germoplasma, tratamientos pregerminativos, protocolos de germinación y plantación de semillas, y la utilidad de esta especie en repoblaciones forestales.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
El Carmolí	Cartagena	30SXG8972
El Carmolí	Cartagena	30SXG8973
El Carmolí	Cartagena	30SXG9073
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9467
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9468
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9568
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9766
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9767
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9867
Rambla de Las Matildes	Cartagena	30SXG9170
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Monte de las Cenizas	Cartagena	30SXG9261
Monte de las Cenizas	Cartagena	30SXG9262
Peña del Águila	La Unión/Cartagena	30SXG9063
Cabezo Gordo	Torre Pacheco	30SXG8386

**Clematis cirrhosa* L.

Elemento del Mediterráneo occidental, que se localiza en la mitad meridional de la península Ibérica. En la Región de Murcia se distribuye fundamentalmente por las sierras litorales de Cartagena y La Unión, formando parte de matorrales más o menos en umbría, junto a palpitares y lentiscales. Es una especie con potencial ornamental, ya que se trata de un arbusto con cierto carácter voluble y flores muy vistosas. Sin embargo sus requerimientos hídricos (necesita humedad e insolación moderada) son más elevados que otras especies del entorno.

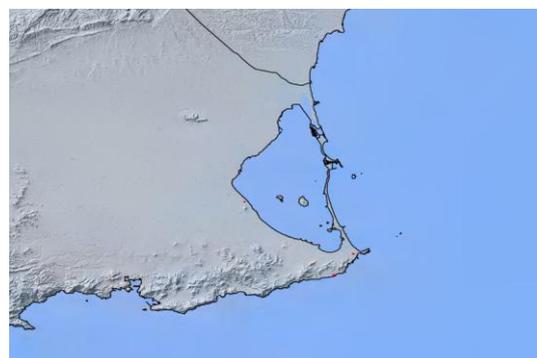


En cuanto a su germinación, la Comunidad Valenciana ha desarrollado protocolos de germinación y siembra para las poblaciones alicantinas de esta especie, que pueden ser consultados en Ferrer-Gallego *et al.* (2013).

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Cerro del Atalayón	Cartagena	30SYG0165
Cuesta de Las Lajas	La Unión	30SXG8864

Cressa cretica L.

Arbusto distribuido por la región eurosiberiana y África. Se trata de una especie que habita en matorrales salinos junto a especies de matorral crasicaule. En la Región de Murcia es muy rara, estando citada en algunos puntos de antiguo, donde es posible que haya desaparecido, y recientemente localizada en otros (Calblanque, Los Urrutias, La Azohía).

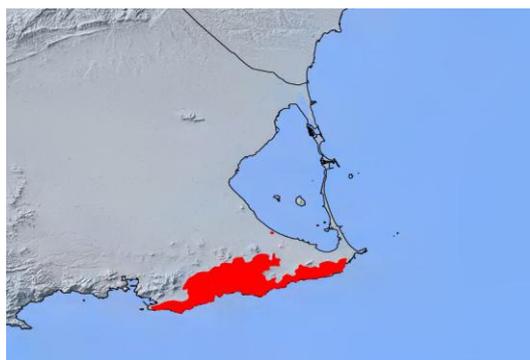


En cuanto a la obtención de planta en vivero, se tienen datos relativos a cómo afectan diversos parámetros (luz, temperatura, salinidad, factores de crecimiento) a la germinación de esta especie, que pueden ser consultados en Khan (1991).

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Punta Brava, Los Urrutias	Cartagena	30SXG9074
Proximidades de Cabo de Palos	Cartagena	30SYG0168
Calblanque	Cartagena	30SXG9964

Launaea lanifera Pau

Especie distribuida por el sur del Mediterráneo. En la península ibérica se localiza en el sureste ibérico. En Murcia está extendida en la franja costera desde Cartagena hasta Puerto Lumbreras en matorrales abiertos termófilos sobre suelos secos poco desarrollados. Su cultivo es relativamente sencillo, ya que las semillas no requieren tratamientos muy específicos para su germinación.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370

Lavatera triloba L.

Elemento del mediterráneo occidental y norteafricano, distribuido por el levante peninsular. En la Región de Murcia es más frecuente en las depresiones margosalinas del interior (Fortuna, Alhama, Lo Pareja), aunque también ha sido localizado puntualmente en los saladares costeros próximos al Mar Menor. Se trata de una especie con potencial ornamental, pues es una hierba de hasta 1 metro de altura que presenta flores de gran tamaño. Las poblaciones murcianas son atípicas y parecen estar relacionadas con *L. stenopetala*



Coss. & Dur. de distribución argelina. Además, albergan a un coleóptero cerambícido exclusivo de estas plantas, que aumentan su valor natural. De confirmarse su identidad, esta planta pasaría a ser una especie amenazada. De hecho, ya se ha recolectado germoplasma para asegurar su conservación *ex situ*.

En cuanto a su propagación, se conocen datos relativos al efecto de la luz, temperatura y salinidad en la germinación de semillas de esta especie, que pueden ser consultados en Santo (2013), así como tratamientos para la ruptura de la dormición de semillas, que pueden ser consultados en Santo *et al.* (2015).

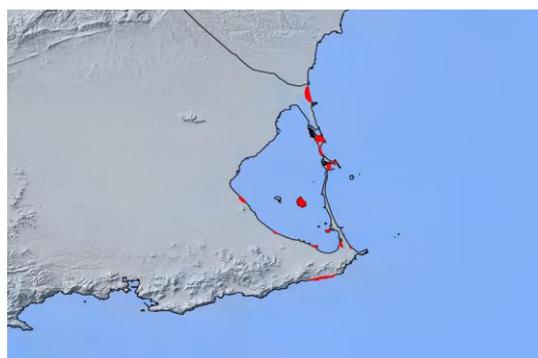
LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
El Carmolí	Cartagena	30SXG9074

Limonium cossonianum Kuntze

Endemismo del sureste ibérico y Baleares, que habita en saladares de interior y en ambientes costeros junto a especies como *Crithmum maritimum*, *Limonium caesium*, *Lygeum spartum*, etc. Se trata de una especie que presenta una roseta basal de hojas de buen tamaño, con floración tardo-primaveral



o estival, por lo que es una especie con potencial como ornamental. Además, durante la presente campaña se ha recolectado semillas, que han sido depositadas en el Banco de Germoplasma de la CARM. Puede hibridar con algunas especies del género. Algunos autores la relacionan con el endemismo lorquino *L. album* (Coincy) Sennen. Se tiene constancia de su reproducción en viveros comerciales.



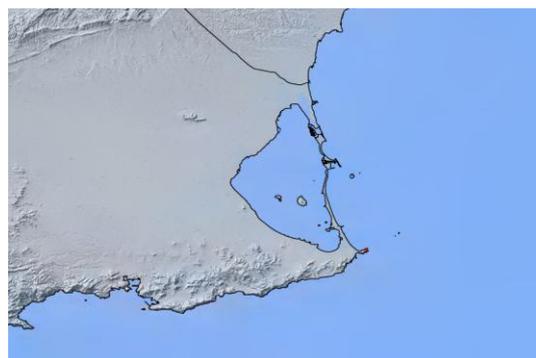
Para su obtención en viveros, diversos trabajos muestran datos relativos a la influencia de la salinidad y la temperatura en la germinación de esta especie (Paz, 2011; Giménez-Luque *et al.*, 2012). Además,

Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Playa de Las Amoladeras	Cartagena	30SYG0268
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868
Marchamalo	Cartagena	30SYG0068
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG8974
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG9073
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG9074
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9789
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Veneziola	San Javier	30SXG9783
Veneziola	San Javier	30SXG9883
La Manga	San Javier	30SXG9881
La Manga	San Javier	30SXG9882
La Manga	San Javier	30SXG9979
El Estacio, La Manga	San Javier	30SYG0080

Limonium insigne (Coss.) Kuntze

Endemismo del sureste ibérico que se localiza por la franja costera desde Aguilas hasta Cabo de Palos. Habita en matorrales salinos formando parte de la banda más externa del saladar o en matorrales costeros con cierta influencia de la salinidad. Se trata de una especie con potencial ornamental, ya que presenta tallos con numerosas ramificaciones densas de color verde grisáceo bastante aparentes, y cuando está en floración da un aspecto rosado muy vistoso a la planta, al igual que ocurre con una especie próxima (*L. caesium* (Girard) Kuntze, con la cual puede llegar a hibridar.



Se trata de una especie que puede ser producida en viveros forestales dado su potencial valor en jardinería o para restauraciones. Por ello, se tienen protocolos efectivos de germinación, gracias a los ensayos de Delgado *et al.* (2015), que indican que, a pesar de ser una especie que puede vivir en ambientes con cierta salinidad, sus semillas germinan mal en estas condiciones. En este sentido, Marrero (2011) ha estudiado los efectos de la salinidad y la temperatura en su germinación, así como sus implicaciones para la aplicación en jardinería en áreas salinas.

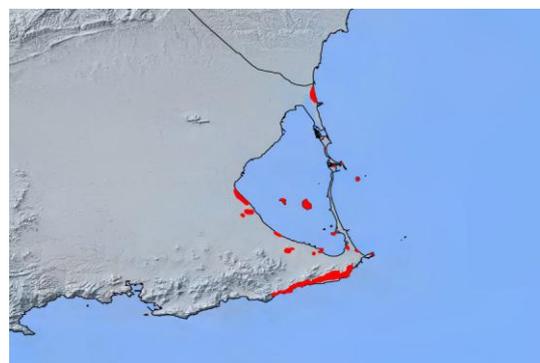
LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Cabo de Palos	Cartagena	30SYG0367

Lycium intricatum Boiss.

Especie de distribución mediterránea y macaronésica, que se distribuye por el levante y sur peninsular. Habita en matorrales halófilos, arenas y zonas con cierta nitrificación, generalmente con influencia de salinidad en el suelo. Es un arbusto espinoso que puede alcanzar los 2 metros de altura, presentando una ramificación muy densa e intrincada. Es muy común por los ambientes costeros y salinos del litoral, si bien puede penetrar a los saladares del interior. Se tiene constancia



de la disponibilidad de esa especie en viveros comerciales. En la zona litoral también se presentan otras especies del género, muy similares morfológicamente y que ocupan hábitats similares, pero cuya distribución es menor en la región. Estas especies son *L. europaeum* L., *L. afrum* L, y *L. barbatum* L. En la bibliografía no existen muchas referencias sobre datos de germinación. Así, nos encontramos con Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan información sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental.



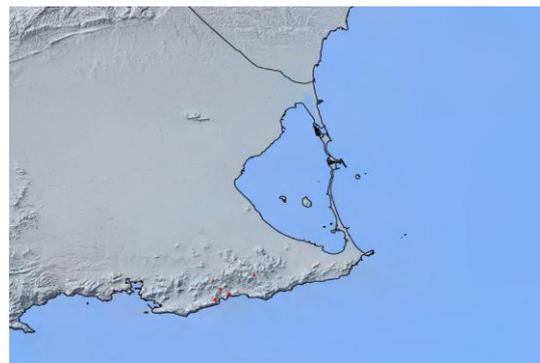
LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9467
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9468
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9568
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9767
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9867
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868
El Carmolí	Cartagena	30SXG8972
El Carmolí	Cartagena	30SXG8973
El Carmolí	Cartagena	30SXG9073
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG9074
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG895752
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG887762
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG0268
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
Lo Poyo	Cartagena	30SXG928709
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9375
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9689
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9789
Veneziola, La Manga	San Javier	30SXG9883
Playa del Pudrimel, La Manga	San Javier	30SXG9882
El Estacio, La Manga	San Javier	30SXG9979
El Estacio, La Manga	San Javier	30SYG0080
Cabo de Palos	Cartagena	30SYG0368
Calblanque	Cartagena	30SXG9864

**Myrtus communis L.*

Especie distribuida por el sur de Europa, noroeste de África, Oriente Próximo y Asia Menor. Es común en el suroeste y este peninsular, y Baleares. En la Región de Murcia está extendida en cotas bajas (0-700 m) sobre todo de la mitad sur, aunque se presentan algunas poblaciones en algunas sierras del interior y Noroeste. Aparece puntualmente en barrancos y vaguadas más o menos protegidos de las proximidades de la zona de estudio. Planta muy reputada desde la antigüedad clásica, cuyo prestigio se mantuvo en la época musulmana hasta nuestros días. En algunas zonas del Mediterráneo como Cerdeña, se realiza un licor de mirto. Sus frutos comestibles se utilizan como condimento y diversas partes de la planta presentan propiedades aromático-medicinales. Ha sido muy cultivada desde antiguo como ornamental, especialmente en la formación de setos en jardines y como complemento floral.



Al tratarse de una especie utilizada en jardinería, existe una gran cantidad de información relacionada con diferentes aspectos de su germinación y cultivo. Así, podemos encontrar datos relativos a protocolos para la plantación de esta especie en jardinería (Fernández-Rufete & Plana,



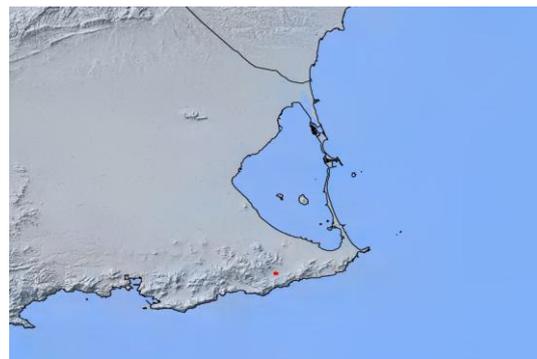
2007), y protocolos para su almacenamiento y germinación con fines forestales (García-Fayos, 2001; Prada & Arizpe, 2008). Por otra parte, la Junta de Andalucía también ha publicado algún protocolo relativo a este aspecto: La extracción de la semilla se realiza mediante despulpado en agua para eliminar las semillas vanas por flotación y posteriormente secado. Las semillas presentan un comportamiento ortodoxo, son tolerantes a la desecación, y su almacenamiento se debe realizar en frío (3-5°C) y ambiente seco. En ensayos realizados a diferentes lotes se ha observado una pérdida de viabilidad en semillas almacenadas durante más de cuatro años. La siembra se debe realizar a finales de invierno o principios de primavera, a temperaturas entre 20-30 °C y

una profundidad entre 4-5 mm. Una vez sembrado, la germinación se puede observar a partir de los 10-15 días. El porcentaje de germinación oscila entre el 80-90% para semillas del año, por lo que con estos resultados no es necesario realizar tratamiento pregerminativo alguno (Junta de Andalucía, protocolo de *Myrtus communis*). Costa & Sánchez (2001) enumeran diferentes tratamientos pregerminativos utilizados habitualmente en esta especie. Por su parte, Lamia *et al.* (2012) han evaluado el efecto del estrés hídrico en la germinación de semillas de *Myrtus communis*, mientras que Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental. Esto se ve complementado por Permán *et al.* (2012), que aporta datos relativos al almacenamiento de semillas en bancos de germoplasma, tratamientos pregerminativos, protocolos de germinación y plantación de semillas, y la utilidad de esta especie en repoblaciones forestales.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8762
Cola del Caballo, Portman	La Unión	30SXG8861
Carretera de la Unión a Portman	La Unión	30SXG8663
Barranco de Magreros	Cartagena	30SXG9163
Pasado el Gorguel	Cartagena	30SXG8660

**Ornithogalum arabicum L.*

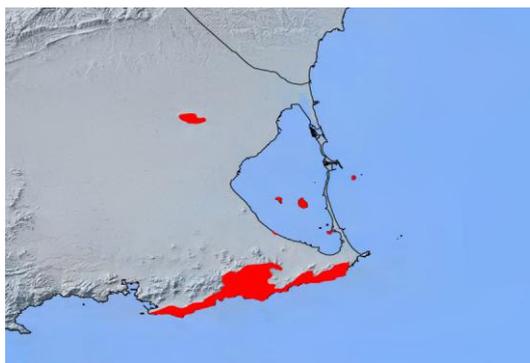
Especie distribuida por la Región Mediterránea y suroeste asiático, localizado en zonas litorales de la península Ibérica. En la Región de Murcia es muy raro, habiendo sido citado en escasos puntos del litoral (Atamaría, Calblanque), y del interior (Río Chícamo). Dado que su cultivo es tradicional en la región, algunas localizaciones podrían corresponder a naturalizaciones. Aunque es una especie muy vistosa en floración, su rareza hace difícil la recolección de germoplasma.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Atamaría	Cartagena	30SXG9364
Calblanque	Cartagena	30SYG0064

Osyris lanceolata Hochst. & Steud.

Especie de amplia distribución en el continente africano, Macaronesia y sur y este peninsular. En la Región de Murcia se localiza principalmente en la mitad sur, acompañando a lentiscales, palmitares y matorrales, aunque también puede aparecer puntualmente en suelos arenosos. Se trata de un pequeño arbusto con potencial como ornamental debido a sus tallos foliosos siempre verdes. No obstante, es considerado como un hemiparásito que, en teoría, necesitaría de un hospedador.



En cuanto a información referente a su cultivo, Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9375
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8762
Cabezo Gordo	Torre Pacheco	30SXG8386

Otanthus maritimus (L.) Hoffmanns. & Link

Especie distribuida por las costas mediterráneas, macaronésicas y atlánticas, llegando hasta Islandia. Habita en ambientes dunares y arenales costeros. En la Región de Murcia es rara, localizándose muy puntualmente en San Pedro del Pinatar. Se han realizado algunas reintroducciones en zonas del Mar Menor, con éxito dispar. Presenta potencialidad como ornamental debido a sus tallos grisáceos muy tomentosos y sus vistosos capítulos amarillos.

Para su posible producción en viveros, podemos encontrar diversos trabajos al respecto. Así, nos encontramos diferentes ensayos en los que se evalúa la capacidad germinativa de sus semillas, la tolerancia a la salinidad, además de diversos



tratamientos pregerminativos con la finalidad de romper la dormición de las semillas. Todos estos ensayos se pueden consultar en Domínguez (2014); mientras que Mayoral & Gómez-Serrano (2007) realizaron un estudio sobre la viabilidad de las semillas de esta especie, y los resultados obtenidos de diversas reintroducciones y reforzamientos poblacionales realizados en la Comunidad Autónoma de Valencia. Pérez (2015) evaluó el efecto de la temperatura en la germinación y la supervivencia de las plántulas germinadas.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Playa del Mojón	San Pedro del Pinatar	30SXG968909

Quercus rotundifolia Lam.

Elemento de la Región Mediterránea, distribuido por gran parte de la península Ibérica, a excepción de las zonas atlánticas del norte y noroeste, y algunas zonas del sureste y noreste. En la región está extendida, aunque es más frecuente en el interior. Aunque no es una especie endémica, dada su escasez, a nivel regional es considerada como “De Interés Especial”. Su madera ha sido muy utilizada con diversos fines y su corteza, con propiedades astringentes, utilizada en medicina popular y considerada un excelente

curtiente. Hasta mediados del siglo XX, en Murcia se producía carbón de carrasca, lo que ocasionó que la mayoría de las formaciones de esta especie no sobrepasen el estado arbustivo. Actualmente, en los lugares del Noroeste donde es más frecuente, es prácticamente el único combustible aprovechable, por lo que existe una explotación tradicional, compatible con el mantenimiento de las poblaciones. Sin embargo, en los últimos años se ha puesto de moda el consumo de estas leñas tradicionales en ambientes urbanos, lo que ha ocasionado un aumento de la demanda de este recurso. En las proximidades de la zona de estudio quedan unos pocos ejemplares acantonados en las proximidades del Cabezo de la Fuente de Los Belones, y se tiene constancia de la existencia de al menos un individuo en una de las islas del Mar Menor, posiblemente extinguido.



Se trata de una especie producida en vivero habitualmente, tanto para reforestaciones como micorrizada con *Tuber* para la producción de trufas, que según Costa & Sánchez (2001) no necesita tratamientos pregerminativos previos. Existen también



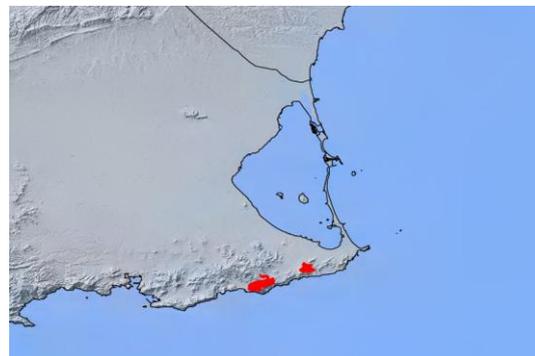
protocolos de almacenamiento y germinación de semillas con fines forestales, como el publicado por García-Fayos (2001). Aroca *et al.* (2005) realizaron un estudio de la capacidad de germinación de bellotas en condiciones específicas tras su almacenamiento a -4 °C; mientras que De Zulueta & Montoto (1992) estudiaron el efecto de la temperatura y la humedad en la capacidad de germinación de bellotas, indicando que a temperaturas superiores a 55 °C y con pérdidas de humedad del 15% se pierde la capacidad de germinación. Esto se ve complementado por Permán *et al.* (2012), que aportan datos relativos al almacenamiento de semillas en banco de germoplasma, tratamientos pregerminativos, protocolos de germinación y plantación de semillas, y utilidad de esta especie en repoblaciones forestales.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Cabezo de la Fuente	Cartagena	30SXG9664
Monte de las Cenizas	Cartagena	30SXG9261

**Rhamnus alaternus L.*

Especie de distribución circunmediterránea y macaronésica, que llega hasta algunos puntos del Mar Negro. En la actualidad, de acuerdo con Flora Iberica se consideran diversas subespecies, algunas de ellas difícilmente distinguibles. Ampliamente distribuida por la península Ibérica y Baleares. En la región también está ampliamente distribuido. En la zona costera se localiza en barrancos, vaguadas o como subrupícola en zonas de umbría o protegidas. Es una especie con gran potencial como ornamental, pues se trata de un arbusto o pequeño arbolillo de hoja perenne y lustrosa. De hecho es utilizada en programas de reforestación y como especie ornamental apta para setos.

Al tratarse de una especie ampliamente distribuida por el Mediterráneo y utilizada en jardinería, existen una gran cantidad de estudios relacionados con diferentes aspectos de su germinación y cultivo. El Aou-ouad *et al.* (2014) observaron que la germinación de esta especie no difería



significativamente a diferentes rangos de temperatura, aunque se veía limitada a temperaturas elevadas. Por otra parte, Costa & Sánchez (2001) enumeran diferentes tratamientos pregerminativos que se pueden aplicar a esta especie. García-Fayos (2001) publican un protocolo de almacenamiento y germinación de semillas con fines forestales; mientras que Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental. Por su parte, Permán *et al.* (2012) también aportan datos relativos al almacenamiento de semillas en bancos de germoplasma, tratamientos pregerminativos, protocolos de germinación y plantación de semillas, y utilidad de esta especie en repoblaciones forestales.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Calblanque	Cartagena	30SXG9864
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8762
La Porpuz	Cartagena	30SXG8262

**Rhamnus oleoides* subsp. *rivasgodayana* Rivas Mart. & J.M. Pizarro [*Rhamnus hispanorum* auct.]

Elemento cuyo estatus taxonómico es controvertido, habiendo pasado de denominarse como *Rh. hispanorum* al nombre actual en la última revisión de Flora Ibérica. Las poblaciones asignadas a esta entidad se distribuyen por los roquedos más térmicos del sur provincial, junto a especies como *Centaurea saxicola*, *Lapiedra martinezii*, *Fumana laevipes*, *Lithodora fruticosa*, etc.



Presenta interés ornamental en rocallas y muros.

Sarcocornia perennis subsp. *alpini* (Lag.) Castrov.

Elemento de distribución mediterránea, que se localiza de manera dispersa por gran parte de la península Ibérica. Aparece formando parte de matorrales crasicales de zonas salinas con inundación estacional. Aparece dispersa en algunos saladares del Mar Menor, (San Pedro del Pinatar, La Hita...). Tiene tendencia a presentar un porte rastrero.



En cuanto a los protocolos de conservación y germinación relacionados con esta especie, se tienen datos de una especie muy próxima, *Sarcocornia fruticosa*, desarrollados mientras estuvo activo el proyecto GENMEDOC (Genmedoc, 2006), así

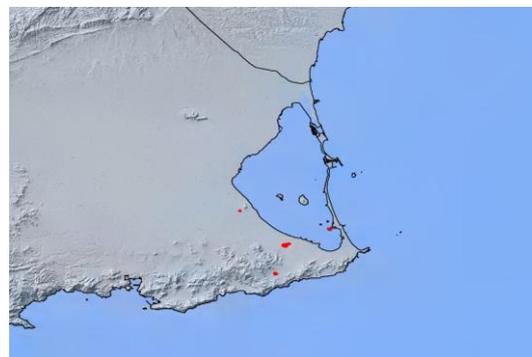
como del efecto de la temperatura y la salinidad en la germinación de sus semillas (Pujol *et al.*, 2000; Monllor 2012), que podrían ser aplicados a esta especie. Por otra parte, Redondo *et al.* (2004) evaluaron los efectos de la luz y la salinidad en la germinación de esta especie y *S. fruticosa*, observando que, de acuerdo a sus posiciones ecológicas, variaban su respuesta a estos parámetros de manera diferenciada.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Salinas de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9688
Saladar de la Hita	San Javier	30SXG9282
Playa del Arsenal, Mar de Cristal	Cartagena	30SXG983681
Lo Poyo	Cartagena	30SXG928709

Scilla autumnalis L.

Taxón distribuido por la Región Mediterránea, noroeste de África y suroeste asiático. Es una especie bastante común en la península Ibérica, sin embargo en la Región de Murcia se localiza exclusivamente en algunos puntos de las sierras litorales. Además comparte hábitat con *Scilla obtusifolia* de la que únicamente se diferencia a simple vista por la anchura de las hojas. Es un geófito que presenta una fenología otoñal, por lo que está en su óptimo cuando apenas hay especies es floración. Sin embargo el tamaño de las inflorescencias y flores la hacen pasar bastante desapercibida.



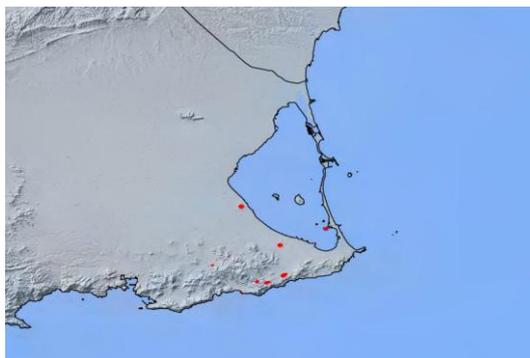
Se han realizado pruebas de la germinación *in vitro* de semillas de esta especie (Banciu *et al.*, 2010), obteniéndose protocolos eficientes y probándose que las plantas obtenidas con estos métodos no presentan alteraciones genéticas. Estudios relativamente recientes

indican que las semillas de esta especie no presentan latencia, y que germinan mejor en condiciones de oscuridad y temperaturas moderadas (15 °C). Estos ensayos pueden ser consultados en Marques & Draper (2012).

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
El Carmolí	Cartagena	30SXG8972
El Carmolí	Cartagena	30SXG9073
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9467
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9568
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Atamaría	Cartagena	30SXG9364

Scilla obtusifolia Poir

Especie distribuida por la mitad occidental de la Cuenca Mediterránea. Localizada en el sur y este peninsular, en zonas próximas a la costa. En la región se localiza en la zona de Cartagena y puntos del Mar Menor, en pastizales sobre suelos más o menos desarrollados, a veces junto a *Scilla autumnalis*, muy similar morfológicamente y con la que comparte época de floración, como ya se ha comentado. Las hojas de esta especie son algo más vistosas que las de la especie precedente, y en todo caso, constituye un importante reservorio genético para futuras investigaciones de carácter agronómico.

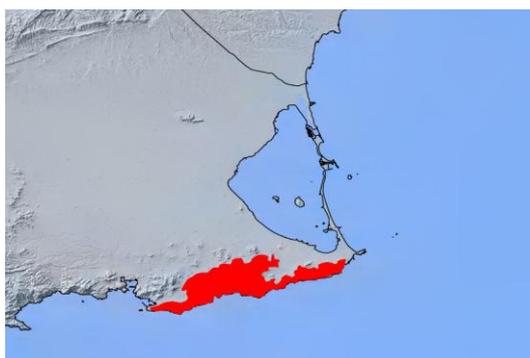


LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9468
El Carmolí	Cartagena	30SXG8973
El Carmolí	Cartagena	30SXG9073
Playa del Lastre, Portman	Cartagena	30SXG9061
Atamaría	Cartagena	30SXG9263
Monte de las Cenizas	Cartagena	30SXG9162
Sierras Litorales de Cartagena	Cartagena	30SXG9563

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Proximidades de La Unión	La Unión	30SXG8565
Proximidades de La Unión	La Unión	30SXG8666

Serratula mucronata Desf.

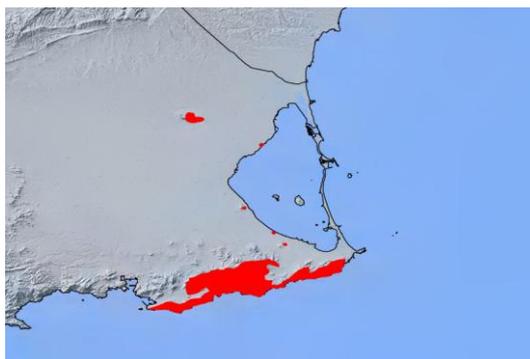
Especie de distribución iberonorteafricana, que se localiza en el sureste ibérico, en las provincias de Almería, Granada y Murcia. En la región se distribuye por las sierras litorales de Cartagena y Mazarrón formando parte de matorrales y tomillares, junto a especies como *Thymus hyemalis*, *Sideritis pusilla* subsp. *carthaginensis*, *Sideritis ibanyezii*, *Lapiedra martinezii*, *Lithodora fruticosa*, etc. Es una especie vistosa en floración, no obstante debido a su ciclo fenológico, únicamente es visible durante una parte del año. En el Banco de Germoplasma de la CARM se dispone de semillas recolectadas recientemente.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Peña del Águila	Cartagena	30SXG9064
Calblanque	Cartagena	30SXG9864

Sideritis pusilla subsp. *carthaginensis* (Font Quer) Alcaraz, T.E. Díaz, Rivas Mart. & Sánchez Gómez

Endemismo de las sierras de Cartagena, muy abundante en los matorrales y tomillares desde Cabo de Palos hasta Cartagena, y hasta la Sierra del Puerto de la Cadena. Además de presentar cierto potencial como ornamental en parcelas de



matorral y tomillar, es una especie recolectada tradicionalmente por sus propiedades medicinales, lo que le da un mayor interés.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Cabezo Gordo	Torre Pacheco	30SXG8485
Cabezo Gordo	Torre Pacheco	30SXG8486
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG951684
La Hita	San Javier	30SXG9282
El Carmolí	Cartagena	30SXG9073
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Cala Reona	Cartagena	30SYG0165
Calblanque	Cartagena	30SXG9864

Tamarix sp. pl.

Tamarix canariensis Poir.

Pequeño árbol, muy similar a *Tamarix boveana*, aunque de más amplia distribución mundial (suroeste de Europa, norte de África y Macaronesia), que ocupa el mismo hábitat, saladares, depresiones salobres, ramblas. Presenta el mismo potencial como MFR. Generalmente suele haber disponibilidad de esta especie en viveros forestales. En la actualidad son numerosos los autores que lo asimilan a *Tamarix gallica* L. La presencia de *Tamarix africana* L. no es descartable en la zona.



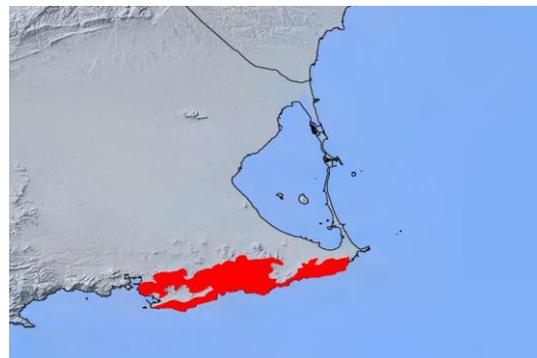
Como se ha comentado, son especies que se están utilizando en los últimos años como ornamental, por lo que suele estar disponible en algunos viveros. No obstante, Costa & Sánchez (2001) indican, al menos para *Tamarix africana*, que es una especie cuyas semillas germinan fácilmente, ya que no necesitan ningún tratamiento pregerminativo; y García *et al.* (1998) presentan un protocolo de germinación de semillas y plantación en vivero con fines ornamentales. Además, Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de estas especies como ornamentales; mientras que Permán *et al.* (2012) aportan datos relativos al

almacenamiento de semillas en bancos de germoplasma, tratamientos pregerminativos, protocolos de germinación y plantación de semillas, y utilidad de esta especie en repoblaciones forestales. Por otra parte, Terrones *et al.* (2016) evalúan el efecto de la salinidad en la germinación de semillas de esta especie, indicando, como resultado más relevante, que un aumento de la salinidad reduce la germinación enormemente.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
El Vivero, La Manga	Cartagena	30SYG0168
El Vivero, La Manga	Cartagena	30SYG0169
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG0268
Monte Blanco	Cartagena	30SYG0071
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Los Sáez	San Pedro del Pinatar	30SXG9388
Rambla del Albuñón	Cartagena	30SXG8876
Salinas de Cotorrillo	San Pedro del Pinatar	30SXG9688
Salinas del Rasall	Cartagena	30SXG9964
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
El Carmolí	Cartagena	30SXG8974
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868

Teucrium freynii Reverchon ex Willk

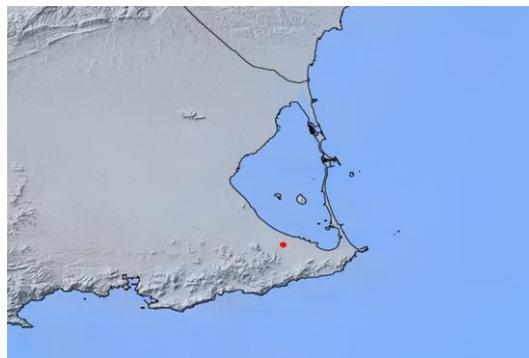
Especie endémica del sureste ibérico (Almería, Alicante y Murcia), que habita en litosuelos, roquedos, y pedregales de las sierras litorales sobre diversos tipos de sustrato, junto a especies como *Lapiedra martinezii*, *Fumana laevipes*, *Centaurea saxicola*, *Cosentinia vellea*, etc. Presenta interés ornamental como especie de rocalla, además del conocido interés local como medicinal, al igual que otras especies del género.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Cabo de Palos	Cartagena	30SYG0367
Monte de las Cenizas	Cartagena	30SXG9261
Peña del Águila	La Unión	30SXG9063
La Porpuz	Cartagena	30SXG8262
Cuesta de las Lajas	La Unión	30SXG8864

Thymbra capitata (L.) Cav.

Pequeño arbusto de distribución circunmediterránea, que ha sido puntualmente citado en la franja costera, no obstante, es muy rara, y probablemente se haya extinguido en algunos puntos de la región. Es una planta habitualmente utilizada en jardinería y cultivada a pequeña escala por su aceite esencial. Presenta gran interés por su alto contenido en un aceite esencial rico en carvacrol, de especial interés en las industrias alimentaria, perfumera y farmacéutica.



En lo referente a su germinación y cultivo, existe un protocolo específico desarrollado por la Junta de Andalucía para la plantación en vivero de esta especie: La limpieza se realiza mediante trillado, cribado y aventado, con una luz del tamiz recomendada para la limpieza de esta especie de 1,2 mm. La siembra se realiza en primavera temprana, aunque se puede sembrar desde el otoño, y debe ser muy superficial, debido al pequeño tamaño de las semillas (< 1 mm). No se recomienda ningún tratamiento germinativo. La germinación se puede observar a partir de los 7-10 días, pudiéndose dar por finalizada en un mes, llegando a alcanzar valores superiores al 80%. (Junta de Andalucía, protocolo de *Thymbra capitata*). Además, se tienen datos que indican que es una especie con una elevada tasa de germinabilidad y de rapidez en la germinación (Blanco Salas *et al.*, 2009). Oliveira *et al.* (2012) realizaron estudios sobre la germinación de esta especie y su potencial utilización en restauraciones mediante hidrosiembra. Esto se ve complementado por Permán *et al.* (2012), que aportan datos relativos al almacenamiento de semillas en banco de



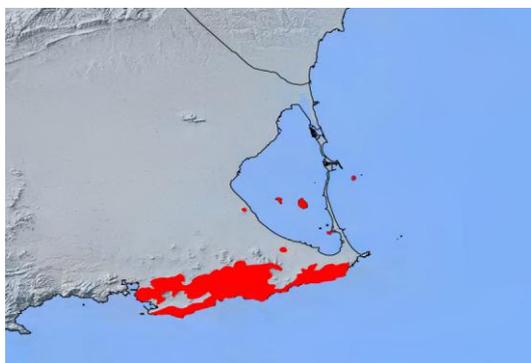
germoplasma, tratamientos pregerminativos, protocolos de germinación y plantación de semillas, y utilidad de esta especie en repoblaciones forestales.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9467

4.4. Especies cuyo aprovechamiento puede ser objeto de medidas de gestión

Fam. AMARYLLIDACEAE (*Narcissus serotinus* L., *Pancratium maritimum* Lag., ...) *Lapiedra martinezii* Lag.

Iberoaffricanismo presente en el sureste ibérico (en sentido amplio), en matorrales y tomillares, litosuelos y fisuras de roquedos. Presenta gran potencial ornamental, pues aunque su floración es corta (a finales de verano), sus vistosas rosetas de hojas basales permanecen durante todo el año. Durante la presente campaña se han recolectado semillas, que han sido depositadas en el Banco de Germoplasma de la CARM. Presenta interés para su plantación en rocallas y macetas.

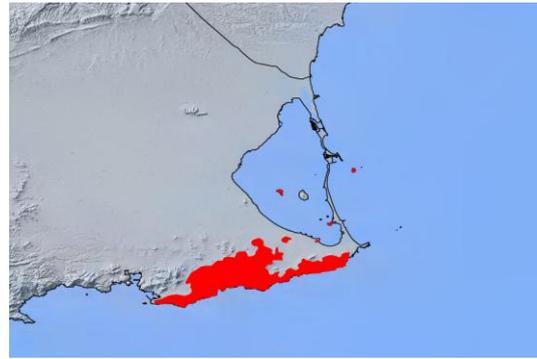


LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
El Carmolí	Cartagena	30SXG9073
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9467
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9468
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Peña del Águila	Cartagena/La Unión	30SXG9063
Portman	La Unión	30SXG8861
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8761
El Gorguel	Cartagena	30SXG8760
Escombreras	Cartagena	30SXG8058

Narcissus obsoletus (Haw.) Steud. [*N. serotinus* auct.]

Pequeño narciso de distribución circunmediterránea, que habita en pastizales y tomillares de las sierras litorales y sublitorales de la Región de Murcia. Presenta floración otoñal, pasando desapercibido el resto del año. Sus flores son más pequeñas que otros narcisos habitualmente utilizados en jardinería.

Para su germinación, estudios relativamente recientes indican que las semillas de esta especie no presentan latencia, y que germinan mejor en condiciones de oscuridad y temperaturas moderadas (15 °C). Estos ensayos pueden ser consultados en Marques & Draper (2012).



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9468
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9568
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Atamaría	Cartagena	30SXG9263
San Ginés de la Jara	Cartagena	30SXG9268
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Calblanque	Cartagena	30SXG9864

Pancratium maritimum L.

Especie de distribución prácticamente holártica, que se localiza en las dunas costeras de la península Ibérica. En la región es abundante en ambientes dunares y arenas litorales. Es una especie con gran potencial ornamental, ya que durante su floración (julio-agosto), produce flores muy vistosas de gran tamaño, y el resto del año permanecen las hojas. La mayor parte de su hábitat natural se presenta muy alterado, con la consiguiente desaparición de sus poblaciones. Es utilizada localmente en jardines y macetas a partir de bulbos trasplantados; también se tiene constancia sobre su recolección para programas de selección y mejora con fines ornamentales. La

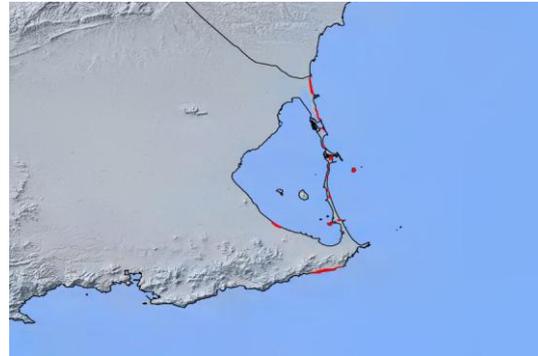


recolección de bulbos debería limitarse de forma drástica, aunque es recomendable la difusión de su cultivo.

En este sentido, se han realizado diferentes ensayos en los que se evalúa la capacidad germinativa de sus semillas, la tolerancia a la salinidad, además de diversos tratamientos pregerminativos con la finalidad de romper la dormición de las semillas. Todos estos ensayos se pueden consultar en Domínguez (2014). También se tienen datos de

protocolos de germinación y plantación de esta especie con fines ornamentales, que se pueden consultar en García *et al.* (1998).

Pérez (2015) evaluó el efecto de la temperatura en la germinación y la supervivencia de las plántulas germinadas; mientras que Balestri & Cinelli (2003) ya



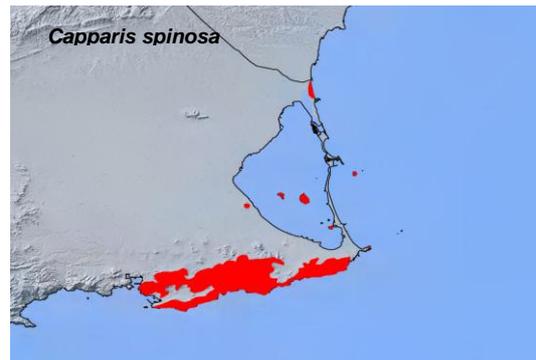
habían testeado con anterioridad la influencia de la salinidad, el estrés hídrico, la temperatura y la profundidad de enterramiento de las semillas en la germinación de esta especie. A través del proyecto ECOPLANTMED se ha establecido un protocolo homologado de germinación de esta especie que se puede consultar en Ballesteros *et al.* (2015). Además, existe un manual en el que se dan a conocer todas las fases de la restauración de dunas con esta especie, desde la recolección y almacenamiento de germoplasma, hasta los métodos de plantación de la planta obtenida in vitro (VV.AA., 2007).

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Monte Blanco	Cartagena	30SYG0070
Monte Blanco	Cartagena	30SYG0071
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Arenales San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9789
Veneziola, La Manga	San Javier	30SXG9883
El Seco Grande, La Manga	San Javier	30SXG9881
La Manga	San Javier	30SXG9975
La Manga	San Javier	30SXG9977
La Manga	San Javier	30SXG9978
El Estacio, La Manga	San Javier	30SXG9979
Playa Snipes, La Manga	San Javier	30SXG9974

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Playa de La Llana	San Pedro del Pinatar	30SXG9785
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Calblanque	Cartagena	30SXG9863

Capparis sp. pl.

Dentro de este género, en la zona costera se localizan dos taxones, *Capparis spinosa* L., de distribución mundial (excepto en América), y *Capparis aegyptia* Lam. de distribución mediterránea. La primera, de porte rastrero es común en matorrales, taludes, muros, y se localiza en diferentes puntos del Mar Menor. La segunda, de porte más erguido presenta una distribución más restringida, quedando acantonada en las sierras mineras de La Unión y Cartagena. Diversos autores consideran a las poblaciones murcianas incluso como especie diferente [C. *zohary* Inocencio & al.]. No obstante, ambas presentan potencial ornamental, ya que los individuos pueden alcanzar tamaños de varios metros de diámetro, y su floración es muy vistosa. Además, tradicionalmente se recolectan los botones florales, tallos jóvenes y frutos, que son consumidos como encurtidos. Además, desde antiguo se ha utilizado por sus propiedades medicinales, como diurético, antiinflamatorio, mejora de la circulación, etc. Recientemente se han publicado numerosos trabajos científicos relativos al potencial farmacológico de numerosos compuestos, especialmente el de la rutina, un glucósido abundante en las especies de este género, con diversas propiedades, como la de antioxidante.



Todo esto ha favorecido el desarrollo de numerosos estudios dedicados al cultivo, principalmente, de *C. spinosa*. En este sentido, existen datos relativos a la evaluación de diferentes tratamientos encaminados a romper la dormición de semillas y aumentar la tasa de germinación en esta especie (Sozzi & Chiesa, 1995; Pascual *et al.*, 2004; Suleiman *et al.*, 2009). En este sentido, otros estudios evalúan la mejora de germinación de las semillas de *C. spinosa* utilizando diversos reguladores del crecimiento (Heydariyan *et al.*, 2014). Ramezani-Gask *et al.* (2008) hicieron un estudio más completo en el que se comparaban diferentes métodos de pregerminación de semillas junto a métodos de propagación vegetativa. Además, Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental.

Capparis spinosa

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Cabo de Palos	Cartagena	30SYG0367
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Salinas de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9688
El Carmolí	Cartagena	30SXG9073

Capparis aegyptia

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Rambla de Ponce	Cartagena	30SXG941695

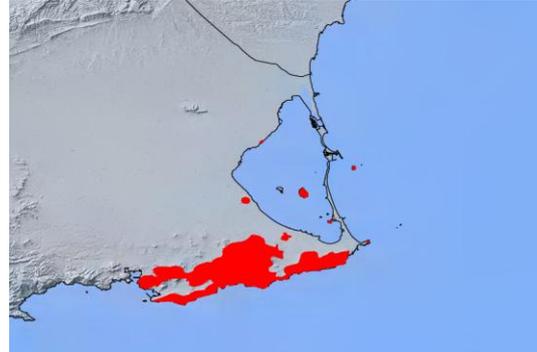
Fam. IRIDACEAE (*Gladiolus illyricus* Mill., *Gynandris sisyrinchium*, ...)

Gladiolus illyricus W. D .J. Koch

Especie distribuida por el sur de Europa. En la península Ibérica es muy común, al igual que en Murcia. Habita en matorrales, tomillares, pastizales, sobre todo tipo de sustrato. Presenta floraciones muy vistosas por lo que podría tener gran valor como especie ornamental. Durante la presente campaña se ha recolectado semillas, que han sido depositadas en el Banco de Germoplasma de la CARM. Actualmente se considera que

esta especie debe incluirse de *G. communis* L. Esta especie, aunque más humilde, presenta elevado valor potencial en programas de selección y mejora y para su cultivo en jardines, rocallas, macetas e incluso flor cortada, si se tiene en cuenta el valor añadido como plantas autóctonas.

Localmente son recolectadas y cultivadas. Algunos floristas lo recolectan como “gladiolo exótico”, por lo que en caso de incrementarse su utilización, se haría necesaria una regulación.



El cultivo de esta especie es relativamente sencillo, habiendo sido ensayado en el Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA). Además, existen datos sobre la germinación de esta especie a diferentes temperaturas (Fernández *et al.*, 2005), cuyos resultados sugieren que los mayores porcentajes de germinación ocurren a temperaturas de entre 13-15 °C; mientras que Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan información sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Atamaría	Cartagena	30SXG9263
Proximidades Fuente del Sapo y Las Matildes	Cartagena	30SXG8967
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Playa de La Hita	Los Alcázares	30SXG9281
El Carmolí	Cartagena	30SXG9073
Monte Blanco, La Manga	Cartagena	30SYG0071
Cabo de Palos	Cartagena	30SYG0267
Calblanque	Cartagena	30SXG9865
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9468
Las Cenizas	Cartagena	30SXG9263
San Ginés de la Jara	Cartagena	30SXG9268
Laberinto	La Unión	30SXG8862



Gladiolus illyricus

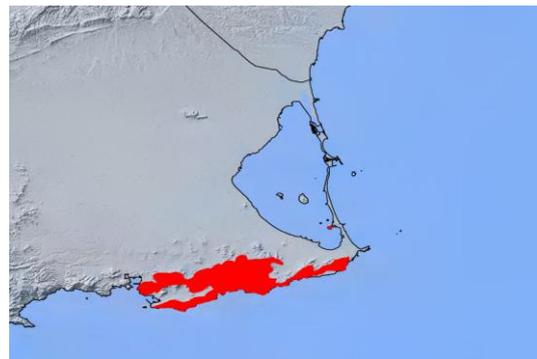


Gynandriris sisyriuchium

Gynandriris sisyriuchium (L.) Parl.

Especie distribuida por la Región Mediterránea y suroeste asiático. Localizado en la mitad meridional de la península Ibérica y Baleares. Pastizales, pedregales y arenales.

Extendida en zonas cálidas de la mitad sur provincial. Pequeño lirio bulboso con flores muy llamativas. Presenta interés como ornamental, parecido a los azafranes silvestres y cólquicos. Su floración es efímera, por lo que su interés reside en la plantación de grupos numerosos.



Entre los pocos estudios relativos al cultivo y germinación de esta especie, destaca el de Suleiman *et al.* (2011), en el que evalúa diferentes métodos pregerminativos para aumentar el éxito en la germinación de semillas de esta especie.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970

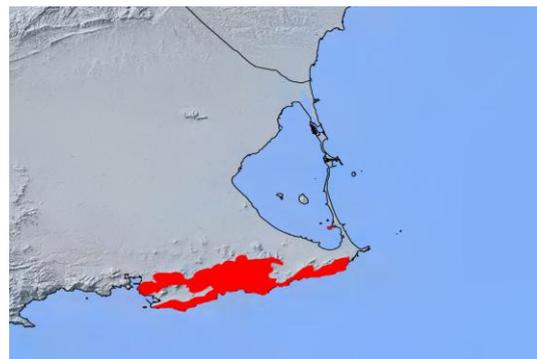
Lavandula sp. pl.

Todas las especies de este género pueden considerarse aromático-medicinales reputadas, aunque algunas de ellas son utilizadas localmente como remedios caseros. Por la vistosidad del porte e inflorescencias, la mayoría presentan un elevado potencial como especies ornamentales, hecho que ha favorecido el desarrollo de diferentes estudios encaminados a establecer protocolos de germinación y conservación.

En este sentido, destaca Permán *et al.* (2012), que aportan datos relativos al almacenamiento de semillas en banco de germoplasma, tratamientos pregerminativos, protocolos de germinación y plantación de semillas, y utilidad de diversas especies de *Lavandula* en repoblaciones forestales.

Lavandula dentata L.

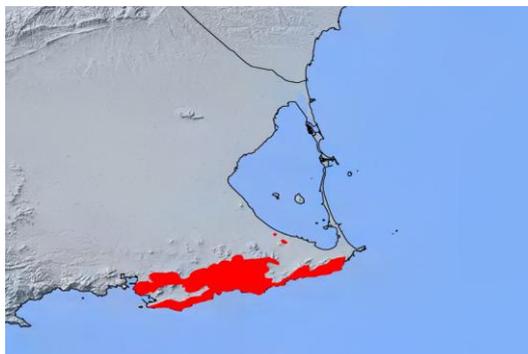
Especie distribuida por el Mediterráneo occidental, noroeste de África y zonas Saharo-Arábicas. Localizada en el este y sur peninsular. Es frecuente en la mitad sur de la región, en matorrales y tomillares de la franja costera. Es una especie con diversos usos medicinales en los lugares donde habita, que presenta un aceite esencial de interés potencial; sin embargo, es destacable por su valor ornamental, por lo que es habitualmente reproducida en viveros, destacando la publicación de Martínez-Sánchez *et al.* (2008) donde se aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie. Existen variedades de flores albinas o de indumento canescente, ambas formas, presentes de forma esporádica en algunas poblaciones naturales del territorio murciano.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970

Lavandula multifida L.

Especie de distribución prácticamente circunmediterránea, localizada en las zonas litorales del sur y este ibérico y Baleares. En la región aparece en las sierras litorales de la franja costera en matorrales y tomillares con cierta nitrificación, y en muchos casos, sobre sustrato silíceo o volcánico, aunque también puede aparecer sobre suelos de naturaleza caliza. Es una especie menos vistosa que la anterior. Probablemente se trate de la especie con menor interés del género. En su área de distribución se utiliza como antiséptico y vermífugo.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9568
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Cabezo Ralenco	Cartagena	30SXG9468
Rambla de Ponce	Cartagena	30SXG9369

Lavandula stoechas L.

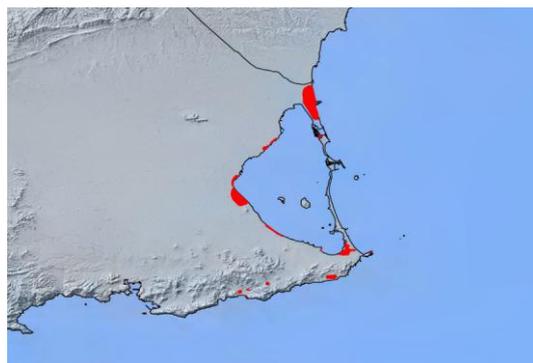
Especie de distribución Mediterránea y Macaronesia, distribuida por una buena parte de la península Ibérica, generalmente ocupando matorrales sobre sustrato silíceo. Tradicionalmente esta planta aromático-medicinal se ha utilizado como especie condimentaria y, al igual que el resto de especies del género aquí contempladas, su aceite esencial se destina principalmente por su fragancia a la industria perfumera. Su valor ornamental es menor, por tratarse de una especie calcífuga que prontamente presenta clorosis cuando se cultiva en suelos básicos, como son la mayoría de la Región de Murcia. Aún así, podemos encontrar estudios donde se refleja el efecto de la temperatura y la luz en la germinación de semillas de esta especie (Maher *et al.*, 2000).



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Rambla de Ponce	Cartagena	30SXG9369
El Carmolí	Cartagena	30SXG9073
Sierras litorales	Cartagena	30SXG9362

Limonium sp. pl.

En general, las especies de este género reciben el nombre de siemprevivas, debido a que siempre se mantienen verdes. Suelen vivir en sustratos salinos o depresiones salobres y almarjales, acompañando a los matorrales crasicaules, aunque ocupando la banda más externa de los saladares, donde el nivel freático del suelo se mantiene más alejado de la superficie. Todas presentan potencialidad como ornamentales, sin embargo, la disponibilidad de muchas es



escasa. La mayoría son susceptibles de ser utilizadas como complemento floral o incluso en jardinería, salvo *L. echioides* (L.) Mill., especie anual de pequeño porte. Por tal razón, muchas de ellas son recolectadas y vendidas en floristerías y mercados. En general, la mayoría de estas especies son muy parecidas morfológicamente, y suelen convivir e hibridar en las mismas localidades, lo que dificulta su identificación. La recolección de las poblaciones naturales de las especies no amenazadas es compatible con su conservación; sin embargo necesita una regulación estricta, en la que se establezcan zonas y especies susceptibles de aprovechamiento. Las más interesantes serían *L. caesium* (Girard) Kuntze, muy parecido al mencionado *L. insigne*, y del que se puede obtener planta en viveros comerciales y *L. sinuatum* (L.) Mill., que presenta tallos alados y cálices de color vistoso.



Limonium caesium

Además, las especies naturales presentan un elevado interés científico y agronómico, por constituir un reservorio genético de vital importancia para futuros programas de

selección y mejora de *Limonium* cultivados. Otras especies del género que aparecen en la zona son *Limonium delicatulum* (Girard) Kuntze, *Limonium angustibracteatum* Erben y *Limonium virgatum* (Willd.) Fourr.

Dada su alta potencialidad como ornamental, se tienen datos relativos a la germinación de algunas de estas especies. Por ejemplo, Paz (2011) y Monllor (2012) estudiaron, de manera independiente, el efecto de la temperatura y la salinidad en la germinación de *L. delicatulum* y *L. virgatum* respectivamente. Paz (2011) estudió la potencialidad de esta y otras especies de *Limonium* en la restauración y ajardinamiento de áreas salinas. Estos estudios se ven complementados por Permán *et al.* (2012), que aportan datos relativos al almacenamiento de semillas en bancos de germoplasma, tratamientos pregerminativos, protocolos de germinación y plantación de semillas, y utilidad de diversas especies de este género en repoblaciones forestales.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Salinas de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9689
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9270
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Perla de Levante	Cartagena	30SXG9271
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG8876
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG8975
Cabo de Palos	Cartagena	30SYG0367
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
El Vivero, La Manga	Cartagena	30SYG0169
Venziola, La Manga	San Javier	30SXG9783
Saladar de La Hita	Los Alcázares	30SXG9181
Saladar de La Hita	San Javier	30SXG9282
Salinas del Rasall	Cartagena	30SXG9964
Playa del Lastre, Portman	Cartagena	30SXG904613
Portman	La Unión	30SXG8962
Proximidades de Portman	Cartagena	30SXG9062
Proximidades Atamaría	Cartagena	30SXG9263

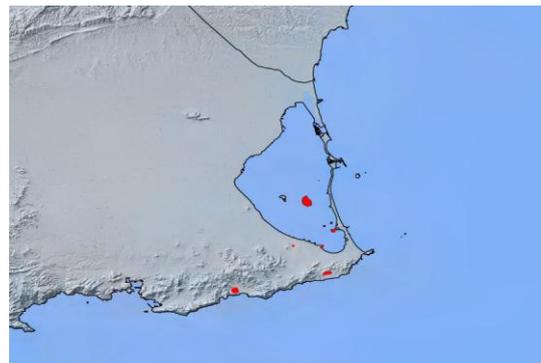
Olea europaea var. *sylvestris* Brot.

Especie de distribución mediterránea ampliamente distribuido por las sierras menos frías de la Región de Murcia. Se trata de una especie de difícil identificación, ya que existen muchas poblaciones cuyo origen es incierto. En la zona del Parque regional de Calblanque, Peña del Águila y Monte de las Cenizas se conocen buenas poblaciones. Además, esta especie suele



estar disponible en viveros comerciales, por lo que es fácil de conseguir material para introducir. La multiplicación de acebuches se ha extendido en las últimas décadas, teniendo en cuenta que, además del interés como especie ornamental, paisajística y como patrón porta-injertos, las repoblaciones forestales con acebuches en terrenos marginales han sido subvencionadas por programas con fondos europeos; sin embargo, hasta el momento no ha existido control alguno sobre las procedencias. Por tal razón, es recomendable establecer zonas de procedencia certificadas para su plantación en viveros; mediante esta práctica, podría evitarse la posibilidad de contaminación genética con partidas de material vegetal procedente de otras regiones o países.

Con relación a su cultivo y protocolos de germinación, Costa & Sánchez (2001) enumeran diferentes tratamientos

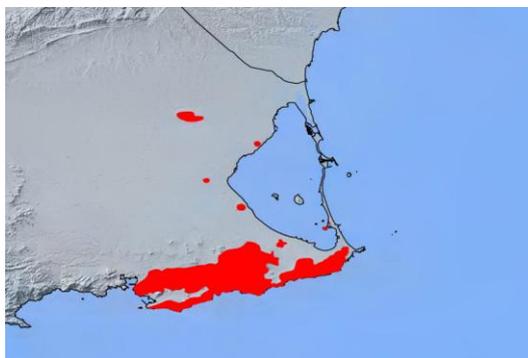


pregerminativos que se aplican habitualmente a esta especie. Existe también un protocolo de almacenamiento y germinación de semillas con fines forestales (García-Fayos, 2001). Además, Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aporta algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental; mientras que Permán *et al.* (2012) aportan datos relativos al almacenamiento de semillas en banco de germoplasma, tratamientos pregerminativos, protocolos de germinación y plantación de semillas, y utilidad de esta especie en repoblaciones forestales.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Prox. Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG951683
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868
Calblanque	Cartagena	30SXG9864
Portman	La Unión	30SXG8861

Fam. ORCHIDACEAE

En Murcia se conocen un total de 35 táxones naturales a nivel específico, más algunos híbridos interespecíficos, pertenecientes a 15 géneros, destacando *Ophrys* y *Orchis* como los mejor representados. En todas las especies son habituales las formas hipocromáticas. La taxonomía de la familia resulta en muchos casos complicada y enrevesada, teniendo en cuenta que se han descrito numerosos táxones basados en la variabilidad infraespecífica e incluso intrapoblacional, sin consistencia corológica que los avale. A su vez, el trasiego de especies de unos géneros a otros, dependiendo de los autores, complica el tratamiento.



Las orquídeas murcianas, por lo general, no son endémicas, presentando una distribución mayoritariamente mediterránea o centroeuropea, pero en su conjunto se encuentran en hábitats frágiles y bien conservados y, sobre todo, presentan numerosos problemas reproductivos, debido a que las semillas precisan en el medio natural de endomicorrizas para su germinación o son muy sensibles a la composición y pH del suelo para su posterior desarrollo. Al respecto, a través de un proyecto regional (PEPLAN), subvencionado con fondos europeos, se han desarrollado diversos ensayos encaminados a la germinación *in vitro* de semillas de orquídeas autóctonas y posterior aclimatación en sustrato vegetal, obteniendo algunos resultados esperanzadores, que culminaron con el desarrollo del ciclo completo hasta la floración de diversas especies, como *Orchis coriophora* y *Neotinea maculata*. Dicho proyecto también contempló la recogida de germoplasma que finalmente fue depositado en el Banco de Germoplasma dependiente de la Dirección General de Medio Ambiente de la Región de Murcia. Sin

embargo, la posibilidad de comercializar a gran escala plantas en maceta, es una posibilidad remota por el momento.

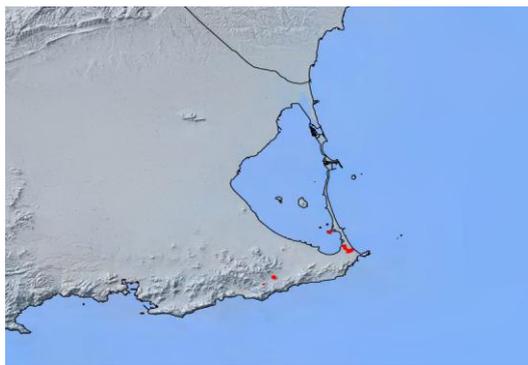
En el ámbito de la zona de estudio no son abundantes las orquídeas, aunque en zonas próximas se asientan varias especies, como por ejemplo, *Anacapamptis pyramidalis* (L.) Rich, *Ophrys fusca* Link, *O. lutea* Cav., *O. speculum* Link, *O. tenthredinifera* Willd., *Orchis collina* Banks & Solander ex Russell, *O. papilionacea* L., *Serapias lingua* L. y *S. parviflora* Parl.

En su conjunto, además de las dificultades reproductivas, muchas de ellas son plantas raras y escasas, y por tal razón han sido incluidas como especies “Vulnerables” o “De Interés Especial” en el Decreto 50/2003 relativo a la protección de la flora murciana. Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, a pesar de la abundancia de alguna de estas especies, la autorización para la recolección de semillas, tubérculos o tallos floridos no es recomendable, debiendo dirigirse tan solo a estudios científicos o programas encaminados a la reintroducción, recuperación o conservación de este grupo.

Ornithogalum sp. pl.

Ornithogalum narbonense L.

Taxon de amplia distribución mediterránea y macaronésica, llegando hasta Asia, que aparece salpicada a lo largo de la Región de Murcia. Es un neófito bulboso que crece en matorrales sobre diferentes sustratos, a

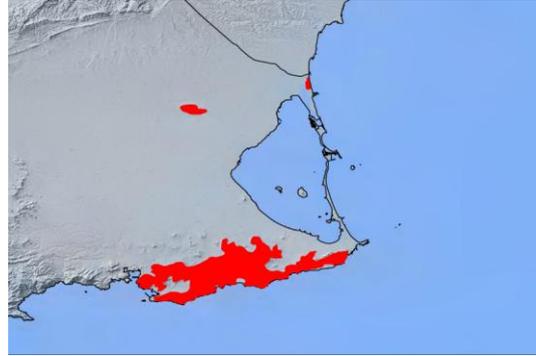


veces formando poblaciones con un buen número de individuos. Presenta gran potencialidad como especie ornamental.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Marchamalo	Cartagena	30SYG0068
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
Atamaría	Cartagena	30SXG9263
Atamaría	Cartagena	30SXG9364

Pinus halepensis Mill

Elemento de la Región Mediterránea, distribuido por el este peninsular y Baleares. En la Región de Murcia es una especie abundante, salvo en los enclaves más elevados, donde es puntualmente sustituido por *Pinus pinaster* Aiton o *Pinus nigra* J. Arnold subsp. *salzmanii* (Dunal) Franco. Es una especie tradicionalmente utilizada en repoblaciones forestales. Corresponde al pino más extendido en la Región, que en muchas ocasiones ha ocupado de forma secundaria territorios degradados. En la actualidad, es un pino que incluso está conquistando las superficies anteriormente ocupadas por los pinos blanco y rodeno. Sin embargo, en cotas bajas o muy secas ha sufrido un retroceso debido a las últimas sequías, que ha provocado un debilitamiento de las poblaciones y posteriores ataques de escolítidos (*Tomicus* sp. pl.), procesionaria, etc., tal como está ocurriendo en los montes de cotas bajas y medias, especialmente los repoblados, en muchos casos, fuera de su óptimo edafoclimático. En la zona de las dunas de San Pedro del Pinatar se están retirando ejemplares que se vieron afectados por la subida de la capa freática tras las últimas lluvias torrenciales, y los responsables de este espacio protegido se están planteando su sustitución con *Pinus pinea* L., especie más adaptada a los ambientes dunares, tal como se ha visto en las zonas próximas de Santa Pola y Guardamar de Segura, o el propio parque de Doñana.



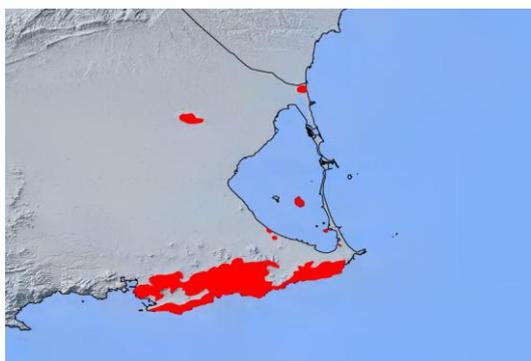
Como se ha comentado, se trata de una especie habitual en los viveros, por lo que se conoce perfectamente su protocolo de germinación, no obstante, Thanos & Skordilis (1987), ya estudiaron el efecto de la luz, temperatura y estrés osmótico en la germinación de esta especie. Por otra parte, Costa & Sánchez (2001) indican que el único factor limitante para la germinación de las semillas es la temperatura elevada. En este sentido, Nuñez & Calvo (1997, 2000), observaron que la exposición a temperaturas superiores a 150 °C inhibía la germinación de semillas de esta especie. También existe protocolo de almacenamiento y germinación de semillas con fines forestales publicado por García-Fayos (2001). Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental; mientras que Permán *et al.* (2012) aportan datos relativos al almacenamiento de semillas

en banco de germoplasma, tratamientos pregerminativos, protocolos de germinación y plantación de semillas, y utilidad de esta especie en repoblaciones forestales.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9689
Cabezo Gordo	Torre Pacheco	30SXG8486
Monte de las Cenizas	Cartagena	30SXG9262
Monte de las Cenizas	Cartagena	30SXG9261
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8762
Peña del Águila	Cartagena	30SXG9064
Cabezo de la Fuente	Cartagena	30SXG9664

Pistacia lentiscus L.

Especie distribuida por la Región Mediterránea y Canarias. Es un arbusto que puede llegar hasta los 7-8 metros de altura, muy bien representado en la Región de Murcia. En la zona costera aparece tanto formando parte de matorrales o como sotobosque de pinar, como, en arenas costeros. Tradicionalmente ha sido muy utilizado en medicina popular y como combustible de excelente calidad (leña y carbón), práctica en desuso. De sus semillas se extrajo el



aceite de lentisquina, por lo que incluso se acotaban zonas para su recolección. Desde antiguo es conocida la extracción de una oleorresina (almáciga o mástique) por incisión de la corteza, con diversos usos, sobre todo en el Mediterráneo oriental, aunque desconocemos el alcance que tuvo en esta zona. En la actualidad, la utilización del lentisco ha quedado relegada al consumo por el ganado y a la recolección de ramas jóvenes por parte de floristas, que las utilizan como complemento floral. Debido al interés ecológico de esta especie, ha sido incluida en diversos programas de reforestación, por lo que su cultivo en viveros forestales se ha extendido, tanto para repoblaciones forestales, como para uso en jardinería.

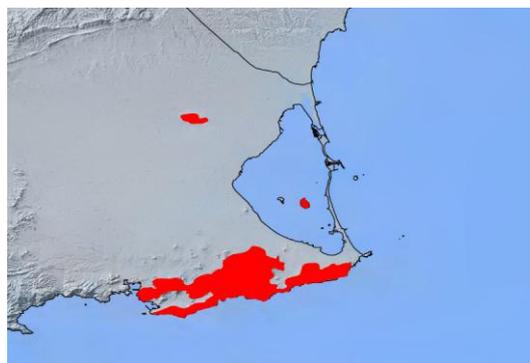
Al igual que en el caso anterior, se trata de otra especie habitual en los viveros forestales, por lo que ya existen protocolos para su germinación. Así, la Junta de

Andalucía estableció un protocolo con los pasos a seguir desde la recolección de las semillas hasta la obtención de planta en alveolo: la extracción de la semilla se realiza mediante despulpado en agua y eliminación de la semilla vacía por flotación y posterior secado. Tras la limpieza por este método se consigue una limpieza del lote próxima al 95-97 %. El almacenamiento de las semillas una vez limpias se realiza a 3-4°C en cámara frigorífica hasta su fecha de siembra. Las semillas presentan un comportamiento ortodoxo, son tolerantes a la desecación, y la siembra se realiza a finales de invierno, a la intemperie. Esta especie es sensible al transplante, por lo que se recomienda realizar la siembra directamente en alveolo, a una densidad de 4-5 semillas/alveolo. Hay distintos tratamientos pregerminativos recomendados (escarificación, estratificación y aplicación de hormonas), pero en los ensayos realizados por la Junta de Andalucía no se ha detectado que las semillas presenten ningún tipo de letargo si se han seleccionado bien los frutos y se ha eliminado la pulpa previamente. En semillas sembradas sin tratamiento se han obtenido porcentajes próximos al 70 %, obteniéndose las primeras germinaciones en los 20 primeros días (Junta de Andalucía, protocolo de *Pistacia lentiscus*). Por otra parte, Costa & Sánchez (2001) enumeran diferentes tratamientos pregerminativos para esta especie, con el fin acelerar su germinación. En este sentido, Salvador & Lloret (1995) estudiaron el efecto de las temperaturas elevadas en la germinación de esta especie; mientras que García-Fayos & Verdú (1998) también realizaron diversos ensayos encaminados a determinar bajo qué condiciones germinaban mejor las semillas de esta especie, y posteriormente García-Fayos (2001) publicó un protocolo de almacenamiento y germinación de semillas con fines forestales. Además, Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental. Todo esto se ve complementado por Prada & Arizpe (2008) y Permán *et al.* (2012), que aportan datos relativos al almacenamiento de semillas en banco de germoplasma, tratamientos pregerminativos, protocolos de germinación y plantación de semillas, métodos de propagación vegetativa, y utilidad de esta especie en repoblaciones forestales. Además, en VV.AA. (2011) se aportan datos sobre el protocolo que se sigue en vivero forestal para la producción de esta especie en Canarias.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Rambla de Ponce	Cartagena	30SXG9469
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Cabezo Gordo	Torre Pacheco	30SXG8486
San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Cerro del Atalayón	Cartagena	30SYG0165
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8761

Quercus coccifera L.

Especie distribuida por la Región Mediterránea occidental. Localizado en el sur y este Peninsular. Arbusto relativamente abundante en la Región en matorrales, pinares y sotobosque de encinas. Habitualmente cubre grandes superficies, por tratarse de una buena especie radicante lo que le hace un excelente protector del suelo. Antiguamente fue muy codiciado para la obtención de la grana y, tradicionalmente, dado su pequeño porte, se ha aprovechado tan solo como combustible (leña y carbón). Sus bellotas son consumidas por el ganado, aunque, por lo general, es una especie poco productiva en formaciones de sotobosque. Su uso en viveros forestales es menor que el de otras quercíneas, aunque se considera excelente para la formación de setos, por soportar muy bien la poda.



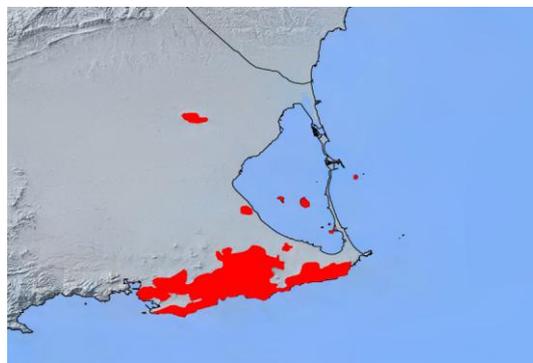
Su utilización en viveros forestales como planta ornamental favorecen la existencia de protocolos de germinación efectivos para esta especie. En este sentido nos podemos encontrar un protocolo de almacenamiento y germinación de semillas con fines forestales, publicado por García-Fayos (2001). Estos datos se ve complementados por Permán *et al.* (2012), que aportan datos relativos al almacenamiento de semillas en bancos de germoplasma, tratamientos pregerminativos, protocolos de germinación y plantación de semillas, y utilidad de esta especie en repoblaciones forestales. Por su parte, Costa & Sánchez (2001) indican que esta especie no requiere de tratamiento

pregerminativo, únicamente el humedecer las semillas durante varias horas antes de ser plantadas.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Cabezo Gordo	Torre Pacheco	30SXG8486
Calblanque	Cartagena	30SXG9763
Peña del Águila	Cartagena/La Unión	30SXG9063
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8761

Rhamnus lycioides L.

Endemismo ibérico, muy abundante en la Región de Murcia, que habita en matorrales, maquias, roquedos, bosques, etc, junto a especies como *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis*, *Quercus coccifera*, etc. Recibe el nombre de espino negro debido a que los tallos terminan de forma aguda como si fuera espinoso. En la zona también aparece una especie muy similar, *Rh. oleoides* L. subsp. *angustifolia* (Lange) Rivas Goday & Rivas Mart., que presenta un aspecto similar e introgrede con el primero.

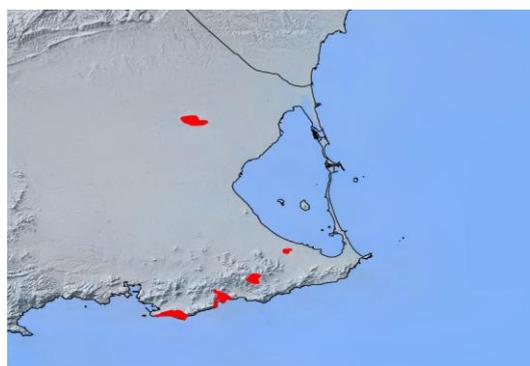


Al igual que otras especies del género, se trata de una especie con cierto potencial, permitiendo el desarrollo de protocolos de germinación. A través del proyecto ECOPLANTMED se ha establecido un protocolo homologado de germinación de esta especie que se puede consultar en Ballesteros et al (2015). Por otra parte, Costa & Sánchez (2001) enumeran diferentes tratamientos pregerminativos que se pueden aplicar a esta especie. Además, Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental. Esto se ve complementado por Permán *et al.* (2012), que aportan datos relativos al almacenamiento de semillas en bancos de germoplasma, tratamientos pregerminativos, protocolos de germinación y plantación de semillas, y la utilidad de esta especie en repoblaciones forestales.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Cabezo Gordo	Torre Pacheco	30SXG8486
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9468
El Carmolí	Cartagena	30SXG9073
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Calblanque	Cartagena	30SXG9763
Portman	La Unión	30SXG8861

Satureja obovata subsp. *canescens* (Rouy) Rivas Mart.

Endemismo del sureste ibérico, que en la región se localiza en las sierras litorales y prelitorales, formando parte de matorrales y tomillares, junto a especies como *Thymus hyemalis*, *Sideritis pusilla* subsp. *carthaginensis*, *Rosmarinus officinalis*, *Lithodora fruticosa*, etc. Este taxón ha sido muy utilizado tradicionalmente por sus propiedades medicinales y condimentarias. Generalmente se recolecta por las propiedades de sus aceites esenciales, y es muy valorada por las empresas murcianas que comercializan este tipo de productos.



Ocasionalmente se ha reproducido en viveros comerciales, aunque a pequeña escala.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9568
Cabezo Gordo	Torre Pacheco	30SXG8486
Atamaría	Cartagena	30SXG9263
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8761

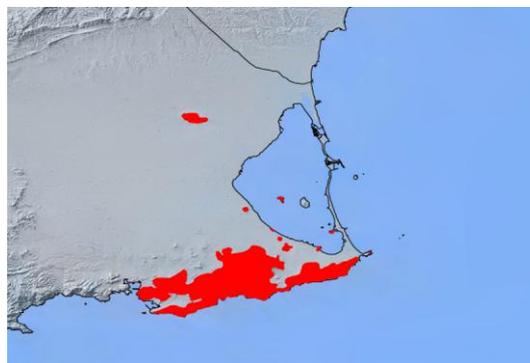
Thymus sp. pl.

Género ampliamente diversificado en la Región de Murcia, con la mayoría de especies y subespecies endémicas en el ámbito del sureste ibérico y protegidas en el ámbito regional. En muchos casos, la identificación es complicada, ya que se presentan numerosos fenómenos de hibridación e introgresión genética. En conjunto, los tomillos murcianos presentan elevado interés como especies aromático-medicinal-condimentarias, siendo recolectadas en la naturaleza a mayor o menor escala desde tiempos inmemoriales. También son considerados como excelentes especies melíferas. En el ámbito de la zona de estudio la especie más abundante y casi única es:

Thymus hyemalis Lange

Especie de distribución iberoafricana, localizada en el sureste peninsular. En la Región de Murcia se localiza en la mitad sur provincial, existiendo poblaciones introgredidas

donde entra en contacto con otros tomillos de la subsección *Thymus*. Habita en matorrales y tomillares con cierta nitrificación, en algunos casos actuando como primocolonizador. Presenta gran interés comercial por su composición en aceites esenciales valiosos para la industria



farmacéutica y perfumera, y como especie condimentaria. Como casi todos los tomillos, tiene potencial como especie ornamental, más aún, cuando se trata de una especie que presenta una floración otoñal e invernal (de ahí que reciba el nombre de tomillo de invierno), encontrándose, además, algunos estudios que aportan datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental (Martínez-Sánchez *et al.*, 2008). Las poblaciones son muy abundantes en las sierras de Cartagena y La Unión, lo que facilita la recolección de germoplasma.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9467
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9468
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9568
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868
Rambla de Ponce	Cartagena	30SXG9369



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Cabo de Palos	Cartagena	30SYG0266
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Portman	La Unión	30SXG8861
Peña del Águila	Cartagena/La Unión	30SXG9063
Cabezo Gordo	Torre Pacheco	30SXG8486
El Carmolí	Cartagena	30SXG9073
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Calblanque	Cartagena	30SXG9763

4.5. Otras especies de interés susceptibles de recolección

Aizoon hispanicum L.

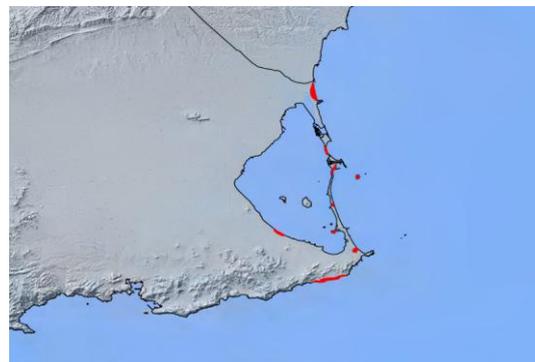
Especie de distribución mediterránea, irano-turaniana y macaronésica, localizada en el sur y este peninsular y Baleares. En la región de Murcia está extendido, generalmente en prados terofíticos y lugares alterados y nitrificados. Es una especie rastrera, con pocos requerimientos específicos que puede utilizarse como tapizante en parterres y jardines.



En cuanto a los diferentes estudios sobre su germinación, se tienen datos relativos a la influencia de los gases del suelo en la germinación de semillas de esta especie, que pueden ser consultados en Gat-Tilman (1994).

Ammophila arenaria (L.) Link

Especie propia de dunas y arenales costeros, distribuida por la Región Mediterránea. En la Región de Murcia se localiza en formaciones dunares litorales. Presenta interés como especie ornamental en hábitats arenosos, ya que para desarrollarse necesita suelos con buen drenaje (no tolera el encharcamiento). Es comercializada en viveros forestales para labores de restauración. Además, se tienen datos relativos a la conservación y germinación de esta especie desarrollados mientras estuvo activo el proyecto GENMEDOC (Genmedoc, 2006). Ya en los años ochenta se estudió el efecto de la salinidad en la germinación de esta especie (Woodell, 1985). El efecto de la temperatura en la germinación de esta especie ha sido estudiado por Bendimered *et al.* (2007), estableciendo que las temperaturas óptimas de germinación se sitúan entre los 15 y 25 °C.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
El Seco Grande, La Manga	San Javier	30SXG9881
La Manga	San Javier	30SXG9882
Playa Snipes, La Manga	San Javier	30SXG9974
La Manga	San Javier	30SXG9978
Arenales San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Arenales San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9789
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG0268
Calblanque	Cartagena	30SXG9863

Arthrocnemum macrostachyum (Moris.) Moris

Especie de ámbito mediterráneo, distribuido principalmente por el este y sur peninsular y Baleares. En la región de Murcia aparece en saladares litorales y de interior, formando parte de los matorrales crasicuales, junto a otras especies crasas como *Sarcocornia spp.*, *Suaeda spp.*, *Halocnemum strobilaceum*, etc.). Está ampliamente distribuido por los almarjales de La Manga y Mar Menor.



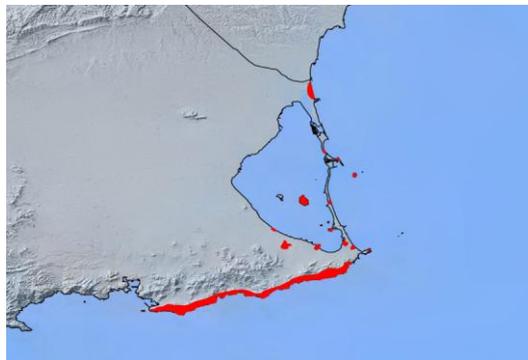
Por otro lado, en lo referente a su germinación, se tienen datos sobre el efecto de la temperatura, fotoperiodo y salinidad en la germinación de esta especie (Pujol *et al.*, 2000; Rubio-Casal *et al.*, 2003; Herránz *et al.*, 2004; Vicente *et al.*, 2007, 2009; Conesa *et al.*, 2011; Monllor, 2012).

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Perla de Levante	Cartagena	30SXG9271
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9270
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
El Carmolí	Cartagena	30SXG8876
El Carmolí	Cartagena	30SXG8975

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
El Estacio, La Manga	San Javier	30SXG9979
Marchamalo	La Manga	30SYG0068
Cala Reona	Cartagena	30SYG0166
Salinas de Cotorrillo	San Pedro del Pinatar	30SXG9688
Saladar de La Hita	San Javier	30SXG9282
Salinas del Rasall	Cartagena	30SXG9964

Asteriscus maritimus (L.) Less.

Elemento del Mediterráneo occidental y central, norte de África y Macaronesia. Localizado en las zonas litorales del este y sur peninsular. En la región se distribuye por la franja litoral, siendo muy abundante en el ámbito del Mar Menor, en diferentes ecologías (acantilados, matorrales, dunas fósiles...). Es una especie habitualmente utilizada como ornamental, de la que disponen habitualmente los viveros comerciales. Además, durante la presente campaña se ha recolectado semilla procedente de Las Amoladeras, que ha sido depositada en el Banco de Germoplasma de la CARM.



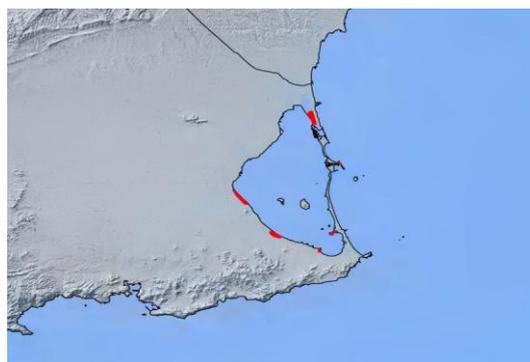
Como se ha comentado, se trata de una especie habitual en los viveros forestales, por lo que existen datos relativos a protocolos para la plantación de esta especie en jardinería (García *et al.*, 1998; Fernández-Rufete & Plana, 2007). Además, Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG0268
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
La Manga	San Javier	30SXG9881

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Playa Snipes, La Manga	San Javier	30SXG9974
La Manga	San Javier	30SYG0080
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Arenales San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9689
Calblanque	Cartagena	30SXG9763
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8761
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9568

Atriplex glauca L.

Especie distribuida por el mediterráneo occidental. Su distribución peninsular está limitada al sureste, desde Alicante hasta Granada, entrando puntualmente a las provincias de Jaén y Albacete. En la región se localiza principalmente en matorrales más o menos nitrificados sobre sustratos margo-salinos de la mitad sur, aunque puede entrar al interior. Es un pequeño arbusto de hojas verde-grisáceas que puede ser utilizado como MFR. En general, varios representantes de este género (principalmente *A. halimus* L.) han sido utilizados en plantaciones en terrenos marginales o en derrubios mineros y taludes como fijadores de sustrato, o formadores de setos. *A. glauca* ha sido utilizada en menor medida en viveros forestales.

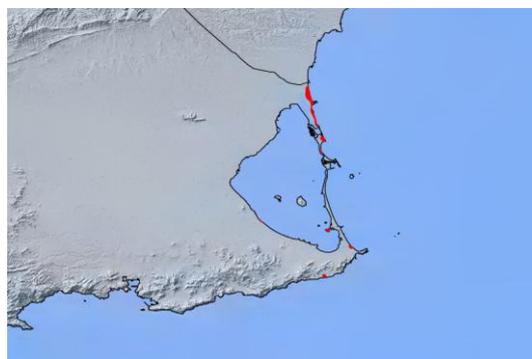


No se han encontrado muchos estudios relacionados con su proceso de germinación y cultivo, únicamente Robles *et al.* (2010) aportan datos relativos a la influencia de la salinidad en la germinación de ésta y otras especies del género.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
La Manga	San Javier	30SYG0080
Salinas de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9785
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868
Saladares del Carmolí	Cartagena	30SXG8876
Saladares del Carmolí	Cartagena	30SXG8975

Brassica tournefortii Gouan

Elemento del sur de Europa y oeste de Asia, distribuido por el este y sur peninsular, generalmente en ambientes litorales dunares o con cierta nitrificación. En la Región de Murcia se localiza principalmente en la zona costera. Durante la presente campaña se han recolectado semillas de la zona de Las Amoladeras que han sido depositadas en el Banco de Germoplasma de la CARM.

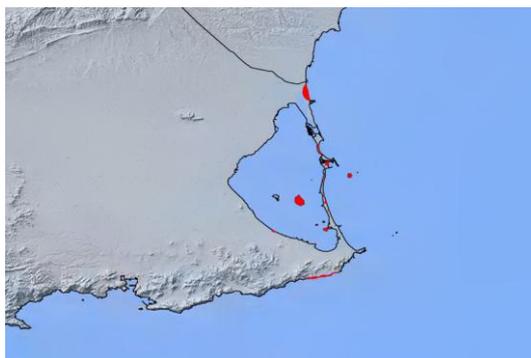


En lo referente a su cultivo y germinación, en la bibliografía aparecen estudios sobre la germinación de esta especie que indican que es capaz de germinar en un amplio rango de temperaturas, siendo capaz de tolerar concentraciones moderadas de salinidad, tanto en oscuridad como con luz, e incluso tras 10 semanas de imbibición en agua (Bangle *et al.*, 2008).

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Perla de Levante	Cartagena	30SXG9271
El Seco Grande, La Manga	San Javier	30SXG9881
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9787
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9789
Veneziola, La Manga	San Javier	30SXG9883
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG0268
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Calblanque	Cartagena	30SXG9863

Cakile maritima Scop.

Elemento distribuido por las costas del mediterráneo y océano atlántico, dividido en dos subespecies, la subsp. *integrifolia* distribuido por el norte y noroeste peninsular y la fachada atlántica y subsp. *maritima*, localizado en las costas mediterráneas europeas e ibéricas. Está ampliamente distribuida por los arenales litorales de toda la región, junto a especies como *Pancratium maritimum*, *Ämmophila arenaria*, *Crucianella maritima*, etc. Presenta cierto interés como ornamental debido a su floración y curiosa fructificación. Durante la presente campaña se ha recolectado germoplasma, que ha sido depositado en el Banco de Germoplasma de la CARM.



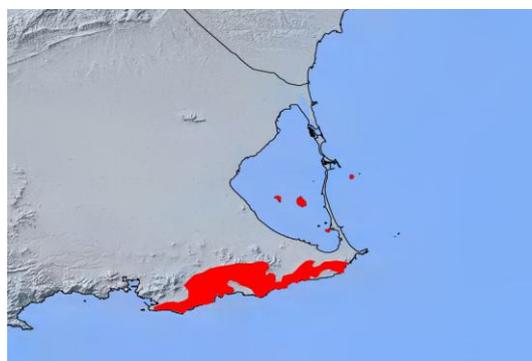
Con respecto a la germinación de esta especie, se tienen datos desde el siglo pasado, cuando Barbour (1970) estudió el efecto de la salinidad, la temperatura y la luz en la germinación de esta especie. Posteriormente, ya en los años ochenta, se estudió de nuevo el efecto de la salinidad en la germinación (Woodell 1985). Debez *et al.* (2004) indican que solo concentraciones elevadas de salinidad inhiben la germinación y el crecimiento de las plántulas de esta especie. Por otra parte, Domínguez (2014) ha realizado diferentes ensayos en los que evalúa la capacidad germinativa de sus semillas, la tolerancia a la salinidad, además de diversos tratamientos pregerminativos con la finalidad de romper la dormición de las semillas. Pérez (2015) evaluó el efecto de la temperatura en la germinación y la supervivencia de las plántulas germinadas.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Playa Snipes, La Manga	San Javier	30SXG9974
Ensenada del Esparto, La Manga	San Javier	30SXG9881
El Estacio, La Manga	San Javier	30SXG9979
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
La Manga	San Javier	30SXG9882
La Manga	San Javier	30SXG9973
La Manga	San Javier	30SXG9975
La Manga	San Javier	30SXG9977

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
La Manga	San Javier	30SXG9978
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9689
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Calblanque	Cartagena	30SXG9863

Calicotome intermedia C. Presl

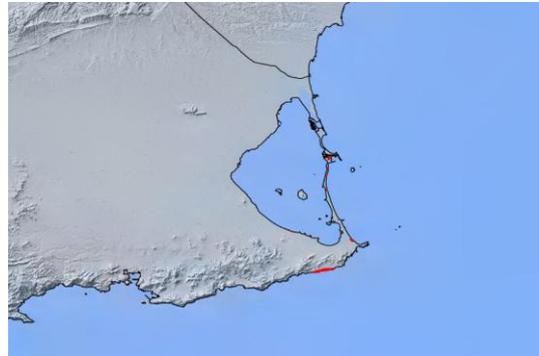
Especie de distribución iberoafricana, localizada en el sureste ibérico aunque es muy rara. Está ampliamente distribuido por la mitad sur provincial, principalmente en las sierras litorales de Cartagena hasta Mazarrón, formando parte de fruticedas y maquias sobre todo tipo de sustratos. También actúan como colonizadores en laderas tras un incendio, favoreciendo su recuperación, ya que, como muchos representantes de la familia de las leguminosas, tiene capacidad de fijar nitrógeno en el suelo. Durante la presente campaña se han recolectado semillas, que han sido depositadas en el Banco de Germoplasma de la CARM.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8761
Cola del Caballo, Portman	La Unión	30SXG8861

Calystegia soldanella (L.) R. Br.

Especie de distribución mundial, que se localiza a lo largo de todo el litoral peninsular y Baleares. En la región aparece en arenas y dunas litorales, habiendo sido localizada en diferentes puntos del Mar Menor, acompañando a especies como *Crucianella maritima*, *Elymus sp. pl.*, *Eryngium maritimum*, *Sporobolus pungens*, etc. Tiene interés como ornamental, ya que tanto sus hojas como sus flores son muy vistosas. De acuerdo con el estado y rareza de las poblaciones murcianas en la actualidad, debe considerarse su inclusión en el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida.

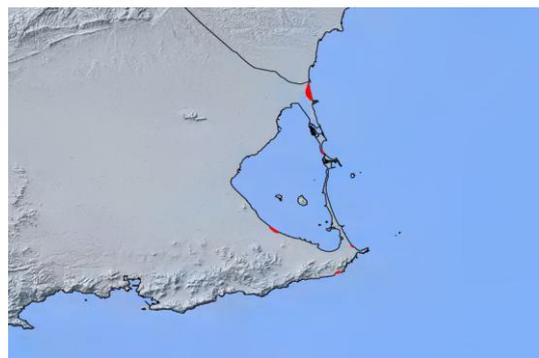


En cuanto a su germinación, Pérez (2015) evaluó el efecto de la temperatura en la germinación y la supervivencia de las plántulas germinadas en esta especie.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG0268
La Manga	San Javier	30SXG9975
La Manga	San Javier	30SXG9977
La Manga	San Javier	30SXG9978
El Estacio, La Manga	San Javier	30SXG9979
Los Nietos	Cartagena	30SXG9370
Calblanque	Cartagena	30SXG9863

Centaurea seridis L. [*Centaurea sonchifolia* L.]

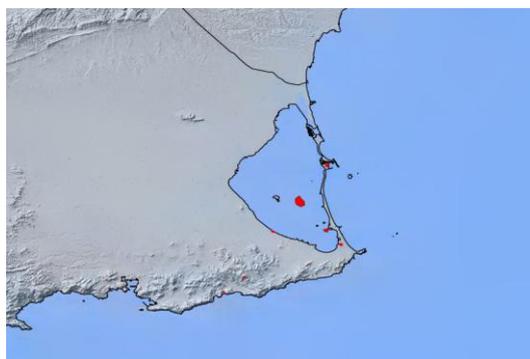
Elemento distribuido por el sur de Europa y noroeste de África. Está ampliamente distribuida por el este y sur peninsular. Habita en matorrales psammófilos, terrenos alterados y herbazales. Está ampliamente distribuida por el ámbito del Mar Menor, pudiendo penetrar al interior de la Región. Presenta una floración vistosa por lo que tiene potencial como especie ornamental.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Ensenada del Esparto, La Manga	San Javier	30SXG9881
Playa de Las Amoladeras	Cartagena	30SYG0268
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9689
Calblanque	Cartagena	30SYG0064

Coris monspeliensis L.

Especie distribuida por la Región Mediterránea y el norte de África. En la península Ibérica se distribuye por toda la franja mediterránea. En la zona de influencia del Mar Menor está bien representada, con al menos un par de subespecies (subsp. *rivasiana* Alcaraz et al., y subsp. *syrtica* (Murb.) Masclans). Aparece tanto formando parte de las comunidades de arenales como



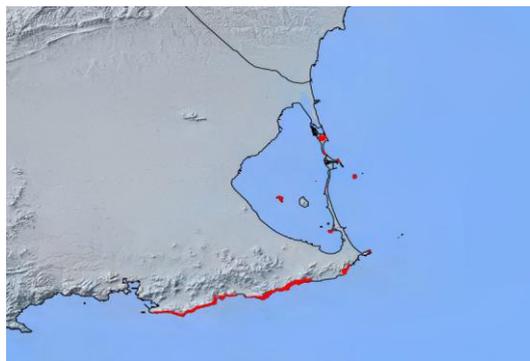
de tomillares. En algunas zonas de la geografía española ha sido utilizada como medicinal, ya que se le atribuían ciertas propiedades cicatrizantes y capacidad de curar afecciones renales.

Por otra parte, respecto a estudios relacionados con su cultivo y germinación, nos encontramos los de Martínez-Sánchez *et al.* (2008), los cuales aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como planta ornamental.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
Puerto Mayor, La Manga	San Javier	30SXG9979
Cola del Caballo, Portman	La Unión	30SXG8861
Peña del Águila	Cartagena/La Unión	30SXG9063

Crithmum maritimum L.

Especie distribuida por las fachadas atlántica y mediterránea, llegando hasta el Mar Negro. Se localiza a lo largo de todo el litoral peninsular. En la región aparece formando parte de matorrales y acantilados costeros, más raramente en dunas. Se dispone de planta producida en vivero forestal. Además, durante la presente campaña se ha recolectado semillas, que han sido depositadas en el Banco de Germoplasma de la CARM.



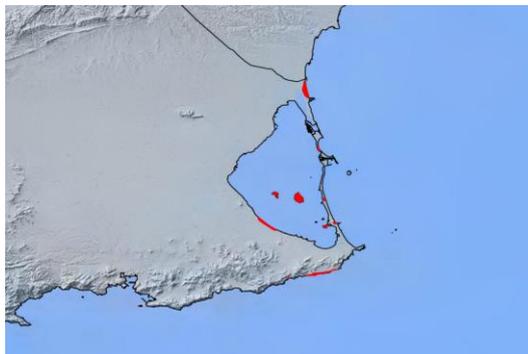
De esta especie se han realizado diferentes ensayos en los que se evalúa la capacidad germinativa de sus semillas, la tolerancia a la salinidad, además de diversos tratamientos pregerminativos con la finalidad de romper la dormición de las semillas. Todos estos ensayos se pueden consultar en Okusanya (1977), Marchione-Ortu & Bocchieri (1984), Atia *et al.* (2006a, 2006b, 2009a, 2009b, 2011), Conesa *et al.* (2008), Meot-Duros & Magné (2008) y Domínguez (2014). Además, Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Ensenada del Esparto, La Manga	San Javier	30SXG9881
La Manga	San Javier	30SYG0080
La Manga	San Javier	30SXG9876
Veneziola, La Manga	San Javier	30SXG9883
Cabo de Palos	Cartagena	30SYG0367
Calblanque	Cartagena	30SXG9763

Crucianella maritima L.

Especie distribuida por el oeste de la Región Mediterránea. Se localiza a lo largo del litoral peninsular, incluida la Región de Murcia, formando parte de los matorrales psammófilos, junto a especies como *Sporobolus pungens*, *Medicago marina*, *Pseudorlaya pumila*, *Eryngium maritimum*, etc.

Se trata de una especie con cierto potencial ornamental, que sobrevive bien en ambientes estresantes. De hecho presenta



semillas que toleran mejor la salinidad que otras especies de ambientes similares, tal como indica Del Vecchio *et al.* (2012), que realiza ensayos de germinación con diferentes condiciones de fotoperíodo y salinidad. Además, se tienen datos relativos a la conservación y germinación de esta especie desarrollados mientras estuvo activo el proyecto GENMEDOC (Genmedoc, 2006).

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Perla de Levante	Cartagena	30SXG9271
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Monte Blanco	Cartagena	30SYG0071
El Seco Grande, La Manga	San Javier	30SXG9881
Playa Snipes, La Manga	San Javier	30SXG9974
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9689
Calblanque	Cartagena	30SXG9863
Cala de las Mulas	Cartagena	30SXG9563

Cynara cardunculus L.

Elemento originario de la Región Mediterránea y Macaronesia, introducido en el resto del mundo, que se localiza de manera dispersa por la península Ibérica, al igual que la Región de Murcia. Ha sido indicada en diversos puntos del Mar Menor, generalmente ocupando lugares nitrificados. Es una especie de hasta 1 metro de altura con capítulos de gran tamaño, lo que le da cierto potencial como especie ornamental. Además, tradicionalmente ha sido una planta de la que se han consumido tanto sus capítulos como tallos y hojas, por lo que en ocasiones es complicado determinar el origen de ciertas poblaciones. Durante la presente campaña se ha recolectado germoplasma, que ha sido depositado en el Banco de Germoplasma de la CARM.



Con respecto a la producción de planta, se han evaluado diferentes factores implicados en el reclutamiento de individuos a partir de semillas. Por ejemplo, Lisjak (2012) ha evaluado la influencia del estrés hídrico en la germinación. Por otra parte, se ha estudiado el efecto de la temperatura y el tipo de sustrato en la germinación de esta especie (Lekic *et al.*, 2011; Oliveiro, 2014).

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970

Cyperus capitatus Vand.

Elemento distribuido por el litoral mediterráneo y parte de la fachada atlántica. Se localiza en casi todo el litoral peninsular y Baleares. En la Región de Murcia, se localiza en la franja costera, formando parte de las comunidades de arenas, junto a especies como *Eryngium maritimum*,



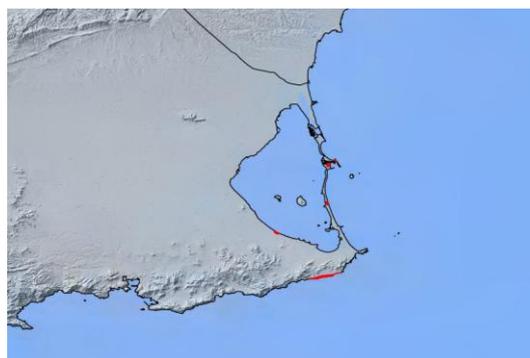
Medicago marina, *Pseudorlaya pumila*, *Silene ramosissima*, etc. Durante la presente campaña se ha recolectado germoplasma, que ha sido depositado en el Banco de Germoplasma de la CARM.

A la hora de empezar a producir planta, debería tenerse en cuenta el trabajo de Redondo-Gómez *et al.* (2011) en el que se evalúa la influencia de la luz, de la salinidad, de la estratificación en frío y de la profundidad de enterramiento de semillas en la germinación y obtención de plántulas, para obtener una producción de planta lo más efectiva posible.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
La Manga	Cartagena	30SYG0070
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9689

Echium sabulicola Pomel

Especie distribuida por el oeste de la Región Mediterránea. Se localiza en el sur y este peninsular y Baleares. En la región ha sido indicada en la franja costera, formando parte de comunidades de arenales. Es frecuente en el ámbito del Mar Menor, junto a especies como *Helichrysum stoechas*, *Lotus creticus*, *Pseudorlaya pumila*, etc.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Playa Snipes, La Manga	San Javier	30SXG9974
La Manga	San Javier	30SXG9979
La Manga	San Javier	30SYG0080
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Calblanque	Cartagena	30SXG9865

Elymus elongatus (Host) Runemark

Elemento de distribución euroasiática, que se localiza principalmente en el litoral del sur y este peninsular, alcanzando algunas localidades en el interior. En la región ha sido indicado en diferentes puntos de la costa en el ámbito del Mar Menor. Habita en ambientes dunares junto a especies como *Pancratium maritimum*, *Eryngium maritimum*, *Medicago marina*, etc.

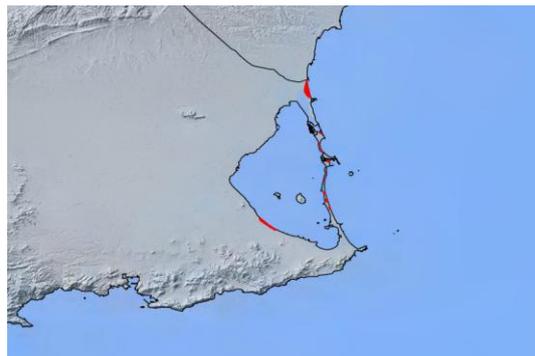


En lo referente germinación de esta especie, podemos encontrar diversos trabajos basados en diferentes aspectos. Así Thornton (1966) estudió la dormición de esta especie; mientras que Woodell (1985), Ruiz & Terenti (2012) y Ashkan & Jalal (2013) aportan datos sobre el efecto de la salinidad en la germinación de esta especie. Por otra parte, Esfahan & Azarnivand (2013) estudiaron el efecto del estrés hídrico en la germinación, indicando que la disminución de la misma estaba directamente relacionado con el aumento del estrés.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Dunas y arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9689
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Calblanque	Cartagena	30SXG9865

Elymus farctus (Viv.) Runemark ex Melderis

Especie de distribución euroasiática, ampliamente distribuido por todo el litoral peninsular y Baleares, aunque puntualmente penetra a depresiones salinas interiores. Aparece en diversos puntos del litoral regional, formando parte de los matorrales psammófilos, junto a especies como *Pancratium maritimum*, *Eryngium maritimum*, *Medicago marina*, etc.



En cuanto a la germinación de esta especie, se han realizado diferentes ensayos en los que se evalúa la capacidad germinativa de sus semillas, la tolerancia a la salinidad, además de diversos tratamientos pregerminativos con la finalidad de romper la dormición de las semillas (Domínguez, 2014). Además, existe un manual en el que se dan a conocer todas las fases de la restauración de dunas con esta especie, desde la recolección y almacenamiento de germoplasma, hasta los métodos de plantación de la planta obtenida en vivero (VV.AA., 2007).

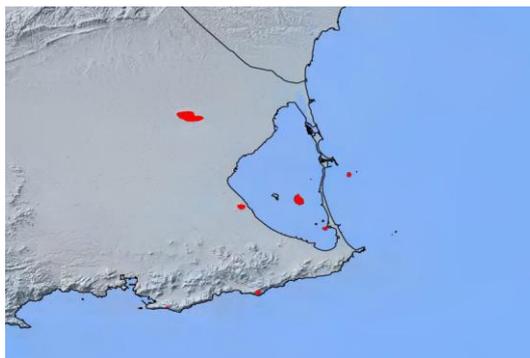
LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Perla de Levante	Cartagena	30SXG9271
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Playa Snipes, La Manga	San Javier	30SXG9974
Veneziola, La Manga	San Javier	30SXG9883
Ensenada del Esparto, La Manga	San Javier	30SXG9881
La Manga	San Javier	30SXG9882
El Estacio, La Manga	San Javier	30SXG9979
La Manga	San Javier	30SXG9973
La Manga	San Javier	30SXG9975
La Manga	San Javier	30SXG9977
La Manga	San Javier	30SXG9978

Ephedra fragilis Desf. subsp. *fragilis*

Elemento del Mediterráneo occidental y Macaronesia, distribuido por el sur y este peninsular. Se localiza en ambientes cálidos de toda la Región de Murcia, formando

parte de taludes o como subrupícola. Ha sido indicado en diversos puntos de la zona de estudio (Isla del Ciervo, Isla Grosa...).

Las diversas especies de este género tienen un elevado interés farmacológico por presentar entre otros componentes de interés, un alcaloide denominado efedrina,



muy utilizado en afecciones pulmonares. Dado su poder estimulante, está considerado

como sustancia dopante. En medicina popular es utilizado en diversas afecciones, siendo muy efectivo en las fiebres maltas. El género pertenece a un raro grupo de gimnospermas, a pesar del aspecto retamoide de las plantas.

Ocasionalmente son multiplicadas en viveros, sobre todo para trabajos de reforestación y conservación de suelos. Para ello, las semillas de esta especie pueden ser almacenadas (una vez separadas y limpias) en cámara frigorífica durante varios años, sin perder la viabilidad de manera drástica. No necesitan ningún protocolo especial para su germinación, pudiendo observarse la misma a partir de los 10 días de su plantación en bandeja semillera. La plantación de las semillas se debe realizar a finales de invierno o principios de primavera (Junta de Andalucía, protocolo de *Ephedra fragilis*). Costa & Sánchez (2001) indican que únicamente, como tratamiento pregerminativo las semillas pueden ser mantenidas en agua durante 24 horas antes de la siembra. Además, Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental. Esta información se ve complementada con la aportada por Permán *et al.* (2012), donde se presentan datos relativos al almacenamiento de semillas en bancos de germoplasma, tratamientos pregerminativos, protocolos de germinación y plantación de semillas, y la utilidad de esta especie en repoblaciones forestales.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
El Carmolí	Cartagena	30SXG9073
Cabezo Gordo	Torre Pacheco	30SXG8486
Monte de las Cenizas	Cartagena	30SXG9261

Eryngium maritimum L.

Especie ampliamente distribuida por las costas de la Región Mediterránea, Asia Menor, Mar Negro y fachada atlántica hasta el Báltico. Se distribuye por todo el litoral peninsular y Baleares. En la región es frecuente en ambientes dunares y arenas litorales, formando parte de los matorrales psammófilos junto a especies como *Lotus creticus*, *Medicago marina*, *Pancratium maritimum*, *Pseudorlaya pumila*, *Sporobolus pungens*,

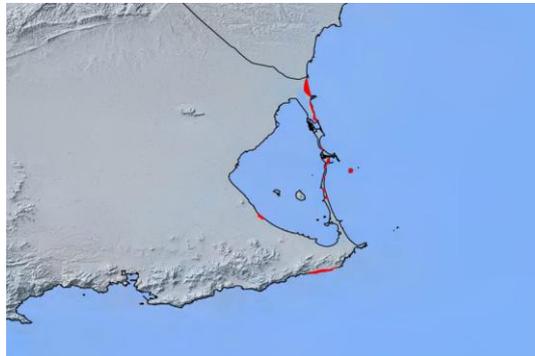
etc. Se trata de una especie con potencial ornamental. Durante la presente campaña se ha recolectado germoplasma, que ha sido depositado en el Banco de Germoplasma de la CARM.

En lo referente a su germinación, se conocen diversos estudios que han utilizado diferentes tratamientos para ver la capacidad germinativa de las semillas. Por ejemplo, Curle *et al.* (2006) observaron una baja tasa de germinación de las semillas en diferentes



tratamientos de frío y salinidad. Domínguez (2014) realizó diferentes ensayos en los que evaluaba la capacidad germinativa de sus semillas, la tolerancia a la salinidad, además de diversos tratamientos pregerminativos con la finalidad de romper la dormición de las semillas. En este sentido, Walmsley & Davy (1997) y Necajeva & Ievinsh (2013)

también experimentaron con protocolos para romper la dormición de las semillas y, en el caso de éstos últimos, qué condiciones de temperatura eran las más adecuadas para la germinación de las mismas. Pérez (2015) evaluó el efecto de la temperatura en la germinación y la supervivencia de las



plántulas germinadas. Por otra parte, a través del proyecto ECOPLANTMED se estableció un protocolo homologado de germinación de esta especie (Ballesteros *et al.*, 2015).

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Perla de Levante	Cartagena	30SXG9271
Playa Snipes, La Manga	San Javier	30SXG9974
Ensenada del Esparto, La Manga	San Javier	30SXG9881
La Manga	San Javier	30SXG9975
La Manga	San Javier	30SXG9977
La Manga	San Javier	30SXG9978
El Estacio, La Manga	San Javier	30SXG9979
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278

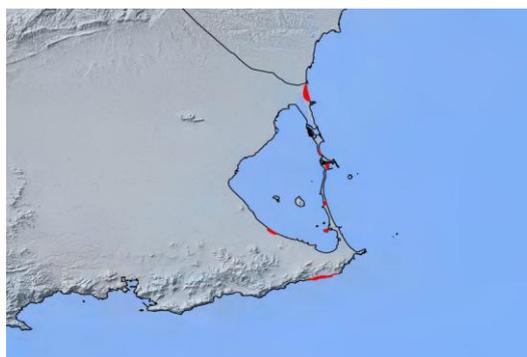
LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Dunas de La Llana	San Pedro del Pinatar	30SXG9785
Calblanque	Cartagena	30SXG9865

Euphorbia paralias L.

Especie distribuida por las costas europeas tanto mediterráneas como atlánticas, norte y oeste de África y Macaronesia. Está ampliamente distribuida por el litoral peninsular y Baleares. En la región de Murcia aparece puntualmente en el litoral, tanto en zonas arenosas, como pedregosas, acompañando a especies como *Chritimum maritimum*, *Lotus creticus*, *Medicago marina*, *Cyperus capitatus*, etc.



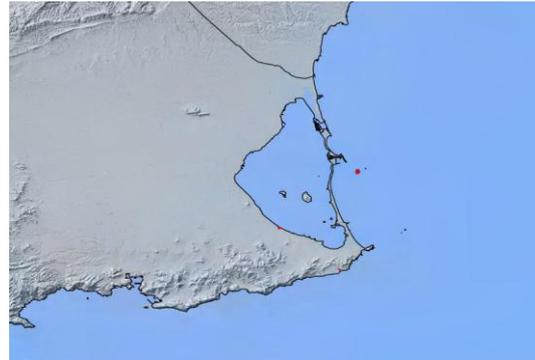
En cuanto al cultivo de esta especie, se han realizado diferentes ensayos en los que se evalúa la capacidad germinativa de sus semillas, la tolerancia a la salinidad, además de diversos tratamientos pregerminativos con la finalidad de romper la dormición de las semillas (Domínguez, 2014).



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Playa Snipes, La Manga	San Javier	30SXG9974
El Seco Grande, La Manga	San Javier	30SXG9881
Calblanque	Cartagena	30SXG9865

Ferula communis L.

En la península Ibérica se localizan tres subespecies, la subsp. *communis* de amplia distribución euroasiática, indicada en el noreste peninsular, la subsp. *cardonae* Sánchez Cuxart & M. Bernal, endémica de Menorca, y la subsp. *cataláunica* (Pau ex C. Vicioso) Sánchez Cuxart & M. Bernal,

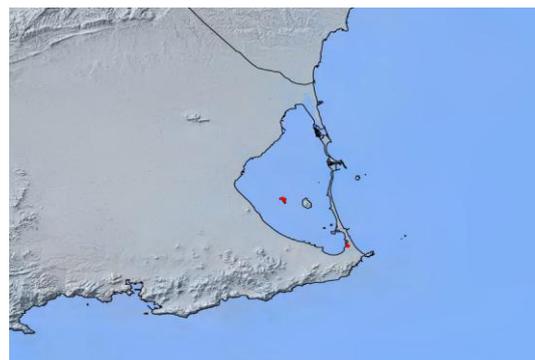


endémica de la península y Baleares, y es la que está ampliamente representada en la región, tanto en zonas costeras como en zonas de interior más o menos cálidas, tanto en matorrales nitrificados, como cunetas y taludes. Es una hierba que supera fácilmente el metro y medio de altura, muy vistosa en floración y fructificación, lo que le da valor ornamental, no obstante, cada año pierde toda la parte aérea. Durante la presente campaña se han recolectado semillas, que han sido depositadas en el Banco de Germoplasma de la CARM.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Proximidades Rambla del Albuñón	Cartagena	30SXG887762
Calblanque	Cartagena	30SYG0064

Filago mareotica Delile

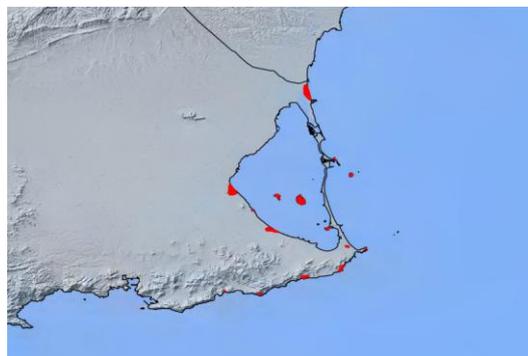
Iberoafrikanismo distribuido por el sureste peninsular, que en la región se localiza en ambientes dunares y arenales costeros a lo largo de todo el litoral. Se trata de una especie de pequeño tamaño que suele pasar desapercibida. Dada su rareza debería recolectarse.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Marchamalo	Cartagena	30SYG0068

Frankenia corymbosa Desf.

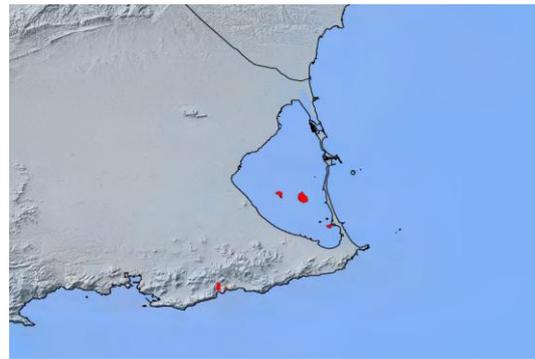
Especie de distribución iberoafricana, localizada en el sureste ibérico. En la Región de Murcia se localiza en matorrales sobre sustratos donde es evidente la influencia de la salinidad o de metales pesados. Está ampliamente distribuida en este tipo de ecologías en la mitad sur provincial.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Saladares del Carmolí	Cartagena	30SXG8876
Saladares del Carmolí	Cartagena	30SXG8975
La Manga	San Javier	30SYG0080
Cabo de Palos	Cartagena	30SYG0367
Arenales y saladares de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9689
Playa de Los Urrutias	Cartagena	30SXG9172
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG0268
Cola del Caballo, Portman	La Unión	30SXG8861

Globularia alypum L.

Elemento distribuido por la Región Mediterránea que alcanza Madeira. Es frecuente en la mitad oriental de la península Ibérica. En la región de Murcia aparece de manera dispersa en matorrales. Presenta potencial como especie ornamental. Ha sido citada en el ámbito del Mar Menor, en las islas del Barón y la Perdiguera.

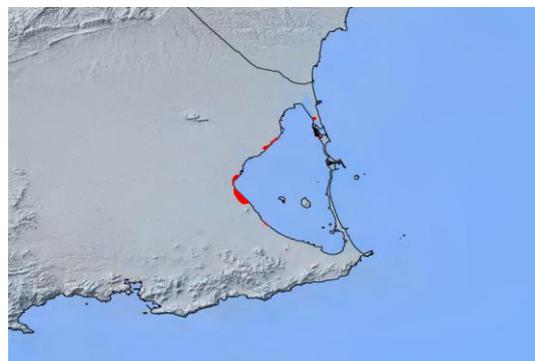


En cuanto a su cultivo, Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos relacionados con su germinación y plantación como especie ornamental.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Cola del Caballo, Portman	La Unión	30SXG8861
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8761

Halimione portulacoides (L.) Aellen

Especie de distribución casi cosmopolita, que se distribuye principalmente por el litoral de la península Ibérica, en marismas y saladares. En la Región de Murcia se localiza principalmente en la franja costera, aunque puede penetrar a algunos saladares



del interior. Se trata de una especie rastrera, que puede tener interés ornamental ya que es muy tapizante, y está perfectamente adaptada a terrenos salinos.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Proximidades de Los Alcázares	Los Alcázares	30SXG8877
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG8876
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG8975
Saladar de La Hita	San Javier	30SXG9282
Perla de Levante	Cartagena	30SXG9271
Veneziola, La Manga	San Javier	30SXG9783
Salinas de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9785

Helianthemum caput-felis Boiss.

Elemento distribuido por el Mediterráneo occidental Elemento del Mediterráneo occidental, que llega a formaciones dunares y matorrales marítimos del Sureste Ibérico y Baleares, donde es considerada una especie amenazada, debido a la reducción, fragmentación y alteración de su hábitat. Corresponde a una especie aislada filogenéticamente del resto de las especies del sureste. Se conocen poblaciones muy cercanas al límite provincial (Torre de la



Horadada, Alicante). Debido a que se trata de una especie emblemática protegida a nivel internacional (Directiva Hábitat anexos II y IV) y nacional (VU), que muy probablemente estuvo presente en la Región de Murcia, consideramos que es una especie de interés por su versatilidad ecológica y alto valor ornamental. Además, se tiene constancia de su comercialización en viveros forestales como especie ornamental y para restauraciones ecológicas.

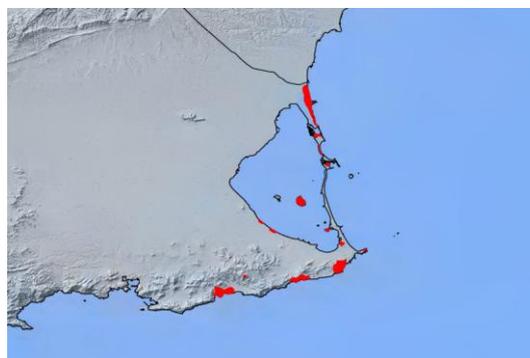
Dado que se trata de una especie amenazada de la que ya se tiene constancia de haber sido cultivada en viveros, podemos encontrar diversos estudios que tratan sobre su germinación y conservación. Tébar *et al.* (1997) realizaron ensayos de germinación de esta especie en las Islas Baleares, en los que establecieron que el mayor porcentaje de germinación se obtenía a temperaturas de 16 °C; mientras que en la Comunidad Valenciana se han desarrollado protocolos de germinación y siembra para las poblaciones alicantinas de esta especie (Ferrer-Gallego *et al.*, 2013). Además, se tienen

datos relativos a la conservación y germinación de esta especie desarrollados mientras estuvo activo el proyecto GENMEDOC (Genmedoc, 2006).

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Dehesa de Campoamor	Dehesa de Campoamor (Alicante)	30SXG99
Punta de la Horadada	Pilar de la Horadada (Alicante)	30SXG99

Helichrysum stoechas (L.) Moench

Especie de distribución circunmediterránea, ampliamente distribuida por toda la península Ibérica y Baleares. En la región es muy común, ocupando diversos hábitats, desde arenales costeros a tomillares y matorrales nitrificados. Es una especie con potencial ornamental, ya que suele tener una floración muy vistosa. De hecho se puede obtener planta procedente de viveros comerciales.



En este sentido, podemos encontrar diversos trabajos que tratan aspectos relacionados con su cultivo. Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental; mientras que Oliveira *et al.* (2012) realizaron estudios sobre la germinación de esta especie y su potencial utilización en restauraciones mediante hidrosiembra; y Pérez (2015) evaluó el efecto de la temperatura en la germinación y la supervivencia de las plántulas germinadas.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Perla de Levante	Cartagena	30SXG9271
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Veneziola, La Manga	San Javier	30SXG9783
Veneziola, La Manga	San Javier	30SXG9883
Ensenada del Esparto	San Javier	30SXG9881
La Manga	San Javier	30SXG9882
Puerto Mayor, La Manga	San Javier	30SXG9979
Cabo de Palos	Cartagena	30SYG0367
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Calblanque	Cartagena	30SXG9663
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8761

Inula chritmoides L.

Especie distribuida por el oeste de Europa, la Región Mediterránea y zonas del Sáhara. En la península Ibérica es muy común en la zona litoral, aunque penetra al interior en la depresión del Ebro y el sureste. En la región se localiza formando parte de matorrales halófilos y saladares, tanto de la zona litoral como interiores, junto a especies como *Sarcocornia sp.*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Suaeda vera*, *Limonium sp.*, etc.



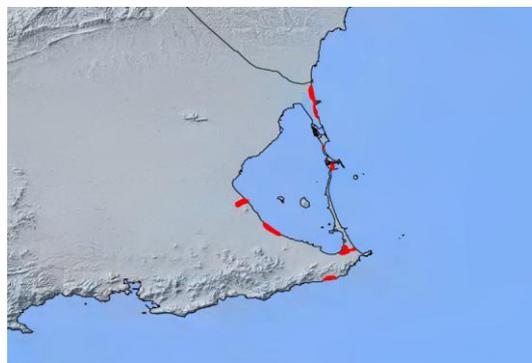
En lo referente a la germinación y propagación de esta especie, Okusanya (1979) estudió el efecto de la luz, temperatura y salinidad en la germinación de las semillas; mientras que Zurayk & Baalbaki (1996) estudiaron el efecto de la salinidad en la germinación, así como métodos de propagación vegetativa.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Perla de Levante	Cartagena	30SXG9271
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG8975
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG9074
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
El Estacio, La Manga	San Javier	30SXG9979
Veneziola, La Manga	San Javier	30SXG9783

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
La Manga	San Javier	30SXG9882
La Manga	San Javier	30SXG9974
La Manga	San Javier	30SXG9977
La Manga	San Javier	30SXG9978
La Manga	San Javier	30SYG0080
Saladares de La Hita	San Javier	30SXG9282
Saladares de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9788
Salinas del Rasall	Cartagena	30SXG9964

Juncus maritimus Lam.

Especie de distribución euroasiática y norteafricana. En la península Ibérica está extendido tanto en el litoral como formando parte de juncales y matorrales de lagunas salinas interiores. En la región aparece en la franja costera y en el interior junto a especies propias de arenales costeros y saladares, respectivamente. Durante la presente campaña se ha recolectado germoplasma que ha sido depositado en el Banco de Germoplasma de la CARM.



Para su germinación, diversos estudios aportan datos sobre el efecto de la temperatura, fotoperíodo y salinidad en la germinación de una especie próxima, *J. acutus*, que pueden ser consultados en Martínez-Sánchez *et al.* (2006, 2008), Vicente *et al.* (2007, 2009) y en Conesa *et al.* (2011), y que podrían servir como referencia para esta especie. De manera independiente, Woodell (1985), Boscaiu *et al.* (2011), Nieto (2011), Beneyto (2012) y Monllor (2012) realizaron estudios en los que se evaluaba el efecto de la temperatura y la salinidad en la germinación de diversas especies, entre ellas ésta. Nieto (2011), además, establecía una serie de propuestas para la restauración y ajardinamiento de áreas salinas.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Perla de Levante	Cartagena	30SXG9271
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG8973
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG9074
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
El Estacio, La Manga	San Javier	30SXG9979
La Manga	San Javier	30SXG9882
Salinas de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9788
Calblanque	Cartagena	30SXG9964

Juniperus macrocarpa Sm.

Especie distribuida por la Región Mediterránea y suroeste asiático. Se localiza en arenas litorales y ambientes dunares del suroeste y este peninsular. En la región es considerado como extinto, aunque se han realizado reintroducciones con material procedente de Valencia en algunos puntos del litoral. Al igual que el resto de representantes de la familia *Cupresaceae*, es una especie con gran potencial como ornamental.

Dado su valor como especie ornamental, existen diversos protocolos relacionados con los procesos de conservación y germinación. Así por ejemplo, en Andalucía se ha elaborado un protocolo en el que se indica que la siembra se debe realizar en otoño (octubre), previamente las semillas se sumergen en agua durante 48 h, eliminando las flotantes (semillas vanas) y enjuagándolas varias veces. Esta especie admite bien el trasplante, por lo que la siembra se realiza en cajas semilleros utilizando como sustrato turba rubia y vermiculita en proporción 9:1, tapada la semilla con vermiculita 1,5 veces su dimensión mayor. Igualmente, se puede utilizar perlita y fibra de coco fertilizada en proporción 1:1 para las cajas semillero como alternativa, dando esta mezcla resultados bastante satisfactorios. La germinación se produce entre las 3-5 semanas (40 días), cuando las plántulas comienzan a germinar se protegen de las temperaturas extremas (Junta de Andalucía, protocolo de *Juniperus macrocarpa*). Por otra parte, Costa & Sánchez (2001) enumeran diferentes tratamientos pregerminativos para el género *Juniperus*, con el fin de romper el letargo de las semillas, que se pueden aplicar a esta especie. Juan *et al.* (2006) evalúan diferentes métodos para romper la dormición en esta

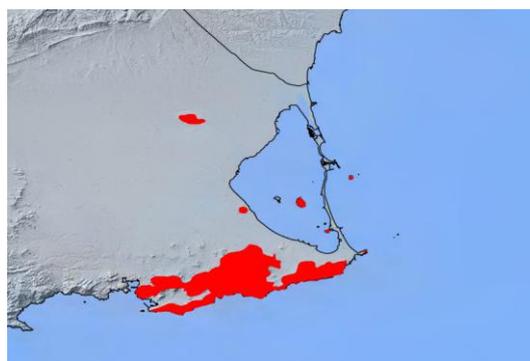
especie, mientras que Pinna *et al.* (2014) evalúan el efecto de la temperatura y pretratamientos germinativos en la germinación.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG0268
Monte Blanco	Cartagena	

Launaea arborescens (Batt.) Murb.

Elemento de distribución iberoafricana y macaronésica, localizado en el sureste ibérico.

En la Región de Murcia se distribuye por la mitad sur provincial, en las sierras litorales y sublitorales, alcanzando la falda sur de Sierra Espuña. Es una planta con potencial ornamental. Durante la presente campaña se han recolectado semillas que han sido depositadas en el Banco de Germoplasma de la CARM.

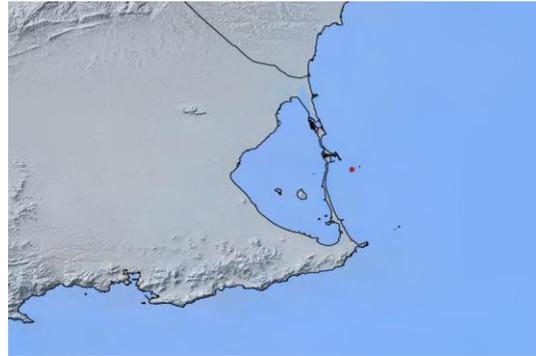


En cuanto a los diferentes aspectos relacionados con su cultivo y germinación, Zchuzt & Milberg (1997) realizaron diferentes ensayos de germinación, concluyendo que las semillas no tenían dormición y que su estrategia, al igual que muchas especies de ambientes áridos, era la de una especie oportunista, que germinaba cuando las condiciones de temperatura y humedad eran favorables.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Cabezo Gordo	Torre Pacheco	30SXG8486
El Carmolí	Cartagena	30SXG9073
Cabo de Palos	Cartagena	30SYG0367
Calblanque	Cartagena	30SXG9964
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8761
Cabezo de la Fuente	Cartagena	30SXG9664
Urbanización La Manga Club	Cartagena	30SXG9562

Lavatera mauritanica Durieu

Se trata de una especie de distribución iberoafricana con dos subespecies, la subsp. *mauritanica* localizada exclusivamente en el norte de África, y la subsp. *davaei* (Cout.) Cout. de ámbito ibérico (sureste peninsular y suroeste de Portugal). En la región ha sido localizada en la Isla Grosa, y en varios



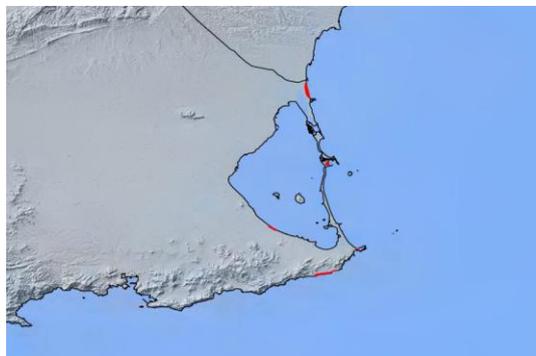
puntos de La Manga del Mar Menor (Amoladeras y Veneziola), posiblemente podría estar más extendida. Es una especie con potencial ornamental, aunque presenta un ciclo de vida corto. Durante la presente campaña se han recolectado semillas, que han sido depositadas en el Banco de Germoplasma de la CARM.

Sobre su germinación, se tienen algunos datos que pueden ser consultados en Peco *et al.* (2000).

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG0268
Veneziola, La Manga	San Javier	30SXG9783

Lobularia libyca (Viv.) Meisn.

Elemento de amplia distribución mediterránea, saharo-arábiga e irano-turaniana, localizada en el sur y este peninsular y Baleares. En la región se asienta puntualmente en arenales litorales y ramblas. Es difícilmente distinguible de *L.*



maritima, por lo que su distribución podría ser mayor de la conocida. No tiene tanto valor ornamental como la anterior, ya que la planta y las flores son de menor tamaño que la anterior.

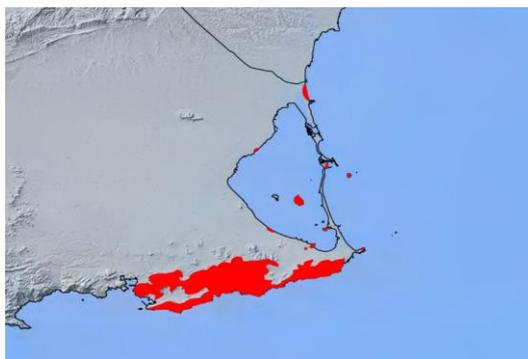
LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Puerto Mayor, La Manga	San Javier	30SXG9979
Cabo de Palos	Cartagena	30SYG0367
Calblanque	Cartagena	30SXG9964

Lobularia maritima (L.) Desv.

Elemento de distribución circunmediterránea y macaronésica, localizado en gran parte de la península Ibérica. En la región está extendida en las zonas más cálidas, formando parte de pastizales nitrificados en todo tipo de sustratos. A veces ha sido utilizada como especie ornamental.

Aspectos relacionados con su germinación se pueden obtener en Shoemaker & Carlson

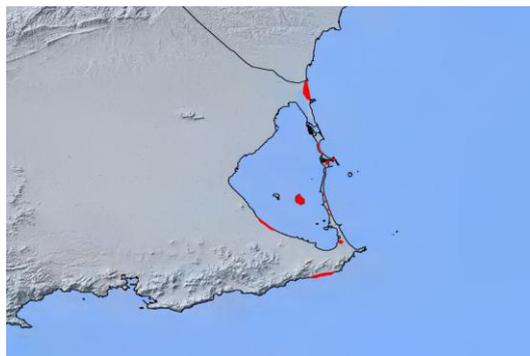
(1990), los cuáles realizaron estudios sobre la influencia del pH en la germinación de esta especie, indicando que ésta queda inhibida a partir de valores inferiores a pH = 5.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Los Garridos, Los Belones	Cartagena	30SXG9767
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868
Cabo de Palos	Cartagena	30SYG0367
El Estacio, La Manga	San Javier	30SXG9979
La Hita	Los Alcázares	30SXG9181
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Calblanque	Cartagena	30SXG9964
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8761

Lotus creticus L.

Especie distribuida por el sur de Europa, Oriente Próximo, norte de África y Macaronesia. Localizada en todo el litoral peninsular a excepción de la fachada atlántica más septentrional. En la región se localiza a lo largo de los arenales costeros, formando parte de los matorrales y pastizales psammófilos, junto a especies como *Medicago marina*, *Pseudorlaya pumila*, *Silene ramosissima*, *Cyperus capitatus*, etc. Durante la presente campaña se ha recolectado germoplasma, que ha sido depositado en el Banco de Germoplasma de la CARM.



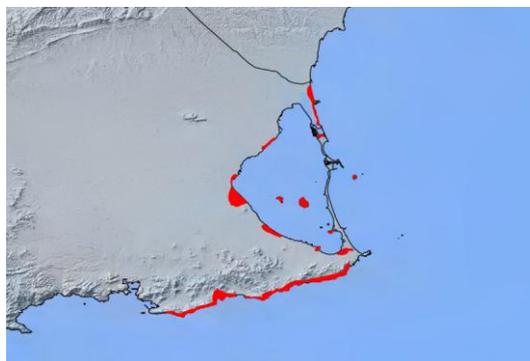
En lo referente a su cultivo, se han realizado ensayos para determinar cómo afecta la temperatura y la salinidad a la germinación de esta especie, que pueden ser consultados en López-Valiente *et al.* (2007) y Rejili *et al.* (2009). Además, Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan algunos datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Perla de Levante	Cartagena	30SXG9271
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Playa Snipes, La Manga	San Javier	30SXG9974
Ensenada del Esparto, La Manga	San Javier	30SXG9881
El Estacio, La Manga	San Javier	30SXG9979
La Manga	San Javier	30SXG9882
La Manga	San Javier	30SXG9972
La Manga	San Javier	30SXG9973
La Manga	San Javier	30SXG9975
La Manga	San Javier	30SXG9978
La Manga	San Javier	30SYG0080
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9789
Calblanque	Cartagena	30SXG9863

Lygeum spartum L.

Elemento del Mediterráneo occidental, distribuido por las estepas margo-salinas de la península Ibérica. En la Región de Murcia es relativamente frecuente en las depresiones salinas del interior y en la zona litoral, acompañando a las comunidades de *Limonium sp. pl.*, en la banda más externa de los saladares, donde es menor la influencia de la capa freática. Es normalmente utilizado en restauración paisajística en formaciones abiertas semiáridas, por lo que puede encontrarse en viveros comerciales.

Dada su utilización en viveros forestales, existe diversa información relacionada con su cultivo. Así, podemos encontrar datos



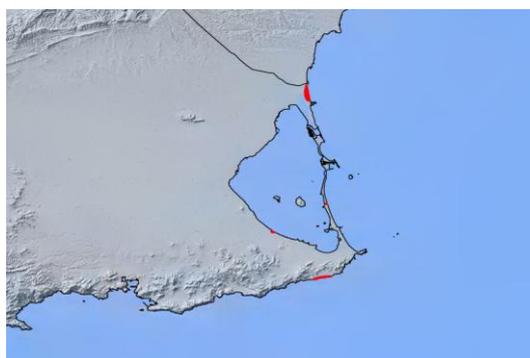
relativos a la conservación y germinación de esta especie desarrollados mientras estuvo activo el proyecto GENMEDOC (Genmedoc, 2006). Por otra parte, Sohuila *et al.* (2013) estableció cuales eran las condiciones óptimas para la germinación de esta especie; mientras que Nedjimi (2013) estudió los efectos de la salinidad y la temperatura en la germinación, observando que era bastante tolerante a elevadas concentraciones de sal.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9271
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG8874
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG8973
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG9074
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG8876
Proximidades Los Alcázares	Los Alcázares	30SXG8877
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Isla Grosa	San Javier	30SXG0278
Veneziola, La Manga	San Javier	30SXG9883
La Hita	San Javier	30SXG9282

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Cola del Caballo, Portman	La Unión	30SXG8861
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8761

Medicago marina L.

Especie distribuida por la Región Mediterránea y Macaronesia, llegando hasta el litoral del Mar Negro. Se localiza a lo largo del litoral peninsular y Baleares. En la región, se localiza formando parte de las comunidades de arenales costeros junto a especies como *Lotus creticus*, *Elymus sp.*, *Pseudorlaya pumila*, *Eryngium maritimum*, etc. Presenta potencial como especie ornamental. Durante la presente campaña se han recolectado semillas, que han sido depositadas en el Banco de Germoplasma de la CARM.



Dado su potencial como ornamental, para esta especie se han realizado diferentes ensayos en los que se evalúa la capacidad germinativa de sus semillas, la tolerancia a la salinidad, además de diversos tratamientos pregerminativos con la finalidad de romper la dormición de las semillas (Petrollini, 2011; Scippa *et al.*, 2011; Domínguez, 2014). A través del proyecto ECOPLANTMED se ha establecido un protocolo homologado de germinación de esta especie que se puede consultar en Ballesteros *et al.* (2015).

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Playa Snipes, La Manga	San Javier	30SXG9974
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Calblanque	Cartagena	30SXG9863

Mesembryanthemum crystallinum L.

Especie originaria del reino Capense, subespontánea o naturalizada en el resto del mundo. En España ha sido indicada en diversas provincias del sur y levante, y en Baleares. Habita en zonas próximas al litoral en pastizales y zonas arenosas.

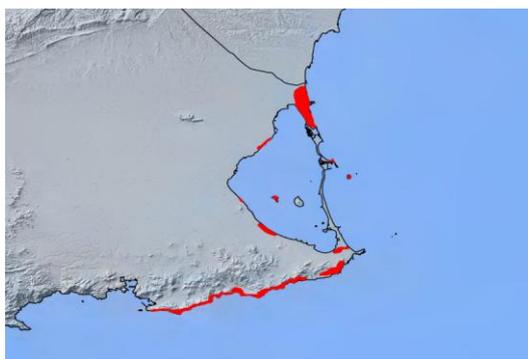


Aunque es una especie naturalizada, presenta potencial como ornamental debido al aspecto que le dan las vacuolas acuosas de sus tallos y hojas.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Playa del Mojón	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Islas Hormiga	Cartagena	30SYG0770

Mesembryanthemum nodiflorum L.

Elemento de las Regiones Mediterránea, Macaronesica, Irano-Turaniana y Saharo-Arábica. Se distribuye por algunas provincias costeras del litoral peninsular. Habita en pastizales nitrificados con cierta salinidad, principalmente en zonas del



litoral regional, aunque también se asienta en depresiones salinas del interior.

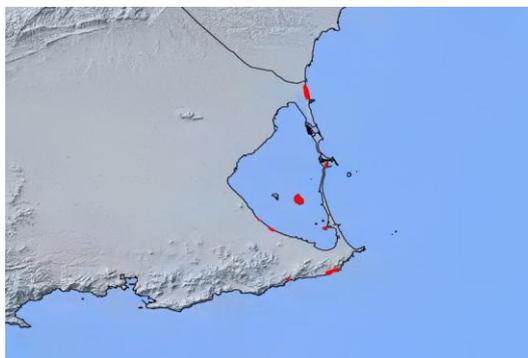
En cuanto a la viabilidad y proceso de germinación de las semillas de esta especie, Gutterman (1994) realizó un estudio para testar la germinación de semillas de esta especie con más de 20 años de edad en diferentes condiciones. Se ha visto que son capaces de germinar hasta 32 años después de haber sido recolectadas (Gutterman & Gendler, 2005). Por otra parte, Noe & Zedler (2000) evaluaron la respuesta germinativa de esta especie a la luz, temperatura, salinidad, y humedad del suelo.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
El Carmolí	Cartagena	30SXG8974
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
La Hita	San Javier	30SXG9282
San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Playa de la Llana	San Pedro del Pinatar	30SXG9785
La Manga	San Javier	30SYG0080
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
Calblanque	Cartagena	30SXG9763

Ononis ramosissima Desf.

Taxon distribuido por el oeste de la Región Mediterránea y Macaronesia. Localizado por prácticamente todo el litoral peninsular, incluido el de la Región de Murcia.

Aparece formando parte de los matorrales propios de arenas litorales, junto a especies como *Medicago marina*, *Lotus creticus*, *Elymus sp.*, etc. Durante la presente campaña se han recolectado semillas que han sido depositadas en el Banco de Germoplasma de la CARM.

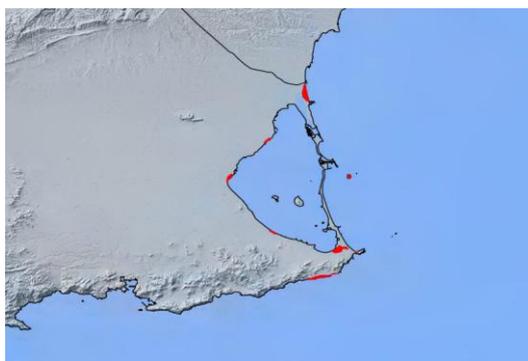


LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Perla de Levante	Cartagena	30SXG9271
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Monte Blanco	Cartagena	30SYG0070
La Manga	San Javier	30SXG9972
La Manga	San Javier	30SXG9978
Puerto Mayor, La Manga	San Javier	30SXG9979
Ensenada del Esparto, La Manga	San Javier	30SXG9881
Calblanque	Cartagena	30SXG9863
Cala de las Mulas	Cartagena	30SXG9563

Parapholis incurva (L.) C. E. Hubb.

Taxón nativo de Europa, Asia y norte de África. Se distribuye ampliamente por el litoral peninsular. En la región de Murcia se localiza en arenas litorales. Es relativamente abundante en el entorno del Mar Menor.

La germinación de las semillas de esta especie bajo diferentes condiciones ha sido estudiada en diversos trabajos. El efecto de la salinidad y la temperatura sobre la



germinación fue estudiado por Bocchieri (1977), observando que las concentraciones de sal y temperatura elevadas limitaban la misma. Posteriormente Boscagli *et al.* (1996) estudiaron los efectos de la temperatura y el fotoperíodo sobre la germinación de esta especie. En este sentido, Noe & Zedler (2000) también evaluaron la respuesta germinativa a la luz, temperatura, salinidad, y humedad del suelo.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Proximidades de Los Alcázares	Los Alcázares	30SXG8877
La Hita	Los Alcázares	30SXG9181
Salinas de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9688
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
Calblanque	Cartagena	30SXG9964
Cabo de Palos	Cartagena	30SYG0367

Plantago crassifolia Forssk.

Especie de distribución mediterránea, localizado en el este peninsular y Baleares, y de manera disyunta en Cádiz. En la Región de Murcia aparece en ambientes salinos y arenosos, sobre todo del litoral.

Existen varias publicaciones que tratan diversos aspectos sobre la germinación de esta especie. Vicente *et al.* (2004) y Boscaiu *et al.* (2005) estudiaron los efectos de la salinidad en la germinación. Grigore *et al.* (2012) observaron que la adición de calcio y

magnesio al sustrato contrarrestaba los efectos negativos de la salinidad en la germinación de semillas de esta especie. Posteriormente, Monllor (2012), bajo la dirección de Boscaiu, realizó un estudio similar al realizado por Luciani *et al.* (2001), en el que se evaluaba el efecto de la temperatura y la salinidad en la germinación de diversas especies, entre ellas ésta.

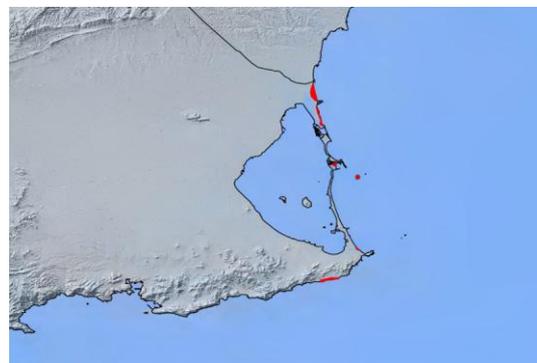


LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
El Vivero y Marchamalo, La Manga	Cartagena	30SYG0168
El Vivero, La Manga	Cartagena	30SYG0169
Perla de Levante	Cartagena	30SXG9271
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
La Manga	San Javier	30SXG9881
San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Calblanque	Cartagena	30SXG9964

Polygonum maritimum L.

Elemento holártico, que se distribuye por todo el litoral peninsular y Baleares. En la región aparece formando parte del matorral sabulícola en ambientes dunares principalmente. No es excesivamente vistosa desde el punto de vista ornamental.

Para esta especie se han realizado diferentes ensayos en los que se evalúa la capacidad germinativa de sus semillas, la tolerancia a la salinidad, además de diversos tratamientos pregerminativos con la

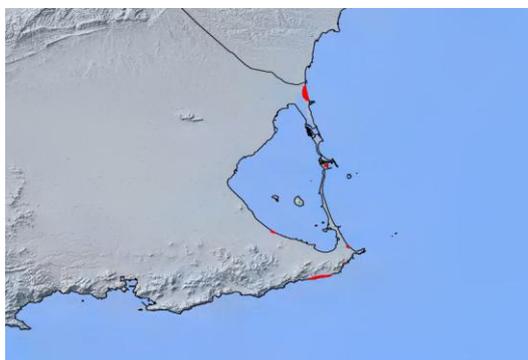


finalidad de romper la dormición de las semillas. Todos estos ensayos se pueden consultar en Domínguez (2014). Por otra parte, Pérez (2015) evaluó el efecto de la temperatura en la germinación y la supervivencia de las plántulas germinadas.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
El Estacio, La Manga	San Javier	30SXG9979
Playa de la Llana	San Pedro del Pinatar	30SXG9785
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9689
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG0268
Calblanque	Cartagena	30SXG9863

Pseudorlaya pumila (L.) Grande

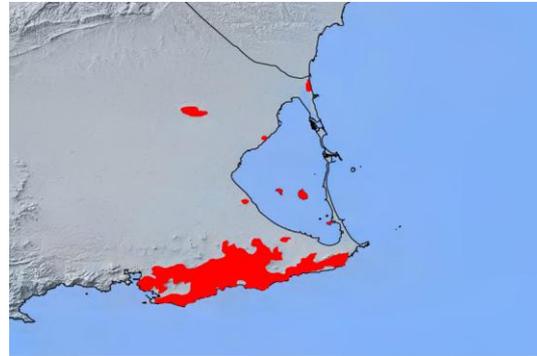
Especie distribuida por el oeste de Europa. Se localiza en gran parte de las provincias litorales españolas y en Baleares. En la región habita en arenas y dunas litorales junto a otras especies propias de arenas como *Eryngium maritimum*, *Lotus creticus*, *Cyperus capitatus*, *Medicago marina*, etc. Durante la presente campaña se han recolectado semillas, que han sido depositadas en el Banco de Germoplasma de la CARM.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9789
La Manga	San Javier	30SXG9979
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG0268
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Calblanque	Cartagena	30SXG9863
Cala Reona	Cartagena	30SYG0166

Rosmarinus officinalis L.

Elemento distribuido por toda la Región Mediterránea y Caúcaso. Localizado por casi toda la península Ibérica, es muy frecuente en la región, ocupando desde suelos arenosos próximos al mar, hasta matorrales de zonas relativamente altas, aunque siempre en ambientes soleados. Tradicionalmente es recolectado para la obtención de aceite esencial y para el aprovechamiento de la hoja con diversos fines culinarios y medicinales, así como por sus propiedades como antioxidante y como aditivo en piensos animales. El romero también es cultivado con fines ornamentales y para la fijación de suelos. Presenta diversos



cultivares de ramificación compacta y flores de coloración intensa o los de porte rastrero (var. “prostatus”), que en este último caso, suelen proceder de hibridaciones con *R. eriocalix* Jord. & Forr., un elemento iberoafricano que llega hasta Almería. Por tal razón, la elevada efectividad biológica del romero le ha valido su explotación en muchos campos tanto a nivel industrial como científico.

Se trata de una planta muy utilizada en vivero, por lo que existe una gran cantidad de información respecto a su cultivo. Costa & Sánchez (2001) indican que esta especie no requiere de tratamientos pregerminativos, aunque sugieren que la escarificación en frío de las semillas permite aumentar los porcentajes de germinación. En este sentido, Salvador & Lloret (1995) estudiaron el efecto de las temperaturas elevadas en la germinación de esta especie, observando que se veía inhibida a altas temperaturas. Además, Martínez-Sánchez *et al.* (2008) aportan datos bibliográficos sobre la germinación y plantación de esta especie como ornamental, al igual que Permán *et al.* (2012), que aporta datos relativos al almacenamiento de semillas en bancos de germoplasma, tratamientos pregerminativos, protocolos de germinación y plantación de semillas, y la utilidad de esta especie en repoblaciones forestales.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9468

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
El Carmolí	Cartagena	30SXG9073
Cabezo Gordo	Cabezo Gordo	30SXG8486
La Hita	Los Alcázares	30SXG9181
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
El Abrevadero	Cartagena	30SXG8364
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8761
Peña del Águila	Cartagena/La Unión	30SXG9063

Sarcocornia fruticosa (L.) A.J. Scott

Especie de distribución cosmopolita, que en la península Ibérica aparece distribuida por las zonas costeras principalmente, aunque puede penetrar puntualmente a saladares del interior. Aparece formando parte de los matorrales crasicuales de las depresiones salobres y saladares, junto a especies como *Arthrocnemum macrostachyum*, *Halocnemum strobilaceum*, *Sarcocornia perennis*, *Suaeda vera*, etc.



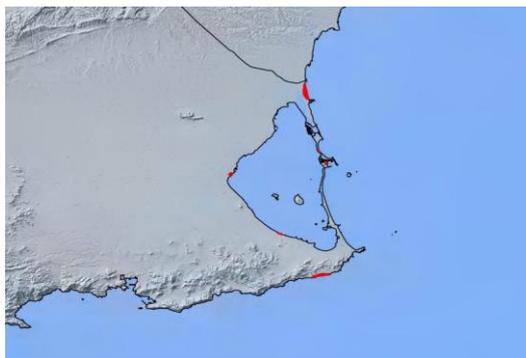
Se tienen datos relativos a la conservación y germinación de esta especie, desarrollados mientras estuvo activo el proyecto GENMEDOC (Genmedoc, 2006), así como del efecto de la temperatura y la salinidad en la germinación de sus semillas (Pujol *et al.*, 2000; Monllor, 2012). Por otra parte, Redondo *et al.* (2004) evaluaron los efectos de la luz y la salinidad en la germinación de esta especie y *Sarcocornia perennis*, observando que, de acuerdo a sus posiciones ecológicas variaban su respuesta a estos parámetros de manera diferenciada.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Salinas de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9785
Saladar de La Hita	San Javier	30SXG9282
Salinas del Carmolí	Cartagena	30SXG8876
Salinas del Carmolí	Cartagena	30SXG8975
Perla de Levante	Cartagena	30SXG9271
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
Veneziola, La Manga	San Javier	30SXG9783
El Estacio, La Manga	San Javier	30SXG9976
Salinas del Rasall	Cartagena	30SXG9964

Silene littorea Brot.

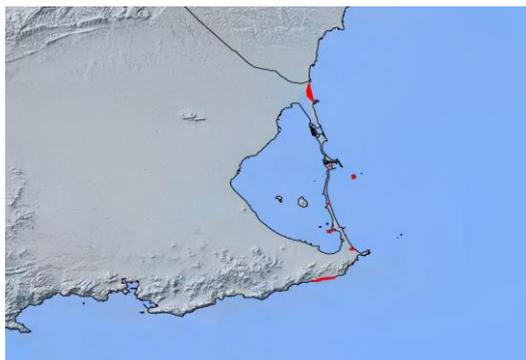
Especie de distribución iberoafricana, distribuida por gran parte del litoral peninsular. En la región de Murcia se localiza en las playas del Mar Menor, junto a otras especies de arenales como *Echium sabulicola*, *Pseudorlaya pumila*, etc.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Ensenada del Esparto, La Manga	San Javier	30SXG9881
Puerto Mayor, La Manga	San Javier	30SXG9979
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Proximidades de Los Alcázares	Los Alcázares	30SXG8877
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Calblanque	Cartagena	30SXG9863

Silene ramosissima Desf.

Especie de distribución iberoafricana, localizada en los arenales costeros de la mitad sur y este peninsular. En la región se localiza en arenales y dunas costeras, junto a otras especies propias de estos ambientes, como *Eryngium maritimum*, *Pseudorlaya pumila*, *Medicago marina*, etc. Es una especie anual, lo que limita su potencialidad



como especie ornamental, no obstante, durante la presente campaña se han recolectado semillas, que han sido depositadas en el Banco de Germoplasma de la CARM.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Playa Snipes, La Manga	San Javier	30SXG9974
Puerto Mayor, La Manga	San Javier	30SXG9979
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9688
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690
Marchamalo	Cartagena	30SYG0168
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Calar Reona	Cartagena	30SYG0166
Calblanque	Cartagena	30SXG9863

Sporobolus pungens (Schreb.) Kunth

Especie distribuida por las Regiones Mediterránea y Macaronésica, que aparece en los arenales costeros del litoral del sur y este peninsular, junto a especies como *Ammophila arenaria*, *Eryngium maritimum*, *Medicago marina*, *Teucrium dunense*, etc. Se trata de una especie interesante para



jardines sobre arenas, ya que es una excelente fijadora por el crecimiento radicular que presenta, y se comporta como especie tapizante.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG983709
Perla de Levante	Cartagena	30SXG9271
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9270
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG8975
La Hita	San Javier	30SXG9282
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9690

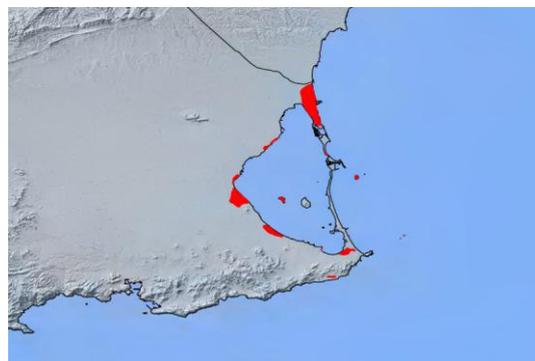
LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
El Vivero	La Manga	30SYG0168
La Manga	San Javier	30SXG9977
La Manga	San Javier	30SXG9978
La Manga	San Javier	30SXG9974
El Seco Grande, La Manga	San Javier	30SXG9881
Veneziola, La Manga	San Javier	30SXG9783
Las Amoladeras	Cartagena	30SYG0268
Cala Reona	Cartagena	30SYG0166
Calblanque	Cartagena	30SXG9863

Suaeda vera Forssk. ex J.F. Gmel

Especie de distribución mediterránea y de la fachada atlántica occidental europea. Está ampliamente distribuido en la península Ibérica. En la región de Murcia se localiza formando parte de matorrales crasicuales de depresiones salinas, así como sobre sustratos salinos con cierta nitrificación. Su presencia es notable en toda la franja costera del Mar Menor, coincidiendo con los hábitats mencionados.



En lo referente a su cultivo, ya en los años ochenta se estudió el efecto de la salinidad en la germinación de esta especie (Woodell, 1985), observándose que afectaba negativamente a la misma, aunque se recuperaba la capacidad germinativa si las semillas expuestas a salinidad eran posteriormente expuestas a agua destilada.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868
Lo Poyo	Cartagena	30SXG9370
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG8874
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG8973

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG9074
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG8876
Marina del Carmolí	Cartagena	30SXG8975
Proximidades de Los Alcázares	Los Alcázares	30SXG8877
La Hita	San Javier	30SXG9282
Salinas de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9689
La Manga	San Javier	30SXG9881
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Islas Hormigas	Cartagena	30SYG0770
Marchamalo	Cartagena	30SXG0168
Salinas del Rasall	Cartagena	30SXG9964

Teucrium dunense Sennen

Especie distribuida por el sur de Francia y el este y sur peninsular. En la región se localiza en ambientes dunares,



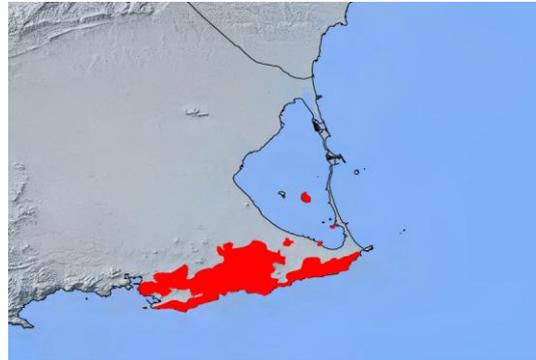
principalmente costeros, aunque también aparece puntualmente en arenales interiores (Yecla). Presenta potencial como especie ornamental en ambientes de suelos arenosos, junto a otras especies específicas de estos hábitats, como *Eryngium maritimum*, *Helianthemum marminorensis*, etc.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Lo Poyo	Cartagena	30SXG937706
Veneziola, La Manga	San Javier	30SXG9883
Puerto Mayor, La Manga	San Javier	30SXG9979
Playa del Mojón	San Pedro del Pinatar	30SXG9690

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Arenales de San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9789
Proximidades de Los Alcázares	Los Alcázares	30SXG8877
Calblanque	Cartagena	30SXG9863

Urginea maritima (L.) Baker

Especie distribuida principalmente por la Región Mediterránea, aunque alcanza las costas atlánticas de Portugal y Marruecos hasta Canarias por el oeste, y los territorios de Irán por el este. En la península Ibérica se localiza principalmente en la mitad sur, aunque también se localiza en el noreste y noroeste. Generalmente aparece formando parte de matorrales y tomillares en todo tipo de sustratos, acompañando a especies como *Lapiedra martinezii*, *Scilla obtusifolia*, *Sideritis pusilla* subsp. *carthaginensis*, *Thymus hyemalis*, etc. Se trata de una especie bulbosa de hojas vistosas, que se mantienen gran parte del año, y presenta también una floración vistosa tardía, que daría un punto de color a jardines en épocas en las que la mayor parte de las especies ha terminado su floración.



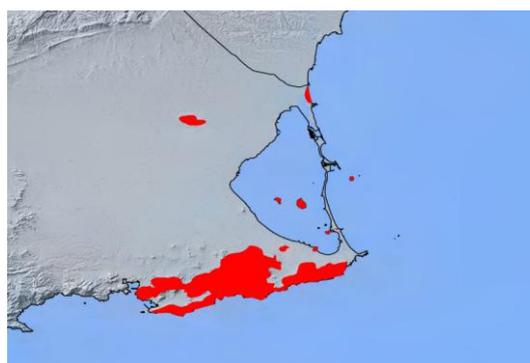
En cuanto a su reproducción, estudios relativamente recientes indican que las semillas de esta especie no presentan latencia, y que germinan mejor en condiciones de oscuridad y temperaturas moderadas (15 °C). Estos ensayos pueden ser consultados en Marques & Draper (2012).

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9568
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868
Llano del Beal, Sierra Minera	Cartagena	30SXG9064
Atamaría	Cartagena	30SXG9263

LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Atamaría	Cartagena	30SXG9364
San Ginés de la Jara	Cartagena	30SXG9268
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8761
Monte de las Cenizas	Cartagena	30SXG9261

Withania frutescens (L.) Pauquy

Especie distribuida por el sur y este de la península Ibérica, Baleares y el norte de África. En la región se localiza principalmente en las sierras litorales y sublitorales, aunque también puede penetrar al interior en enclaves cálidos. Se trata de un arbusto bien representado en el ámbito del Mar Menor, con potencial como especie ornamental, aunque tiende a perder las hojas en verano.



LOCALIDAD	MUNICIPIO	UTM
Mar de Cristal	Cartagena	30SXG9868
Isla del Ciervo	Cartagena	30SXG9970
Isla del Barón	San Javier	30SXG9674
Isla Perdiguera	San Javier	30SXG9474
Isla Grosa	San Javier	30SYG0278
Cabezo Mingote	Cartagena	30SXG9568
Cabezo Gordo	Torre Pacheco	30SXG8486
San Pedro del Pinatar	San Pedro del Pinatar	30SXG9689
Monte Blanco	Cartagena	30SYG0070
Cabezo de las Lajas	La Unión	30SXG8864
Barranco del Avenque	Cartagena	30SXG8761
Calblanque	Cartagena	30SXG9964

5. ESPECIES POTENCIALMENTE INVASORAS EN EL ENTORNO DEL MAR MENOR

El Real Decreto 630/2013 establece el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, donde se señala que una especie exótica invasora (EEI) es “una especie que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural, y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética”.

El entorno del Mar Menor, debido a la actividad turística y el desarrollo de la agricultura intensiva, ha provocado la introducción de numerosas plantas alóctonas con fines ornamentales o agronómicos, además de otras que se han podido expandir de manera accidental debido al transporte marítimo y terrestre, así como por animales migratorios.

La alteración de los hábitats, con el consiguiente aumento, en la mayoría de los casos, de los nutrientes, especialmente nitrógeno y fósforo, ha propiciado que algunas de las especies alóctonas introducidas accidentalmente o no, encuentren en estos hábitats antropizados un lugar propicio para su expansión y consolidación, desplazando a las especies autóctonas, en muchos de los casos. Muchos de estos hábitats originariamente naturales, presentan gran interés desde el punto de vista de la conservación, por estar considerados y catalogados en numerosos listados de protección, así como las especies que los conforman.

Teniendo en cuenta las especies del Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras y aquellas con potencial invasor conocidas en el entorno del Mar Menor, se presenta un listado recopilatorio de aquéllas que han sido localizadas en el territorio a lo largo de los últimos años:

ESPECIE	POTENCIAL INVASOR
<i>Acacia cyclops</i> A. Cunn. ex G. Don	<i>Medio, invade ambientes de ramblas y dunas, desde hace aproximadamente 35 años. Introducida por su valor ornamental y para fijar suelos inestables. Relativamente común. En el Mar Menor, frecuente en las Amoladeras y Marchamalo, Veneziola, Rambla del Albujión, El Carmolí, La Hita, etc.</i>
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	<i>Medio, no suele sobrepasar márgenes de vías de comunicación y ambientes ruderalizados. Introducida de antiguo, muy rara en territorio.</i>
<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L. Wendl. (<i>A. cyanophylla</i> Lindl.)	<i>Medio, invade ambientes de ramblas y dunas, desde hace aproximadamente 35 años. Introducida por su valor ornamental, forrajero y como fijador de taludes y suelos inestables (hay más especies naturalizadas como <i>A. retinoides</i> Schldl., de aspecto parecido, que se presenta en varios puntos a lo largo de La Manga). Probablemente se trata de la especie más extendida.</i>
<i>Aeonium arboretum</i> (L.) Webb & Berthel.	<i>Bajo, puede expandirse en las inmediaciones de viviendas, a partir de ejemplares cultivados. Muy escaso.</i>
<i>Agave americana</i> L.	<i>Medio/Alto, dependiendo de los ambientes. Introducido como ornamental y para fijar suelos y dunas. Extendido con diversas formas, incluidas las variegadas. Muy difícil de erradicar. Probablemente se encuentren otras especies del género.</i>
<i>Aloe maculata</i> All.	<i>Bajo. Se cultiva esporádicamente como ornamental y a veces puede encontrarse en zonas cercanas a su cultivo. En ambientes más o menos naturales se conoce en muy pocos lugares cercanos, como San Ginés de la Jara y La Manga. Modernamente se ha extendido el cultivo de <i>Aloe vera</i>, que se cultiva por sus propiedades medicinales en jardines y parterres.</i>
<i>Aptenia cordifolia</i> (L. fil.) Schwantes	<i>Bajo, con capacidad de reproducción vegetativa, si bien, no suele separarse mucho de la zona donde se cultiva. Localizada en La Manga.</i>
<i>Arundo donax</i> L.	<i>Alto. Especie introducida desde antiguo. Invade ambientes con cierta humedad edáfica. Conflictiva, pues algunos de los hábitats que conforma se consideran en el anexo I de la Directiva Habitat 92/43</i>
<i>Atriplex semibaccata</i> R. Br.	<i>Alto, especie en expansión muy rápida por ornitoria, introducida hace 35 años como forrajera. Invade matorrales nitrificados. En el Campo de Cartagena es muy abundante, sabiendo</i>

ESPECIE	POTENCIAL INVASOR
	<i>de su existencia, al menos en arenas costeras de San Pedro del Pinatar.</i>
<i>Carpobrotus sp.pl.</i>	<i>Alto, utilizada como ornamental y en retención de taludes y dunas, donde es muy peligrosa como especie invasora. La especie más extendida corresponde a <i>Carpobrotus acinaciformis</i> (L.) L., que se encuentra en la zona de Lo Pollo, San Pedro del Pinatar, Los Urrutias y La Manga, como invasora de Hábitats naturales. También se ha localizado <i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E. Br., especie próxima a la primera, y <i>Carpobrotus chilensis</i> (Molina) N.E. Br., más raro</i>
<i>Cortaderia sp. pl.</i>	<i>Medio, invade ambientes alterados con cierta humedad edáfica. Cultivada puntualmente y potencialmente invasora. Tan solo localizada en Lo Pollo, Marchamalo-Las Amoladeras.</i>
<i>Cylindropuntia sp. pl.</i>	<i>Medio/Alto, dependiendo de las especies. En el caso del Mar Menor se ha observado <i>Cylindropuntia subulata</i> (Muehlenpf.) Engelm, que en algunos casos forma pequeños rodales de plantas añejas.</i>
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	<i>Bajo, suele invadir ambientes riparios, aunque en Murcia no resulta especialmente invasora. En el entorno del Mar Menor se cultiva muy raramente, pero no se ha observado su naturalización.</i>
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> . Dehnh.	<i>Bajo, suelen ocupar ambientes con cierta humedad, a partir de individuos repoblados. La mayoría de las veces se reproducen por rebrote. En la zona de estudio se cultiva como especie ornamental, pero también se introdujo para fijar suelos en dunas y barrancos. Actualmente ha sido eliminado en algunos puntos, pero permanece en otros de interés. Pudieran encontrarse otras especies de eucaliptos.</i>
<i>Freesia refracta</i> (Jacq.) Klatt	<i>Bajo. Localizado un grupo numerosos de varios metros cuadrados en la zona de Lo Pollo, cercana a Los Nietos. Al parecer, se reproducen por vía vegetativa.</i>
<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	<i>Medio, se ha instalado desde antiguo en ambientes salobres, dunas y humedales. No parece una especie peligrosa, pero se encuentra extendido por toda la zona.</i>
<i>Ipomoea sp pl.</i>	<i>Bajo, potencialmente invasor, ya que a veces se extienden en ambientes periurbanos y riparios como lianas. Cultivadas varias especies. No se ha visto expandido.</i>

ESPECIE	POTENCIAL INVASOR
<i>Kalanchoe daigremontiana</i> Raym.-Hamet & H.Perrier	Bajo, por el momento se ha visto escasamente cultivado. Ocasionalmente se cultiva un híbrido de aspecto similar. Potencialmente invasor en ambientes nitrificados.
<i>Lantana camara</i> L.	Medio, debido a la dispersión por aves. Se observa en diversos puntos en matorrales nitrificados, aunque con escasos individuos.
<i>Lonicera japonica</i> Thunb. ex Murray	Bajo. Aunque se cultiva en algunos jardines de casas, en la zona de estudio presenta un potencial invasor inferior al de ambientes riparios
<i>Mesembryanthemum cristallinum</i> L.	Bajo, especie naturalizada desde antiguo en ambientes dunares, más rara en el interior, bastante integrada en las comunidades vegetales, a las que incluso da nombre (<i>Gausoletum cristallino-nodiflori</i>). Escaso en algunos puntos. Especie que a pesar de ser alóctona, se considera integrada en los hábitats naturales
<i>Myoporum laetum</i> G. Forst.	Medio, se ha utilizado, sobre todo para formar setos y fijar suelos. Puede observarse como naturalizado o subespontáneo en diversos puntos.
<i>Nicotiana glauca</i> L.	Alto, naturalizada desde antiguo en ambientes antropizados, tanto ruderales, como en vaguadas y ramblas, a veces como rupícola, fuera del territorio. No suele sobrepasar estos ambientes alterados, aunque es relativamente frecuente..
<i>Opuntia</i> sp. pl.	Bajo/Medio/Alto, dependiendo de las especies. La más común e introducida con varios fines desde antiguo es <i>Opuntia maxima</i> Mill., que puede invadir diversos tipos de hábitats, si bien, recientemente la cochinilla supone un serio revés para su expansión. Otras especies más raras detectadas más recientemente son: <i>Opuntia stricta</i> (Haw.)Haw., de pequeño porte y que se presenta formando pequeños rodales cercanos a a su cultivo, y <i>Opuntia huajuapensis</i> Bravo, potencialmente invasora, mucho más rara.
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	Alto, por vía vegetativa. Puede llegar a ser invasor en ambientes dunares y cierto tipo de matorrales y herbazales nitrificados. Extendido. En algunos puntos puede verse la forma pleniflora (<i>Lowe</i>) Sunding, con flores multipétalas manchadas de rojo.
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Medio, especie cultivada como ornamental, que en los últimos años se expande de manera notoria, aunque no suele sobrepasar ambientes antropizados. Se ha observado naturalizada, al menos en el Mar de Cristal, formando parte de

ESPECIE	POTENCIAL INVASOR
	<i>matorrales nitrificados.</i>
<i>Pelargonium graveolens</i> L'Hér.	<i>Bajo. Diversas especies de geranios son ampliamente cultivados y esporádicamente pueden naturalizarse. Localizados algunos ejemplares en la zona de Marchamalo.</i>
<i>Pennisetum setaceum</i> (Forssk.) Chiov.	<i>Alto, especie ornamental en franca expansión desde hace aproximadamente 10 años. Actualmente se ha detectado como cultivada en numerosas zonas de la región, si bien no suele sobrepasar ambientes alterados, claramente nitrificados, próximos a rotondas y jardines. Es posible sea peligrosa en pastizales termófilos y dunas con cierta humedad, aunque aún la hemos localizado como naturalizada en la zona del Mar Menor.</i>
<i>Ricinus communis</i> L.	<i>Medio, cultivada y naturalizada desde antiguo, si bien no suele consolidarse, salvo en ambientes nitrificados con cierta humedad, libres de heladas fuertes. No se ha observado en la zona, aunque su presencia es probable.</i>
<i>Scinus molle</i> L.	<i>Bajo. Aunque la especie es profusamente cultivada, ocasionalmente pueden nacer de semillas algunos ejemplares, que no suelen establecerse como población.</i>
<i>Senecio angulatus</i> L. fil.	<i>Bajo, raramente se ha observado en las proximidades donde se cultiva como ornamental, a veces invadiendo ambientes riparios en la cuenca del Segura. En la zona de estudio se ha observado puntualmente en La Manga</i>
<i>Senecio cineraria</i> DC.	<i>Bajo. Cultivado como ornamental, raramente como naturalizado en ambientes dunares de La Manga.</i>
<i>Solanum bonariense</i> L.	<i>Bajo. Cultivado en jardines y setos, no suele pasar de ambientes antropizados, donde necesita cierta humedad. Aunque no se ha visto naturalizado, es potencialmente invasor junto a otras especies del género, localizadas en zonas próximas de Cartagena, como <i>Solanum eleagnifolium</i> DC., <i>Solanum linnaeanum</i> Hepper & P.-M.L. Jaeger y <i>Solanum triflorum</i> Nutt.</i>
<i>Spartina versicolor</i> Fabre	<i>Medio, no suele sobrepasar los prados de naturaleza higrófila donde se encuentra, si bien son hábitats protegidos. Localizada en algunos puntos de La Manga y Lo Pollo.</i>
<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze	<i>Medio, normalmente proveniente de céspedes, naturalizado en prados húmedos, sobre todo, de zonas cálidas. En la zona de estudio se conoce al menos en la zona de Marchamalo.</i>

ESPECIE	POTENCIAL INVASOR
<i>Tropaeolum majus</i> L.	<i>Bajo, no suele alejarse de los lugares antropizados donde se cultiva, siempre cerca de habitaciones humanas.</i>
<i>Washingtonia</i> sp. pl.	<i>Bajo, aunque en las cercanías de estas palmeras suelen germinar las semillas, en la zona de estudio, se han observado algunos ejemplares naturalizados de Washingtonia filifera H. Wendl. Otras palmeras del género Phoenix, especialmente las palmeras datilera y canaria, se han observado como subespontáneas, sin bien algunos autores no las consideran como especies invasoras.</i>
<i>Yucca</i> sp. pl.	<i>Bajo, raramente se observan ejemplares naturalizados por vía vegetativa en ambientes antropizados, aunque puede reproducirse a veces por semilla. Se conoce sobre todo Yucca aloifolia L., en diversos puntos de La Manga (Amoladeras, Veneziola, etc.), Salinas de Marchamalo, llegando hasta San Ginés. Yucca gloriosa L., también ha sido detectada en cultivo, su expansión es posible.</i>
<i>Zygophyllum fabago</i> L.	<i>Alto, si bien se trata de una especie introducida desde antiguo, que puede invadir cierto tipo de ambientes nitrificados. Extendida.</i>



Cylindropuntia subulata. Mar de Cristal

Entre el listado de especies potencialmente invasoras, se presenta un grupo importante de especies que llevan años formando parte de nuestra flora, que en algunos casos han adquirido cierto arraigo social, tal es el caso de la palera (*Opuntia maxima*), el vinagrillo (*Oxalis pes-caprae*), la pitera (*Agave americana*), el árbol del paraíso (*Elaeagnus angustifolia*), la caña (*Arundo donax*), la morsana (*Zigophyllum fabago*), etc. Sobre estas especies, es necesario establecer un protocolo que delimite las áreas críticas sobre las que se debe actuar. Tanto paleras como piteras se encuentran en muchos casos en

recesión, la primera debido al ataque de la cochinilla, y la segunda, debido a un tipo específico de picudo.

Con carácter general, independientemente del poder invasor, deben considerarse como especies más peligrosas, aquellas que invaden hábitats especialmente vulnerables como es el caso de dunas, ambientes riparios y de ramblas, saladares y lagunas costeras, y, por último, roquedos.

Es importante resaltar que se considera una especie invasora a aquella que es capaz de invadir hábitats naturales o, a lo sumo, seminaturales, en ningún caso, antropizados, como pueden ser los ambientes ruderales y arvenses correspondientes a cultivos de todo tipo, márgenes de viviendas y vías de comunicación, ejidos, escombreras, etc.; si bien es cierto, que en algunos casos suponen el reservorio para una posterior etapa invasiva

La mayor parte de las especies exóticas invasoras provienen de ambientes tropicales y subtropicales, más cálidos que los habituales en el sureste ibérico. Salvo las especies suculentas, representadas en las familias de las cactáceas, aizoáceas, etc., la mayoría proceden, a su vez, de zonas más húmedas o lluviosas, lo que supone un importante obstáculo a la hora de invadir bosques y matorrales en ambientes secos o semiáridos, los más extendidos en la Región de Murcia. Es obvio que ambientes riparios o ligados a humedales y dunas, son especialmente vulnerables a estas especies

Otro aspecto importante que debería considerarse respecto a las especies invasoras, corresponde a aquellas especies autóctonas que en las últimas décadas, bien por la alteración de los hábitats naturales, bien a causa de posibles variaciones climáticas, se han transformado en especies que se comportan como invasoras en hábitats donde no eran habituales, desplazando a las especies características. Entre este grupo, destaca *Dittrichia viscosa*, que en los últimos años está ocupando hábitats de ambientes riparios, ramblas y márgenes de saladares. Otro ejemplo significativo es el carrizo (*Phragmites australis*), que en la actualidad, dada la profunda transformación de amplias zonas de cultivo de secano hacia cultivos intensivos de regadío, debido a la eutrofización de las aguas, está provocando un avance importante del carrizal en saladares, ramblas y cursos de agua. Sobre esta especie cabe resaltar, además, que suele pasar desapercibida la existencia de poblaciones con diversas poliploidías, que corresponden a diversas subespecies, algunas de ellas probablemente introducidas, más vigorosas y competitivas

que las poblaciones de supuesto origen natural. Por último, la grama (*Cynodon dactylon*) presenta diversas estirpes alóctonas, muy agresivas, que suelen naturalizarse a partir de céspedes y que pueden invadir prados, herbazales y dunas.



Sainas de Marchamalo. Población de *Asparagus maritimus* invadida por *Agave americana*



Formación de *Acacia sp.pl.* en las Salinas de Marchamalo



Parkinsonia aculeata, Agave americana, Washingtonia filifera y Phoenix dactylifera. Mar de Cristal

6. DEFINICIÓN DE CRITERIOS PARA LA RECOGIDA DE SEMILLAS

6.1. Recolección de semillas

La recogida de semillas de las diferentes especies depende en gran medida de la época de floración y fructificación de las mismas, por lo que variará a lo largo del año. Especies de floración temprana presentarán por tanto una fructificación más temprana, aunque en general, la mayor parte de especies en la zona de estudio presentan una floración de primavera temprana, por lo que a finales de primavera o inicios de verano deberían presentar los frutos maduros y por tanto poder ser recolectadas. Se tienen datos relativos a varias de las especies seleccionadas en el presente estudio. En la siguiente tabla se indica la época de fructificación (y por tanto de recolección de semillas más favorable). No obstante, desde el propio Banco de Germoplasma de la CARM se tienen experiencia suficiente para la recolección de semillas de especies de interés, tanto forestal como en conservación.

ESPECIE	FRUCTIFICACIÓN
<i>Allium melananthum</i> Coincy	Junio-Agosto
<i>Aizoon hispanicum</i> L.	Abril-Septiembre
<i>Ammochloa palaestina</i> Boiss.	Abril-Mayo
<i>Ammophila arenaria</i> (L.) Link	Junio-Agosto
<i>Anabasis hispanica</i> Pau	Octubre-Noviembre
<i>Anagyris foetida</i> L.	Mayo-Julio
<i>Aristolochia baetica</i> L.	Mayo-Junio
<i>Artemisia gallica</i> Willd.	Septiembre-October
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> (Moric.) Moris	Septiembre-Noviembre
<i>Asparagus macrorrhizus</i> Pedrol & al.	Noviembre-Diciembre
<i>Asteriscus maritimus</i> (L.) Less.	Mayo-Septiembre
<i>Atriplex glauca</i> L.	Septiembre-Enero
<i>Barlia robertiana</i> (Loisel.) Greuter	Abril-Junio
<i>Biarum dispar</i> (Schott) Talavera	Marzo-Abril
<i>Brassica tournefortii</i> Gouan	Marzo-Junio
<i>Cakile maritima</i> Scop.	Todo el año
<i>Calicotome intermedia</i> C. Presl	Mayo-Junio
<i>Calystegia soldanella</i> (L.) R. Br.	Julio-Septiembre
<i>Capparis</i> sp. pl.	Agosto-Septiembre
<i>Caralluma europaea</i> (Guss.) N.E. Br.	Diciembre-Enero, Mayo-Junio
<i>Centaurea saxicola</i> Lag.	Mayo-Junio
<i>Centaurea seridis</i> L.	Junio-Noviembre
<i>Chamaerops humilis</i> L.	Agosto-October
<i>Cistus heterophyllus</i> subsp. <i>carthaginensis</i> (Pau) M.B. Crespo & Mateo	Junio-Agosto
<i>Clematis cirrhosa</i> L.	Diciembre-Marzo



ESPECIE	FRUCTIFICACIÓN
<i>Coris monspeliensis</i> L.	Junio-Agosto
<i>Cressa cretica</i> L.	Agosto-Noviembre
<i>Crithmum maritimum</i> L.	Agosto-Octubre
<i>Crucianella maritima</i> L.	Junio-Agosto
<i>Cynara cardunculus</i> L.	Julio-Septiembre
<i>Cyperus capitatus</i> Vand.	Abril-Agosto
<i>Echinophora spinosa</i> L.	Octubre-Diciembre
<i>Echium sabulicola</i> Pomel	Mayo-Septiembre
<i>Elymus elongatus</i> (Host) Runemark	Septiembre-Octubre
<i>Elymus farctus</i> (Viv.) Runemark ex Melderis	Septiembre-Octubre
<i>Ephedra fragilis</i> Desf.	Septiembre-Octubre
<i>Erica arborea</i> L.	Junio-Agosto
<i>Eryngium maritimum</i> L.	Julio-Septiembre
<i>Euphorbia paralias</i> L.	Mayo-Diciembre
<i>Ferula communis</i> L.	Julio-Septiembre
<i>Filago mareotica</i> Delile	Abril-Julio
<i>Frankenia corymbosa</i> Desf.	Julio-Septiembre
<i>Gladiolus illyricus</i> W.D.J. Koch	Mayo-Junio
<i>Globularia alypum</i> L.	Enero-Abril
<i>Gynandris sisyrinchium</i> (L.) Parl.	Mayo-Junio
<i>Halimione portulacoides</i>	Octubre-Enero
<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) M. Bieb.	Octubre-Enero
<i>Helianthemum caput-felis</i> Boiss.	Abril-Junio
<i>Helianthemum marminorense</i> Alcaraz, Peinado & Mart. Parras	Mayo-Agosto
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench	Abril-Julio
<i>Inula chritmoides</i> L.	Agosto-Enero
<i>Juncus maritimus</i> Lam.	Agosto-Octubre
<i>Juniperus macrocarpa</i> Sm.	Octubre-Noviembre
<i>Juniperus turbinata</i> Guss.	Agosto-Septiembre
<i>Lapiedra martinezii</i> Lag.	Octubre-Diciembre
<i>Launaea arborescens</i> (Batt.) Murb.	Agosto-Septiembre
<i>Launaea lanifera</i> Pau	Mayo-Diciembre
<i>Lavandula dentata</i> L.	Diciembre-Agosto
<i>Lavandula multifida</i> L.	Diciembre-Junio
<i>Lavandula stoechas</i> L.	Mayo-Junio
<i>Lavatera mauritanica</i> Durieu	Mayo-Junio
<i>Lavatera triloba</i> L.	Junio-Julio
<i>Limonium angustebracteatum</i> Erben	Septiembre-Noviembre
<i>Limonium carthaginense</i> (Rouy) C.E. Hubb. & Sandwith	Septiembre-Noviembre
<i>Limonium caesium</i> (Girard) Kuntze	Julio-Agosto
<i>Limonium cossonianum</i> Kuntze	Septiembre-Noviembre
<i>Limonium delicatulum</i> (Girard) Kuntze	Mayo-Diciembre
<i>Limonium insigne</i> (Coss.) Kuntze	Mayo-Agosto
<i>Limonium virgatum</i> (Willd.) Fourr.	Septiembre-Diciembre
<i>Lobularia libyca</i> (Viv.) Meisn.	Mayo-Julio
<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	Enero-Agosto
<i>Lotus creticus</i> L.	Mayo-Julio
<i>Lycium intricatum</i> Boiss.	Todo el año
<i>Lygeum spartum</i> L.	Mayo-Junio
<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell	Marzo-Abril
<i>Medicago marina</i> L.	Mayo-Junio
<i>Merendera filifolia</i> Camb.	Diciembre-Enero
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i> L.	Abril-Enero
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	Mayo-Octubre

ESPECIE	FRUCTIFICACIÓN
<i>Myrtus communis</i> L.	Octubre-Diciembre
<i>Narcissus obsoletus</i> (Haw.) Steud.	Noviembre-Enero
<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> Brot.	Octubre-Diciembre
<i>Ononis ramosissima</i> Desf.	Todo el año
<i>Ornithogalum arabicum</i> L.	Agosto-Septiembre
<i>Ornithogalum narbonense</i> L.	Agosto-Septiembre
<i>Osyris lanceolata</i> Hochst. & Steud.	Julio-Septiembre
<i>Otanthus maritimus</i> (L.) Hoffmanns. & Link	Mayo-Febrero
<i>Pancreatum maritimum</i> Lag.	Septiembre-October
<i>Parapholis incurva</i> (L.) C. E. Hubb.	Junio-Agosto
<i>Periploca angustifolia</i> Labill.	Febrero-Marzo, Junio-Agosto
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Septiembre-Noviembre
<i>Plantago crassifolia</i> Forssk.	Mayo-Diciembre
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	Marzo-Mayo
<i>Polygonum maritimum</i> L.	Todo el año
<i>Pseudorlaya pumila</i> (L.) Grande	Abril-Junio
<i>Quercus coccifera</i> L.	Octubre-Noviembre
<i>Quercus rotundifolia</i> Lam.	Octubre-Noviembre
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	Julio-Agosto
<i>Rhamnus lycioides</i> L.	Julio-Agosto
<i>Rhamnus oleides</i> subsp. <i>rivasgodayana</i> Rivas Mart. & J.M. Pizarro [<i>Rh. hispanorum</i> auct.]	Julio-Agosto
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Mala fructificación en Murcia
<i>Salsola papillosa</i> Willk.	Octubre-Febrero
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	Octubre-Diciembre
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i> (Lag.) Castrov.	Octubre-Diciembre
<i>Satureja obovata</i> subsp. <i>canescens</i> (Rouy) Rivas Mart.	Septiembre-Enero
<i>Scilla autumnalis</i> L.	Noviembre-Enero
<i>Scilla obtusifolia</i> Poir.	Noviembre-Enero
<i>Senecio glaucus</i> L.	Marzo-Junio
<i>Serratula mucronata</i> Desf.	Junio-Julio
<i>Sideritis pusilla</i> subsp. <i>carthaginensis</i> (Font Quer) Alcaraz, T.E. Díaz, Rivas Mart. & Sánchez Gómez	Junio-Agosto
<i>Silene littorea</i> Brot.	Mayo-Agosto
<i>Silene ramosissima</i> Desf.	Mayo-Agosto
<i>Sporobolus pungens</i>	Septiembre-Diciembre
<i>Suaeda vera</i> Forssk. ex J.F. Gmel	Junio-Diciembre
<i>Tamarix boveana</i> Bunge.	Abril-Mayo
<i>Tamarix sp. pl.</i>	Junio-Septiembre
<i>Tetraclinis articulata</i> (Vahl) Masters	Septiembre-October
<i>Teucrium carthaginense</i> Lange	Mayo-Junio
<i>Teucrium dunense</i> Sennen	Julio-Agosto
<i>Teucrium freynii</i> Reverchon ex Willk	Abril-Junio
<i>Thymbra capitata</i> (L.) Cav.	Junio-Agosto
<i>Thymus hyemalis</i> Lange	Febrero-Marzo
<i>Urginea maritima</i>	Enero-Febrero
<i>Withania frutescens</i> (L.) Pauquy	Mayo-Junio
<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Lam.	Septiembre-October

Teniendo en cuenta que la totalidad del material que se recolectará para propagación y plantación serán semillas, y que éstas constituyen un estadio del ciclo vital compacto, pequeño, resistente y en la mayoría de los casos muy longevo, es decir, la semilla es en sí misma un individuo con plena potencialidad y contiene parte de la variabilidad

genética de la especie (Ferrer-Gallego *et al.*, 2013), se deben tener en cuenta diversos aspectos:

Se debe intentar tener una muestra de recolección que represente la variabilidad genética de las poblaciones, de manera que se pueda obtener la mayor diversidad genética y fenotípica posible, ya que ésta es un reflejo de la capacidad adaptativa de las mismas. Además, muchas de las especies seleccionadas en este trabajo están incluidas en alguno de los anexos del Decreto de flora silvestre protegida de la región de Murcia por lo que la recolección de semillas debe repercutir lo menos posible en la capacidad de reclutamiento de las poblaciones, y por tanto en su viabilidad futura.

Lo más adecuado en estos casos es recolectar un pequeño porcentaje de frutos de cada planta de un número elevado de individuos de la población. Cuando la población es de gran tamaño, se puede establecer una estrategia de recolección más adecuada, realizando transectos a lo largo de la población, o si la población es de pequeño tamaño no es conveniente una recolección de un número excesivo de individuos, ya que podría afectar a la viabilidad de la población a medio-largo plazo, por lo que se suele establecer como límite un 10% del total de semillas disponibles en la población. Aunque no es el objetivo de este trabajo, en el caso de especies amenazadas, es conveniente recolectar germoplasma de varias poblaciones, atendiendo a sus características ecológicas y microclimáticas para disponer de la mayor parte de la variabilidad genética disponible, ya que en muchos casos, estas poblaciones están aisladas tanto geográfica como genéticamente, y sus diferenciación genética es tal que hace aconsejable tomar esta medida.

La época de recolección variará en base a las especies, como se puede ver en la tabla superior. No obstante, deben tenerse en cuenta los signos fenológicos que indican que la planta está en la fase dispersiva o finalizando la fase predispersiva, para lo cual el conocimiento experto es indispensable.

6.2. Precauciones para la recolección y el transporte de semillas

Cuando nos enfrentamos a especies nuevas, con las que se trabaja por primera vez, o en determinados casos en los que pueda existir probabilidad de error de identificación, es aconsejable la recolección de una muestra vegetal para la confección de un pliego de herbario. Este testigo siempre identificará la muestra de germoplasma y permitirá en

casos de cambios en la clasificación y sistemática del grupo reconocer el taxon al cual pertenece la muestra conservada en el banco. En el mismo sentido es recomendable anotar la coexistencia en la zona de recolección de otras especies del mismo género u otras taxonómicamente muy próximas, ya que en algunos casos la descendencia puede contener híbridos, no detectables en la fase de semilla. En el momento de la recolección, los propágulos y semillas no han de evidenciar síntomas de enfermedad o parasitismo. En caso necesario, cuando se trabaja con plantas de familias cuyas semillas suelen ser atacadas por insectos u otros predadores (p. ej., muchas de las Asteráceas o Compuestas) es recomendable llevar algún producto insecticida para aplicar directamente a las semillas tras su recogida, siempre que se haya comprobado que sus principios activos no actúan como inhibidores de la germinación. En cualquier caso y en estas situaciones es importante la limpieza inmediata una vez se traslada la muestra al laboratorio. Normalmente las recolecciones de semillas se realizan a mano, protegiéndose con guantes cuando es necesario, particularmente en el caso de plantas espinosas, alérgicas o con compuestos tóxicos al tacto. A menudo es de gran utilidad el empleo de pinzas, tijeras, u otros utensilios; en ocasiones se requieren herramientas o materiales especiales (pértigas, pequeñas nasas de muselina, etc.).

En la recolección, el material ha de depositarse dentro de un contenedor poroso que permita la transpiración, no impermeable y lo suficientemente resistente (por ejemplo, un sobre de papel) de manera que la humedad no se acumule en su interior durante la jornada de muestreo, evitando la proliferación de hongos o bacterias. En el caso de frutos carnosos es conveniente utilizar una bolsa de plástico, que no conviene cerrar del todo.

6.3. Germinación de semillas

En cuanto a los tratamientos de germinación y plantación, se ha recogida abundante bibliografía especializada que se entrega junto a la documentación. Para cada especie se hace un pequeño comentario del tipo de ensayos de germinación que se ha llevado a cabo, que puede consultarse específicamente. Teniendo en cuenta que gran parte de las especies elegidas como material de MFR se asientan en sustratos “especiales”, como arenales costeros, marjales y saladares, muchos de los estudios relativos a germinación tratan sobre la capacidad de estas especies para germinar en condiciones estresantes, como la salinidad, estrés hídrico o rangos de temperatura bajos o elevados. De manera

general, se ha visto, que la mayor parte de las especies de estos ambientes, a pesar de ser capaces de crecer y reproducirse en estos ambientes tan desfavorables, necesitan unas condiciones algo más “estándar” para germinar. Por ejemplo, la salinidad en muchas ocasiones, es un factor inhibitor de la germinación de muchas de estas especies, e incluso se ha visto que puede producir efectos de latencia en las semillas, que se hacen reversibles, cuando éstas pasan de un medio salino a uno no salino.

También se ha visto que muchas de estas especies no presentan fenómenos de latencia, es decir, si se dan las condiciones adecuadas de luz y temperatura, son capaces de germinar inmediatamente. En otros casos, para especies propias de matorral fundamentalmente, se ha observado que los períodos de estratificación en frío, o la adición de sustancias químicas específicas son capaces de romper los fenómenos de latencia.

Además, desde el Banco de Germoplasma de la CARM se tiene experiencia en la germinación y plantación de numerosas especies protegidas y de interés de la flora murciana, por lo que los ensayos pueden ser llevados a cabo de manera satisfactoria.

6.4. Conservación de semillas en los Bancos de Germoplasma

A continuación, basándonos en información extraída de Ferrer-Gallego *et al.* (2013), se intentará explicar de forma breve y resumida el proceso de almacenamiento y conservación de semillas en los bancos de germoplasma.

El principio básico para la conservación de las semillas a largo plazo es la limitación de los cambios químicos que son originados por el metabolismo o los procesos de envejecimiento inherentes en cada ser vivo. Así, de acuerdo con las reglas de Harrington (Harrington, 1972; Justice & Bass, 1978), existe una relación exponencial entre la longevidad de las semillas, la temperatura y la humedad de almacenamiento, de manera que el tiempo de supervivencia de una semilla se duplica por cada reducción de 5 °C en la temperatura y de un 1% en el contenido de humedad interna. Según este modelo, las semillas ortodoxas conservadas a bajas temperaturas y con bajos contenidos de humedad se mantienen viables durante cientos e incluso miles de años. Se ha comprobado, por tanto, que con condiciones de temperaturas entre 5 y -20 °C, y un contenido de humedad entre el 3-7%, aseguran una larga longevidad de las semillas para la mayoría de especies ortodoxas conocidas.

Limpieza y desecación de las semillas

Las semillas o frutos, una vez recolectados, son procesados y manipulados con el fin de obtener un producto final apto para su almacenamiento. La mayor parte de este procesamiento se corresponde con el denominado proceso de limpieza, en el que se eliminan las impurezas que acompañan a las muestras, así como diversas estructuras unidas a las semillas, tales como alas, y que pueden constituir una fuente de contaminación.

Las semillas, una vez limpias, son sometidas a un proceso posterior de mantenimiento. La mayoría de las especies de la flora mediterránea, y particularmente las terrestres, parecen responder bien al denominado “proceso estándar”, basado en la desecación y conservación en frío; sin embargo, existen diversas especies que no toleran la desecación, como por ejemplo las bellotas del género *Quercus*, por lo que deben someterse a procedimientos especiales. La deshidratación de las semillas es un proceso que puede requerir varios meses y que precisa de un conocimiento de la morfología, la anatomía y los parámetros fisiológicos relativos al desarrollo y a la madurez de la semilla. La deshidratación se efectúa, generalmente, en cámaras o estancias (‘sequeros’ o ‘secaderos’) a temperatura y humedad controladas (10-20 °C y 10-15% de humedad relativa), primero en bandejas y luego en recipientes herméticos con sustancias desecadoras, tales como el gel de sílice, también denominado silicagel. Hay que tener en cuenta que cada tipo de semilla puede pasar por un proceso diferente de deshidratación que, si se efectúa mal, puede comprometer la viabilidad de todo el lote. Además, como ya se ha comentado anteriormente, existen semillas que no toleran este proceso.

Encapsulado para almacenamiento de las semillas

Las semillas, una vez limpias, son desecadas y posteriormente encapsuladas en contenedores herméticos capaces de garantizar durante largo tiempo la preservación del germoplasma, dando lugar a una serie de accesiones. Los tipos más usuales de contenedores son sobres de aluminio, botes de cristal con tipos de cierre adecuados, tubos de cristal cerrados a la llama, ampollas, viales de vidrio o botellas de cristal Pyrex. Dichos recipientes, además de las semillas, contendrán usualmente silicagel, cuya función será avisar del mantenimiento de la adecuada hermeticidad. El virado del silicagel indica que el recipiente no es suficientemente hermético y debe sustituirse por otro. En consecuencia, en la mayoría de bancos de germoplasma se opta

por emplear contenedores de vidrio u otros materiales transparentes, que permiten ver directamente el estado del silicagel.

La tipología y tamaño de los contenedores de semillas ha de ser proporcional a la dimensión de las semillas o frutos y, en una situación óptima, cada accesión debería contener una cantidad de semillas suficiente para englobar un grado representativo de la variabilidad genética de la población de la que proviene.

Colecciones de semillas y factores a controlar

Una vez encapsuladas las semillas en contenedores adecuados formando las correspondientes accesiones, éstas pasan a formar parte de dos tipos de colecciones: “colecciones activa”, para uso a corto o medio plazo, conservadas a temperaturas entre 0 y 10°C; y “colecciones base”, para conservación a muy largo plazo y generalmente en cámaras frías a temperatura de -18°C o inferior. En función del tamaño de las colecciones, éstas pueden disponerse en neveras o congeladores convencionales, o bien en cámaras frigoríficas de gran tamaño, y estar dotados de adecuados mecanismos de seguridad adicional. Además, deben seguir normas precisas de ordenación e identificación.

Las causas más frecuentes de la destrucción de las semillas durante su almacenamiento se deben tanto a factores intrínsecos de las mismas semillas (agotamiento de sus reservas, factores relacionados con la estructura de la cubierta, grado de madurez), como a factores externos tales como el incremento de humedad, temperatura, contenido de oxígeno, luz, etc.

Independientemente de las condiciones de almacenamiento utilizadas, para la viabilidad y el contenido de humedad deben realizarse periódicamente controles de las muestras, mediante ensayos de germinación y/o viabilidad cada 5-10 años como máximo. Además, debe revisarse regularmente el color del gel de sílice comprobando que no vire y que en consecuencia las accesiones se mantienen en adecuadas condiciones de hermeticidad.

6.5. Especies de las que hay disponibilidad de semillas

A continuación se enumera una relación de las especies de las que se ha recolectado germoplasma durante la presente campaña, en previsión de ser utilizada en las plantaciones que se planifiquen en el ámbito de la zona de estudio que cubre el presente informe. Los datos han sido cumplimentados, además, a partir de las accesiones disponibles actualmente en el Banco de Germoplasma de la CARM, teniendo en cuenta la coordinación con Francisco Javier Sánchez Saorín, responsable de dicho Banco.

ESPECIE	CAT PROT
<i>Allium melananthum</i>	Vulnerable
<i>Echinophora spinosa</i>	Vulnerable
<i>Helianthemum marminorense</i>	Vulnerable
<i>Periploca angustifolia</i>	Vulnerable
<i>Salsola papillosa</i>	Vulnerable
<i>Anagyris foetida</i>	Interés Especial
<i>Artemisia gallica</i>	Interés Especial
<i>Limonium cossonianum</i>	Interés Especial
<i>Serratula mucronata</i>	Interés Especial
<i>Gladiolus illyricus</i>	Aprovechamiento Regulado
<i>Pancratium maritimum</i>	Aprovechamiento Regulado
<i>Asteriscus maritimus</i>	Otras Especies de Interés
<i>Brasica tournefortii</i>	Otras Especies de Interés
<i>Cakile maritima</i>	Otras Especies de Interés
<i>Calicotome intermedia</i>	Otras Especies de Interés
<i>Crithmum maritimum</i>	Otras Especies de Interés
<i>Cynara cardunculus</i>	Otras Especies de Interés
<i>Cyperus capipatus</i>	Otras Especies de Interés
<i>Eryngium maritimum</i>	Otras Especies de Interés
<i>Ferula communis?</i>	Otras Especies de Interés
<i>Halimione portulacoides</i>	Otras Especies de Interés
<i>Juncus maritimus</i>	Otras Especies de Interés
<i>Launaea arborescens</i>	Otras Especies de Interés
<i>Lavatera mauritanica</i>	Otras Especies de Interés
<i>Lotus creticus</i>	Otras Especies de Interés
<i>Medicago marina</i>	Otras Especies de Interés
<i>Ononis ramosissima</i>	Otras Especies de Interés
<i>Pseudorlaya pumila</i>	Otras Especies de Interés
<i>Silene ramosissima</i>	Otras Especies de Interés

6.6. Especies disponibles en vivero

Se han realizado visitas a VIVEROS MUZALÉ, donde se ha obtenido una relación de la planta que hay disponible para realizar plantaciones en el ámbito de la zona de estudio que cubre el presente informe.

Ammophila arenaria

Asparagus albus

Asparagus horridus

Asteriscus maritimus

Chamaerops humilis

Cistus heterophyllus

Crithmum maritimum

Ephedra fragilis

Helianthemum caput-felis

Juniperus macrocarpa

Juniperus turbinata

Lavandula dentata

Limonium caesium

Limonium insigne

Lotus creticus

Lycium intricatum

Lygeum spartum

Lotus creticus

Myrtus communis

Pancratium maritimum (sólo
bulbos)

Pistacia lentiscus

Rhamnus grex. lycioides

Tamarix africana

Tamarix boveana

Tamarix canariensis



Bandejas de *Asteriscus maritimus* en Viveros Muzalé



Bandejas de *Crithmum maritimum* en Viveros Muzalé

7. DEFINICIÓN DE DIRECTRICES ESPECÍFICAS PARA LA PLANTACIÓN POR ESPECIE O GRUPO DE ESPECIES

Como ya se ha comentado, el listado de especies está muy sesgado a especies ligadas a los hábitats litorales, que se suelen ver muy influenciados por la salinidad. También se han incluido especies propias de los matorrales, tomillares y litosuelos de zonas próximas, que tienen requerimientos ecológicos menos específicos. Por tanto, a la hora de realizar módulos de plantación de estas especies, se pueden dividir en tres tipos de ecología básicos:

- Ambientes dunares y arenas litorales
- Saladares y marjales litorales
- Matorrales, tomillares y litosuelos litorales

7.1. Ambientes dunares y arenas litorales

Los sistemas dunares costeros son acumulaciones sedimentarias arenosas que se sitúan en áreas próximas a ambientes intermedios suministradores de sedimento, también arenosos o mixtos, de los que dependen estrechamente. Los campos dunares más comunes se encuentran adosados a áreas de posplaya. Presentan un conjunto de características ambientales derivadas de su conexión con el mar. Entre las características ambientales destacadas propias de las dunas costeras mencionamos el viento, la acumulación y erosión de arenas, la movilidad del substrato, la presencia de agua, spray y suelos salinos, inundaciones, estrés hídrico, substratos muy permeables de grano grueso con baja capacidad de campo y pobreza en nutrientes.

Las especies de plantas que forman la vegetación de las dunas costeras, están sometidos a un amplio conjunto de condiciones ambientales poco favorables para su establecimiento y desarrollo. El resultado es que la vegetación suele presentar un número limitado de especies y suele estar dominada por unas pocas. Las especies presentes pueden hacer frente a las especiales condiciones restrictivas gracias al desarrollo de una serie de adaptaciones y de respuestas frente a dichas condiciones. Por ello, las especies de plantas de las dunas costeras en las zonas templadas del mundo presentan una gran similitud, morfológica y funcional, debido a las características físicas comunes de los ambientes costeros.

Las especies incluidas en la presente memoria ligadas a este tipo de ambientes son:

<i>Ammochloa palaestina</i> Boiss.	<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench
<i>Ammophila arenaria</i> (L.) Link	<i>Juniperus macrocarpa</i> Sm.
<i>Asparagus macrorrhizus</i> Pedrol & al.	<i>Juniperus turbinata</i> Guss.
<i>Brassica tournefortii</i> Gouan	<i>Lavatera mauritanica</i> Durieu
<i>Cakile maritima</i> Scop.	<i>Lobularia libyca</i> (Viv.) Meisn.
<i>Calystegia soldanella</i> (L.) R. Br.	<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.
<i>Centaurea sonchifolia</i> L.	<i>Lotus creticus</i> L.
<i>Crithmum maritimum</i> L.	<i>Medicago marina</i> L.
<i>Crucianella maritima</i> L.	<i>Ononis ramosissima</i> Desf.
<i>Cyperus capitatus</i> Vand.	<i>Otanthus maritimus</i> (L.) Hoffmanns. & Link
<i>Echinophora spinosa</i> L.	<i>Pancratium maritimum</i> Lag.
<i>Echium sabulicola</i> Pomel	<i>Parapholis incurva</i> (L.) C. E. Hubb.
<i>Elymus elongatus</i> (Host) Runemark	<i>Polygonum maritimum</i> L.
<i>Elymus farctus</i> (Viv.) Runemark ex Melderis	<i>Pseudorlaya pumila</i> (L.) Grande
<i>Eryngium maritimum</i> L.	<i>Senecio glaucus</i> L.
<i>Euphorbia paralias</i> L.	<i>Silene littorea</i> Brot.
<i>Filago mareotica</i> Delile	<i>Silene ramosissima</i> Desf.
<i>Helianthemum caput-felis</i> Boiss.	<i>Sporobolus pungens</i> (Schreb.) Kunth
<i>Helianthemum marmingense</i> Alcaraz, Peinado & Mart. Parras	<i>Teucrium dunense</i> Sennen

Todas estas especies ocupan diferentes lugares microtopográficos en la duna y diferentes tamaños y morfologías, no obstante, en combinación son buenos candidatos para formar un ambiente dunar. Generalmente, del grado de estabilidad de la duna dependerá la proporción de unas u otras especies. Por ejemplo, *Ammophila arenaria*, *Cyperus capitatus*, *Sporobolus pungens*, *Calystegia soldanella*, *Elymus farctus*, *Medicago marina*, *Otanthus maritimus*, *Pancratium maritimum*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Polygonum maritimum* y *Cakile maritima* son especies bien adaptadas a dunas muy dinámicas en las que se produce un movimiento y enterramiento activo. Mientras que especies como *Pseudorlaya pumila*, *Lotus creticus*, *Crucianella maritima*, *Asparagus macrorrhizus* o *Senecio glaucus* son especies que se asientan mejor en dunas algo más estables, e incluso sujetas a un pequeño grado de erosión.

No obstante, cuando se trata de realizar plantaciones en ambientes dunares, en primer lugar se aconseja utilizar una zona que presente buena acumulación de arena, o bien, recrearla, de manera que se pueda obtener una especie de cordón dunar. Una vez creada la duna, se debe delimitar, generalmente con empalizadas, que permitan la acumulación de la tierra por una parte y capten arena que esté siendo desplazada por el viento. Y por último se realiza la plantación.

Esta plantación es conveniente realizarla manualmente, colocando las especies de manera aleatoria procurando que la plantación parezca lo más natural posible. Los plantones deben enterrarse casi en su totalidad, dejando por encima de la superficie apenas los 10 cm superiores de la planta. En el caso de realizar plantaciones de semilla, la profundidad de éstas puede ser determinante para su germinación. De manera general, se entierran a una profundidad no mayor del doble de su diámetro, mientras que los bulbos deben enterrarse a una profundidad de unos 25-30 cm.



Formación de arenas litorales en la zona norte de La Manga del Mar Menor.



Formación de ambiente dunares en la zona norte de La Manga del Mar Menor

7.2. Saladares y marjales litorales

Los saladares, en general, son zonas deprimidas en las que el nivel freático suele estar próximo a la superficie, a lo que se une un elevado grado de impermeabilidad del suelo (generalmente son suelos ricos en arcillas), junto a la presencia de sales disueltas. Estos saladares se localizan generalmente en zonas litorales, donde el aporte hídrico y de sales viene determinado por el mar, o en zonas de interior, donde la presencia de sales es debida a un factor geológico.

Estas características los convierten en sustratos muy particulares, en los que la mayor parte de las plantas terrestres son incapaces de asentarse, quedando por tanto colonizados por un grupo de especies muy particular que presentan adaptaciones que les permite lidiar con el potencial hídrico tan desfavorable de estas zonas, e incluso, en algunos casos, con las condiciones anóxicas del sustrato.

Las especies incluidas en la presente memoria ligadas a este tipo de ambientes son:

<i>Aizoon hispanicum</i> L.	<i>Limonium cossonianum</i> Kuntze
<i>Artemisia gallica</i> Willd.	<i>Limonium delicatulum</i> (Girard) Kuntze
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> (Moric.) Moris	<i>Limonium insigne</i> (Coss.) Kuntze
<i>Asparagus macrorrhizus</i> Pedrol & al.	<i>Limonium virgatum</i> (Willd.) Fourr.
<i>Atriplex glauca</i> L.	<i>Lycium intricatum</i> Boiss.
<i>Cressa cretica</i> L.	<i>Lygeum spartum</i> L.
<i>Frankenia corymbosa</i> Desf.	<i>Mesembryanthemum crystallinum</i> L.
<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.
<i>Halochnemum strobilaceum</i> (Pall.) M. Bieb.	<i>Plantago crassifolia</i> Forssk.
<i>Inula chritmoides</i> L.	<i>Sarcocornia fruticosa</i> (L.) A.J. Scott
<i>Juncus maritimus</i> Lam.	<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i> (Lag.) Castrov.
<i>Lavatera triloba</i> L.	<i>Suaeda vera</i> Forssk. ex J.F. Gmel
<i>Limonium angustibracteatum</i> Erben	<i>Tamarix boveana</i> Bunge.
<i>Limonium caesium</i> (Girard) Kuntze	<i>Tamarix</i> sp. pl.

Dado que las especies que se asientan en estos hábitats son muy especializadas, el grado de endemismo es muy bajo. Además, las estrategias utilizadas son muy similares, por lo que el aspecto de la comunidad de saladares es muy homogéneo tanto en los litorales como en los de interior. Las especies de saladar suelen ser especies crasas, con vacuolas que permiten separar las sales del agua y almacenarlas en vacuolas (géneros *Sarcocornia*, *Salicornia*, *Suaeda*, *Halochnemum*, *Arthrocnemum*...), o especies que son capaces de excretar las sales por las hojas (*Limonium* sp. pl., *Frankenia* sp. pl., etc.), o acumularlas en las hojas y luego eliminar estas hojas (por ejemplo *Juncus* sp. pl.).

Como norma general, los saladares presentan una fisiografía básica dependiendo del grado de inundación. En la banda donde la inundación es mayor a lo largo del año, se sitúan especies crasas, aunque también dentro de esta zona hay especies crasas que toleran más la inundación que otras, como por ejemplo *Sarcocornia sp.*, que se localiza en zonas microtopográficamente más deprimidas que *Halocnemum strobilaceum*. En la banda más externa del saladar (con menor influencia de la capa freática) se localizan especies como el género *Limonium*, o el albardín (*Lygeum spartum*).

Por tanto, a la hora de realizar una restauración, o una recreación de un saladar, hay que tener en cuenta todos estos aspectos, que resumidos son:

Debe ser una zona donde el agua salada pueda acumularse, es decir, zona topográficamente deprimida, si es natural próxima al mar para recibir los aportes de agua salada de manera natural, y con sustrato arcilloso con elevado grado de impermeabilidad.

Debe tenerse muy clara la microtopografía de esta zona, para colocar las especies adecuadamente de acuerdo a su tolerancia a la inundación, atendiendo a las características fisiográficas básicas de los saladares.



Comunidad de saladar en la zona de La Manga del Mar Menor



Formación de *Limonium caesium* (banda más externa del saladar) en las Salinas de Marchamalo

Dentro de estos sustratos en los que la influencia de sales es muy importante, existen unos tipos de sustrato ricos en sales, aunque de origen geológico, que no se localizan en zonas deprimidas, y que presentan especies muy adaptadas, morfológicamente muy parecidas a las propias de saladar, y que ocasionalmente se les llama suelos venenosos. Son suelos en algunos casos, localizados sobre margas que llevan sales en su composición, o suelos de zonas que geológicamente llevan algún componente que suele limitar el asentamiento de la mayoría de especies vegetales. En las proximidades de la zona de estudio se localizan algunos de estos suelos, en los que las especies son morfológicamente similares a las de los ambientes salinos, aunque, en este caso, si aparecen endemismos de areal más o menos restringido. Estas especies son:

<i>Aizoon hispanicum</i> L.	<i>Limonium carthaginense</i> (Rouy) C.E. Hubb. & Sandwith
<i>Anabasis hispanica</i> Pau	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.
<i>Capparis</i> sp. pl.	<i>Salsola papillosa</i> Willk.
<i>Frankenia corymbosa</i> Desf.	

7.3. Matorrales, litosuelos y tomillares litorales

Este tipo de formaciones se localizan fuera de la zona de actuación del estudio en sentido estricto, que se centraría principalmente en especies propias de los ambientes anteriormente mencionados. Sin embargo, se trata de hábitats, que dadas las particularidades geográficas y climáticas de la zona presentan un elevado interés desde el punto de vista botánico ya que tienen un componente florístico muy biodiverso, en el que confluyen especies mediterráneas de amplia distribución junto a endemismos (en algunos casos exclusivos) y especies de distribución iberoafricana, que presentan sus mejores poblaciones ibéricas en este territorio.

Fisionómicamente se trata de formaciones dominadas por matorrales y tomillares abiertos, debido a las condiciones climáticas, que no permiten el asentamiento de formaciones arbóreas (salvo en posiciones muy favorables). Muchas de estas formaciones son consideradas como hábitats prioritarios en la Directiva 92/43, como por ejemplo las comunidades de sabina mora pertenecientes a la *Ass. Arisaro simorrhini-Tetraclinidetum articulatae*, o los matorrales esclerófilos englobados en la *Ass. Mayteno-Periplocetum angustifoliae*, ya que es esta parte de la franja mediterránea europea donde mejor se encuentran representados. Dentro de los hábitats de interés, se encontrarían los palmitares de la *Ass. Chamaeropo humilis-Rhamnetum lycioidis*.

Acompañando a estas formaciones tan características en nuestros paisajes litorales, también encontramos tomillares y pastizales que presentan un buen número de especies endémicas en su composición florística, como por ejemplo *Centaurea saxicola*, *Cistus heterophyllus* subsp. *carthagenensis*, *Sideritis pusilla* subsp. *carthagenensis*, o *Teucrium carthagenense*.

Las especies seleccionadas en la presente memoria, por su interés como MFR son:

<i>Allium melananthum</i> Coincy	<i>Merendera filifolia</i> Camb.
<i>Anagyris foetida</i> L.	* <i>Myrtus communis</i> L.
<i>Aristolochia baetica</i> L.	<i>Narcissus obsoletus</i> (Haw.) Steud.
<i>Asteriscus maritimus</i> (L.) Less.	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> Brot.
<i>Barlia robertiana</i> (Loisel.) Greuter	<i>Ornithogalum arabicum</i> L.
<i>Biarum dispar</i> (Schott) Talavera	<i>Ornithogalum narbonense</i> L.
<i>Calicotome intermedia</i> C. Presl	<i>Osyris lanceolata</i> Hochst. & Steud.
<i>Capparis</i> sp. pl.	<i>Periploca angustifolia</i> Labill.
<i>Caralluma europaea</i> (Guss.) N.E. Br.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.
<i>Centaurea saxicola</i> Lag.	<i>Pinus halepensis</i> Mill.
<i>Chamaerops humilis</i> L.	<i>Quercus coccifera</i> L.
<i>Cistus heterophyllus</i> subsp. <i>carthaginensis</i> (Pau) M.B. Crespo & Mateo	<i>Quercus rotundifolia</i> Lam.
<i>Clematis cirrhosa</i> L.	<i>Rhamnus alaternus</i> L.
<i>Coris monspeliensis</i> L.	<i>Rhamnus lycioides</i> L.
<i>Cynara cardunculus</i> L.	<i>Rhamnus oleides</i> subsp. <i>rivasgodayana</i> Rivas Mart. & J.M. Pizarro [<i>Rh. hispanorum</i> auct.]
<i>Ephedra fragilis</i> Desf.	
<i>Erica arborea</i> L.	<i>Sanguisorba ancistroides</i> (Desf.) Ces.
<i>Ferula communis</i> L.	<i>Satureja obovata</i> subsp. <i>canescens</i> (Rouy) Rivas Mart.
<i>Gladiolus illyricus</i> W.D.J. Koch	<i>Scilla autumnalis</i> L.
<i>Globularia alypum</i> L.	<i>Scilla obtusifolia</i> Poir.
<i>Lafuentea rotundifolia</i> Lag.	<i>Serratula mucronata</i> Desf.
<i>Lapiedra martinezii</i> Lag.	<i>Sideritis pusilla</i> subsp. <i>carthaginensis</i> (Font Quer) Alcaraz, T.E. Díaz, Rivas Mart. & Sánchez Gómez
<i>Launaea arborescens</i> (Batt.) Murb.	<i>Tetraclinis articulata</i> (Vahl) Masters
<i>Launaea lanifera</i> Pau	<i>Teucrium carthaginense</i> Lange
<i>Lavandula dentata</i> L.	<i>Teucrium freynii</i> Reverchon ex Willk
<i>Lavandula multifida</i> L.	<i>Thymbra capitata</i> (L.) Cav.
<i>Lavandula stoechas</i> L.	<i>Thymus hyemalis</i> Lange
<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker
<i>Mauranthemum decipiens</i> (Pomel) Vogt & Oberprieler	<i>Withania futescens</i> (L.) Pauquy
<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell	<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Lam.

No es novedoso el interés de este tipo de especies en horticultura, ya que muchas de ellas tienen un gran potencial ornamental, y dado que son especies adaptadas a las condiciones climáticas de la zona (veranos secos y cálidos y déficit hídrico), su utilización redundaría en enormes ventajas en cuanto al ahorro de recursos y cuidados. Una de las tendencias recientes en jardinería y paisajismo bajo condiciones semiáridas es el uso de diseños con muy bajos o nulos requerimientos de agua, para lo que es necesario utilizar plantas ornamentales adaptadas al déficit hídrico. Algunas administraciones (municipios, confederaciones hidrográficas, etc.) restringen el uso del agua para proyectos de jardinería y paisajismo y ofrecen incentivos para su diseño basado en los anteriores criterios.

Aunque el término xerojardinería es muy reciente, la utilización de especies vegetales con bajo consumo hídrico no es una nueva técnica. De hecho, la mayoría de nuestros jardines históricos, admirados por su belleza, tienen mucho de xerojardines: poseen una gran cantidad y variedad de árboles y arbustos y pocas praderas, y utilizan, en general, especies poco exigentes en cuanto a riego.

En general, las principales ventajas que presenta el uso de plantas autóctonas mediterráneas se enumeran a continuación:

- Son plantas propias de la zona, adaptadas al régimen hídrico, temperatura y suelos del lugar.
- Son las más apropiadas para restaurar paisajes degradados por impactos ambientales.
- Las plantas del clima mediterráneo, mayoritariamente siempre verdes, proporcionan interés y cobertura todo el año.
- Los climas mediterráneos favorecen a una gama de plantas extraordinariamente amplia con un creciente incremento de especies nuevas y bien adaptadas a sus condiciones.
- La vegetación autóctona del clima mediterráneo es básicamente rústica, resultando de una manipulación admirablemente baja.
- Las plantas autóctonas se adaptan bien a condiciones adversas y se autorregulan después de ser plantadas.

Como desventaja, tradicionalmente se ha indicado el escaso conocimiento sobre los requerimientos de estas especies para su puesta en cultivo, circunstancia que está siendo solventada gracias a los conocimientos que se va teniendo sobre el manejo y plantación de estas especies. Como muestra, además de los trabajos aportados relativos a ensayos de germinación en diferentes condiciones, se pueden consultar trabajos como el de Martínez-Sánchez *et al.* (2008), en el que se aportan datos sobre un buen número de especies silvestres de la Región de Murcia con potencial valor ornamental, o el documento sobre las prácticas de germinación de GENMEDOC (2006). Además, como ya se ha reiterado en el presente informe, los responsables del Banco de Germoplasma de la CARM, tienen experiencia en la germinación y plantación de numerosas especies de interés en el ámbito regional.

En cuanto a la época de plantación, de acuerdo con los datos de germinación de muchas de las especies, y de las condiciones climáticas de la zona, estas plantaciones deberían hacerse en otoño-invierno, ya que nos encontramos en una zona con ausencia de heladas invernales, y es la época más favorable para el arraigo de las especies en el terreno.

La edad de las plantas debería ser de una o dos savias (la mayor parte de los manuales indican que la probabilidad de éxito suele ser mayor con plantas de dos savias, aunque esta circunstancia depende del tipo de especie y de la zona donde se va a realizar la plantación). Es conveniente, ya que muchas de las especies serán plantadas en ambientes estresantes, que previamente en vivero se les haya realizado procesos de “endurecimiento”, restringiendo los riegos, o emulando ciertas condiciones (temperatura, aridez, salinidad) que emulen a las que se puede encontrar la planta en la zona elegida.

8. MODULOS DE PLANTACIÓN

En cuanto la plantación de estas especies en las zonas elegidas, dependerá en gran medida del módulo de plantación, así como del objetivo de la plantación. Es decir, el número de especies variará, si se quiere realizar una plantación en una parcela que se quiera restaurar, o si se quieren instalar macetas de pequeño tamaño en las medianas de la carretera.

De acuerdo con la disponibilidad de posibles áreas de plantación en la zona de La Manga del Mar Menor, se pueden hacer varios tipos de módulos de plantación:

- Restauración de saladares
- Restauración de zonas dunares
- Zonas de arenales entre urbanizaciones y playa de uso público
- Medianas de carretera, arcenes, aceras y rotondas
- Maceteros o ajardinamientos en paseos marítimos que conectan urbanizaciones
- Zonas ajardinadas de urbanizaciones privadas construidas o de próxima construcción

8.1. Restauración de saladares

En general, la restauración de saladares depende en gran medida de la situación de partida. Por ejemplo, si se trata de una zona roturada o incendiada, en general, el saladar tiene capacidad para recuperarse lentamente, como se ha visto en saladares de interior, en la zona de Cordovilla (Albacete), ya que la presencia de estructuras como rizomas, e incluso el banco de germoplasma en el suelo permite medrar de nuevo a las especies.

La situación es diferente cuando se trata de un saladar en el cual se ha modificado la capa freática. Es común ver en zonas salinas que se hace una red de canales que actúan como aliviaderos del agua en las capas más superficiales del suelo, de manera que cambia la dinámica de la humedad en el suelo. En estas zonas, habría que eliminar estos canales para restituir la situación anterior de la capa freática, y posteriormente realizar la restauración con las especies elegidas, atendido a las características microtopográficas del terreno ya comentadas. A modo de resumen, en las zonas con mayor incidencia de la capa freática en superficie, deberían utilizarse las plantas más tolerantes a la inundación, como por ejemplo *Sarcocornia perennis*, *Arthrocnemum macrostachyum*, en zonas

microtopográficamente más elevadas se situarían especies como *Halocnemum strobilaceum*, *Inula crithmoides*, *Sarcocornia perennis*, *Suaeda vera*, etc. Y finalmente, en la banda más externa del saladar se deberían plantar las especies pertenecientes al género *Limonium* y *Ligeum spartum*, por ejemplo.

8.2. Restauración de zonas dunares

La restauración de estas zonas, pasa en primer lugar, por la restauración física de la duna. Tal como se apunta en VV.AA. (2007), ésta se puede hacer mediante dos métodos; 1) utilizando maquinaria para acumular tierra y que simule el cordón dunar o 2) utilizando métodos ecológicos para la captación y acumulación de arena (vallados o mallas de captación). El segundo método es más lento, aunque el aspecto de la duna será más natural en un primer momento.

En cuanto a las especies a utilizar, en experiencias previas se indica que es mejor utilizar una única o unas pocas especies seleccionadas (por ejemplo, con *Ammophila arenaria*), ya que debido a las características dispersivas de las especies de dunas, la duna es rápidamente colonizada desde las zonas naturales circundantes. No obstante, también se ha visto que la utilización de varias especies resulta en restauraciones exitosas.

Como norma general, debe tenerse en cuenta la posición natural de cada especie en la duna para efectuar su plantación. Por ejemplo, especies como *Ammophila arenaria*, *Calystegia soldanella* o *Elymus sp. pl.* suelen ocupar las posiciones más elevadas en la duna, ya que sus sistemas radicales penetran a gran profundidad, y permiten estabilizar la misma. En zonas más bajas, en la que hay algo más de estabilidad, se pueden utilizar otras especies como *Eryngium maritimum*, *Lotus creticus*, *Medicago marina*, *Otanthus maritimus*, *Teucrium dunense*, etc.



Zona con potencialidad para restauración de zonas dunares y plantación en medianas y aceras en La Manga del Mar Menor.

8.3. Zonas de arenales entre las urbanizaciones y playas de uso público.

Durante la campaña de prospección de este trabajo se han localizado zonas situadas entre las urbanizaciones y la zona de playa utilizada por los bañistas en la época estival, en las que se asienta una vegetación intermedia entre la propia de ambientes dunares y vegetación de zonas nitrificadas (adjunto a este trabajo se indican en un archivo shape estas zonas como potenciales para realizar plantaciones).

En algunas de estas zonas se pueden realizar experiencias piloto en las que simulen restauraciones con plantas de arenales, bien eliminando las especies que sean exóticas y que presenten potencialidad como invasoras y repoblando con especies seleccionadas para este tipo de ambientes, o bien reacondicionando con especies propias de arenas, y colocando en posiciones estratégicas carteles informativos en los que se aporte información ambiental de interés.

Las plantas a utilizar son las comentadas en el apartado anterior, y se puede complementar utilizando las propias del listado del apartado Ambientes dunares y arenas litorales, aunque es probable, que en algunos puntos parte de las especies indicadas aparezcan de forma natural, debido a la capacidad que presentan para recolonizar estos ambientes, como ya se ha comentado.

8.4. Medianas de carretera, arcenes, aceras y rotondas.

En estos lugares, se pueden realizar plantaciones, siempre teniendo en cuenta el espacio disponible. Por ejemplo, en las medianas, salvo que tengan espacio destinado para la plantación de especies, únicamente se pueden instalar maceteros de tamaño reducido, en los que se plantaría entre una y tres o cuatro especies, dependiendo del tamaño de las mismas. En cuanto a las especies a utilizar, por cuestiones prácticas de mantenimiento y conservación, es preferible que sean las propias de los matorrales y tomillares litorales, que, como se ha comentado en el apartado correspondiente, suelen estar adaptadas a las condiciones climáticas y ecológicas del territorio, lo que redonda en una mayor tasa de éxito con menor costo de mantenimiento y conservación.

En el caso de las rotondas, en las que el espacio es algo mayor, se puede planificar un ambiente mixto, en el que se alternen especies de mayor porte con otras de menor porte. Es preferible, por cuestiones estéticas, que se utilicen especies con diferentes épocas de floración o en las que sus estructuras vegetativas sean vistosas fuera de su óptimo reproductivo. Con respecto a plantaciones en estas zonas, independientemente de la especie que se utilice, se pueden seguir las directrices del Manual de plantaciones en el entorno de la carretera, MOPT (1992). Además, la planificación y ejecución de las mismas está sujeta a la obtención de las autorizaciones por parte de la propia Dirección General de Carreteras.



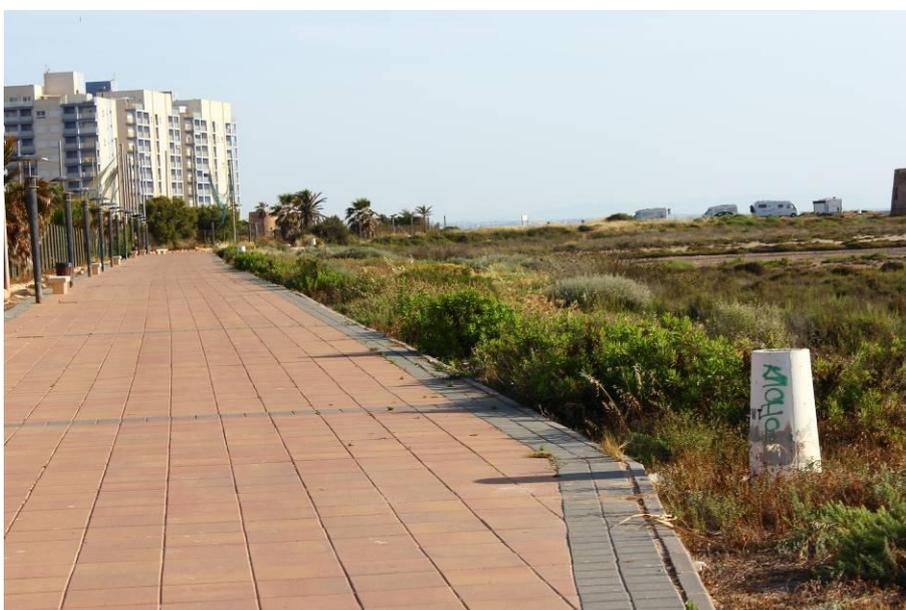
Arcenes sin acera. Posible zona de restauración en La Manga del Mar Menor



Áreas de restauración de dunas y/o plantación en zonas de carril bici en La Manga del Mar Menor.

8.5. Maceteros o ajardinamientos en paseos marítimos que conectan urbanizaciones

En este caso, la realización de plantaciones requiere la realización de obras previas o bien la obtención de permisos por parte de las autoridades competentes. La planificación de estas plantaciones depende del tamaño de las zonas en las que se realizarán las mismas. Las especies a utilizar dependerán del tipo de ambiente que se desee emular, por lo que las directrices de plantación serán similares a lo expuesto en los apartados anteriores.



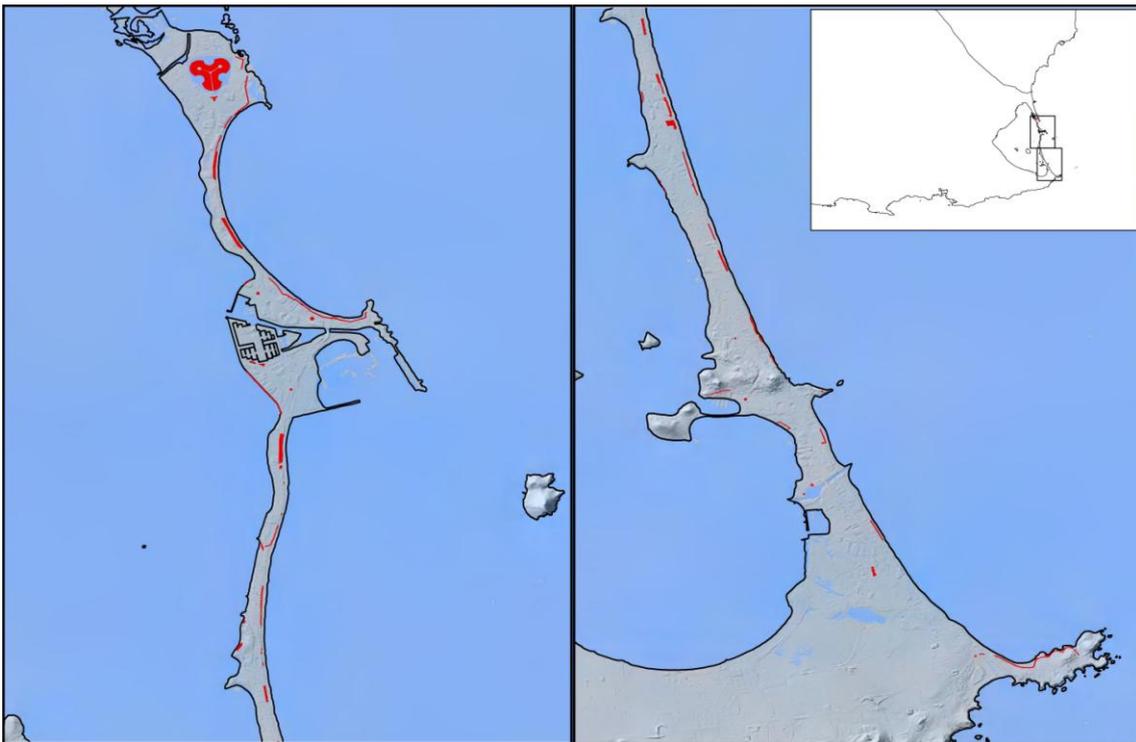
Zona de paseo entre urbanizaciones en La Manga del Mar Menor.

8.6. Zonas ajardinadas de urbanizaciones privadas construidas o de próxima construcción

Este tipo de actuación requiere de la coordinación con los responsables del diseño y/o mantenimiento de las zonas ajardinadas (comunidades de propietarios, promotoras inmobiliarias, etc.). En este caso se debe tener un proyecto general en el que se expongan todas las características técnicas y necesidades previstas (logística, infraestructuras) para el acondicionamiento de estas zonas.

Con respecto a las especies a utilizar, de nuevo, dependerán del tipo de ambiente que se desee emular, ya sea un jardín mediterráneo, o un jardín con especies propias de arenales.

El acondicionamiento de la zona (tipo de sustrato, drenajes, sistemas de riego) debe ser planificado de acuerdo a las características de cada zona en particular, y debería hacerse de acuerdo con los estándares habituales en este tipo de obras.



Mapa que refleja los posibles Módulos de Plantación (se adjunta fichero Shape)

9. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al personal técnico de la OISMA, especialmente a Rafael Díaz García y Jesús Robles Sánchez, por habernos facilitado datos corológicos de diversas especies del entorno del Mar Menor.

Francisco Javier Sánchez Saorín ha colaborado en diversos aspectos relacionados con el Banco de Germoplasma.

10. BIBLIOGRAFÍA

10.1. Bibliografía General

- Aboal, M. & Ros, R.M. 1983. Flórlula de la Isla del Ciervo (Mar Menor, Palos, SE de España). *Anales Universidad de Murcia*, 41 (1-4): 307-323.
- Aboal, M. 2003. El componente vegetal de los humedales de la Región de Murcia: catalogación, evaluación de la rareza y propuestas de medidas para su conservación. Feder, Dirección General de Medio Natural Región de Murcia, Murcia.
- Alcaraz, F.J. 1983. Notas sobre la flora del sureste ibérico, I. *Collectanea Botanica*, 14: 11-17.
- Alcaraz, F.J., Botías, M., García Ruiz, R., Ríos, S., Rivera, D. & Robledo, A. 2002. Flora básica de la Región de Murcia. 3ª Edición. Severo Ochoa & Consejería de Medio Ambiente, Murcia.
- Alcaraz, F.J., Díaz, T.E., Rivas-Martínez, S. & Sánchez-Gómez, P. 1989. Datos sobre la vegetación del Sureste de España: Provincia Biogeográfica Murciano-Almeriense. Servicio de Publicaciones de la Universidad de León, Serie "Itinera Geobotánica" núm 2, León.
- Alcaraz, F.J. & Garre, M. 1984. Notas sobre la flora del sureste ibérico, III. *Collectanea Botanica*, 15: 13-16.
- Alcaraz, F.J. & Garre, M. 1985. Notas sobre la flora del sureste ibérico, II. *Lazaroa*, 8: 413-416.
- Alcaraz, F.J., Garre, M. & Robledo, A. 1985. Notas sobre la flora del sureste ibérico, IV. *Collectanea Botanica*, 16: 123-126.
- Alcaraz, F.J., Garre, M. & Sánchez-Gómez, P. 1985. Catálogo de la flora cormofítica de los sistemas de dunas litorales comprendidos entre Santa Pola y Calblanque (SE de España). *Anales de Biología*, 6(1): 79-87.
- Alcaraz, F.J., Mateo, G., Figuerola, R., Díez, B. & Asensi, A. 1987. El orden Malcolmietalia Rivas Goday 1957 en el litoral mediterráneo ibérico. *Studia Botanica*, Universidad de Salamanca, 6: 47-51.
- Alcaraz, F.J., Ríos, S., de la Torre, A., Delgado, M.J. & Inocencio, C. 1998. Los pastizales terofíticos no nitrófilos murciano-almerienses. *Acta Botanica Barcinonensia*, 45: 405-437.

- Alcaraz, F.J., Ríos, S., Delgado, M.J. & Inocencio, C. 1998. *Senecio glaucus* L. subsp. *glaucus*, an Eastern mediterranean taxon in the Sandy shores of southeastern Spain. *Israel Journal of Plant Sciences*, 46: 331-335.
- Alcaraz, F.J., Sánchez-Gómez, P. & Carrión, J.S. 1986. *Teucrium x estevei* Alcaraz, Sánchez Gómez & Carrión hybr. *Nov. Lazaroa*, 9: 25-30.
- Alcaraz, F.J., Sánchez-Gómez, P. & De la Torre, A. 1991. Biogeografía de la provincia Murciano-Almeriense hasta el nivel de subsector. *Rivasgodaya*, 6: 77-100.
- Alcaraz, F.J., Sánchez-Gómez, P. & Correal, E. 1989. Catálogo de las plantas aromáticas, medicinales y condimentarias de la Región de Murcia. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Colección Monografía INIA 67, Madrid.
- Alcaraz, F.J., Sánchez-Gómez, P. & de la Torre, A. 1991. Biogeografía de la provincia murciano-almeriense hasta el nivel de subsector. *Rivasgodaya*, 6: 77-100.
- Alcaraz, F.J., Sánchez-Gómez, P., de la Torre, A., Ríos, S. & Álvarez, J. 1991. Datos sobre la vegetación de Murcia (España). PPU, Barcelona.
- Alvarado, A. & Arce, M.J. 2009. Guía de la flora del Mar Menor y su área de influencia. Fundación Cluster para la Protección y Conservación del Mar Menor, 222 pp.
- Alonso, M.A. & De la Torre, A. 2002. Datos sobre las comunidades de *Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott en la provincia murciano almeriense (SE de España). *Acta Botanica Malacitana*, 27: 288-294.
- Andrés-Sánchez, S., Martínez-Ortega, M.M. & Rico, E. 2013. Estudio corológico del género *Filago* L. (Asteraceae, Gnaphalieae) en la Península Ibérica y Baleares. *Botanica Complutensis*, 37: 57-78.
- Anguita, D., Barajas, F., León, F., Martín, F.J. & Ruiz, G. 2002. Asientos para un atlas corológico de la flora occidental, 25. Mapa 0852. *Cavanillesia altera*, 2: 423-427.
- Arregui, J.M., Juárez, J., Laguna, E., Reyna, S. & Navarro, L. 1993. Micropropagación de *Cistus heterophyllus*. Un ejemplo de aplicación de cultivo de tejidos a la conservación de especies amenazadas. *Vida Silvestre*, 74: 24-29.
- Ballester, R. 1985. Biomasa, estacionalidad y distribución de tres macrófitos: *Ruppia cirrhosa*, *Cymodocea nodosa* y *Caulerpa prolifera* en el Mar Menor (Murcia, SE de España). *Anales de Biología*, 4: 31-36.
- Baraza, F., Aedo, E., López, A., Alcaraz, F.J. & Sánchez-Gómez, P. 1999. Los hábitats comunitarios de la Región de Murcia. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia, Murcia.
- Barreno, E., Bramwell, D., Cabezudo, B., Cardona, M.A., Costa, M., Fernández Casas, J., Fernández Galiano, E., Fernández Prieto, J.A., Gómez Campo, C., Hernández Bermejo, J.E., Heywood, V.H., Izco, J., Llorens, L., Molero, J., Montserrat, P., Rivas Martínez, S., Sáenz, C., Santos, A., Valdés, B. & Wildpret, W. 1985. Listado de plantas endémicas, raras o amenazadas de España. *Inf. Ambiental MOPU*, 3: 48-71.
- Blanco, J.E. & Simón, S. 1994. Géneros de plantas vasculares de constituyen endemismos en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 91: 5-13.
- Bolós, O. & Vigo, J. 1986. Datos sobre la vegetación de la Isla Mayor del Mar Menor (Murcia). *Lazaroa*, 9: 301-305.

- Bosciau, M. & Güemes, J. 2001. Breeding system and conservation strategy of the extremely endangered *Cistus carthagenensis* Pau (Cistaceae) of Spain. *Israel Journal of Plant Sciences*, 49: 213-220.
- Cantó, P. 1981. Números cromosómicos en algunos táxones del género *Serratula* L. (Asteraceae). *Lazaroa*, 3: 189-195.
- Cantó, P. 1984. Revisión del género *Serratula* L. (Asteraceae) en la Península Ibérica. *Lazaroa*, 6: 7-80.
- Carrillo, A.F., Sánchez-Gómez, P. & Guerra, J. 2000. Árboles Monumentales y Singulares de la Región de Murcia y Territorios Limítrofes. Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Universidad de Murcia, CAM y Asociación Forestal de Murcia, Murcia.
- Carrión Vilches, M.A. & al. 1999. Desarrollo de la Metodología para la Restauración Integral de los Parajes Naturales de Lo Poyo, La Hita y Marchamalo. Universidad de Murcia, Dirección General del Medio Natural, Murcia.
- Carrión, M.A., Sánchez-Gómez, P., Guerra, J., Hernández, A., Carrillo, A.F., Jiménez, J.F., García, J. & Martínez, J.F. 2000. Helechos de la Región de Murcia. Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Universidad de Murcia, CAM y Asociación Forestal de Murcia, Murcia.
- Castroviejo, S. (coord. Gen.). 1986-2016. *Flora iberica* 1-15, 16(I), 17-18, 20-21. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- Ceballos, A. & Ruíz de la Torre, J. 1979. Árboles y arbustos de la España peninsular. ETSIM, Madrid.
- Collado, A. & Fernández Casas, J. 1994. Asientos para un Atlas Corológico de la flora Occidental. *Mapa* 578. *Fontqueria*, 39: 357.
- Conesa, A. 1998. Hierbas y flores de la Manga, Mar Menor, Cabo de Palos y Montes de La Unión (I). Editorial MIC, León.
- Crespo, M.B. 1990. Tipificación de *Cistus carthagenensis* Pau. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 48 (1): 88-90.
- Crespo, M.B. & Mateo, C. 1988. Consideraciones acerca de la presencia de *Cistus heterophyllus* Desf. en la Península Ibérica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 45 (1): 165-171.
- De la Torre, A., Alcaraz, F.J. & Crespo, M.B. 1996. Aproximación a la biogeografía del sector setabense (provincia Catalano-Valenciano-Provenzal). *Lazaroa*, 16: 141-158.
- De la Torre, A., Alonso, M.A. & Vicedo, M. 1999. *Senecio auricula* s.l. en la Península Ibérica: problemas taxonómicos y posición fitosociológica. *Anales de Biología*, 22:103-116.
- Devesa, J.A. & López González, G. 1997. Notas taxonómicas y nomenclaturales sobre el género *Ononis* L. (Leguminosas) en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 55 (2): 245-260.
- Domínguez, F., Galicia, D., Moreno, L., Moreno, J.C. & Sainz, H. 1996. Threatened plants in Peninsular and Balearic Spain: a report based on the EU habitats directive. *Biological Conservation*, 76: 123-133.
- Esteve, F. 1955. Descripción de las comunidades con *Gymnosposria europaea* Webb. y *Periploca laevigata* Ait. en el semiárido de la costa de Murcia. *Anales del Instituto Botánico de Cavanilles*, 12 (2): 265-291.
- Esteve, F. 1968. Algunas novedades para la flora murciana. *Anales del Instituto Botánico Cavanilles*, 23: 171-186.

- Esteve, F. 1973. Vegetación y flora de las regiones central y meridional de la provincia de Murcia. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, Murcia.
- Esteve, F. & Cortés, C. 1956. El estrato liquénico-muscinal en la durilignosa de la Sierra de Cartagena. *Anales del Instituto Botánico Cavanilles*, 13: 121-128.
- Esteve, F. & Esteve Raventán, F. 1986. Catálogo de especies y comunidades vegetales de Isla Grosa (Murcia, España). *Lazaroa*, 9: 333-338.
- Esteve, F. & Rigual, A. 1970. Notas sobre la flora y vegetación del sudeste ibérico. (Nuevas comunidades de la provincia de Murcia). *Anales del Instituto Botánico Cavanilles*, 27: 135-144.
- Fernández Casas, J. 1974. De flora hispanica. *Candollea*, 29: 330.
- Ferrer-Gallego, P.P., Ferrando, I., Gago, C. & Laguna, E. (eds.). 2013. Manual para la conservación de germoplasma y el cultivo de la flora valenciana amenazada. Colección Manuales Técnicos Biodiversidad, 3. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia. 249 pp.
- Font Quer, P. 1924. Estudios sobre la morfología y nomenclatura de las Sideritis (Sección Eusideritis Benth.). *Memorias Museo de Ciencias Naturales de Barcelona, Ser. Bot.*, 4 (5): 1-35.
- Font Quer, P. 1928. De Flora Occidentale adnotaciones, III. *Cavanillesia*, 1: 29-34.
- Font Quer, P. 1935. De Flora Occidentale adnotaciones, XII. *Cavanillesia*, 7: 71-83.
- Galbany, M. 2005. Estudi sistemàtic i evolutiu del gènere *Helichrysum* Mill. (Asteraceae, Gnaphalieae) a la Mediterrània i l'Àsia occidental. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona. 533 pp.
- Garre, M. 1983. Flora y vegetación de los sistemas dunares litorales comprendidos entre Santa Pola y Calblanque (SE de España). Tesis de Licenciatura, Universidad de Murcia.
- GENMEDOC. 2006. Prácticas de germinación en los bancos de semillas de la red GENMEDOC. Disponible en: www.genmedoc.org.
- Gómez-Campo, C. (coord.). 1987. Libro Rojo de Especies Vegetales Amenazadas de la España Peninsular e Islas Baleares. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, ICONA, Madrid.
- Gómez-Campo, C., Bermúdez, L., Cagiga, M.J. & Sánchez Yélam, M.D. 1984. Endemism in the Iberian Peninsula and Balearic Islands. *Webbia*, 38: 709-714.
- Güemes, J. 1990. *Maytenus senegalensis* (Lam.) Exell subsp. *europaeus* (Boiss.) Rivas Martínez, comb. nov. (Celastraceae), y noticias diversas acerca del mismo. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 48: 86-88.
- Guerra, J., Sánchez-Gomez, P., Werner, O. & Jiménez, J.F. 1999. Marcadores genéticos para plantas murcianas con interés forestal. *Monte Bravo*, 4-5: 28-32.
- Guinea, E. 1954. Cistáceas españolas (con exclusión del género *Cistus*). *Boletín del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias*, 71.
- Harrington, J.F. 1972. Seed storage and longevity. In: Kozłowski, T.T. *Seed Biology*, Vol. 3. Academic Press, Nueva York. Pp: 145-245.
- Hernández, A.M. 1975. Notas sobre la flora murciana. I. Plantas de los alrededores de Murcia. *Anales de la Universidad de Murcia*, 32 (0-4): 71-83.
- Herrera, J.A. 1994. Jaras y estepas de la península ibérica. *Quercus*, 97: 18-22.

- Jiménez, F. de P. 1903. Las plantas de Cartagena. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 2 (2): 63-118.
- Jiménez, F. de P. 1909. Plantas de Cartagena, adiciones y rectificaciones. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 8: 250-273.
- Justice, O.L. & Bass, L.N. 1978. Principles and practices of seed storage. USDA Handb. 506. U.S. Government Printing Office, Washington DC.
- López, J.A., Sánchez-Gómez, P., Carrión, M.A., Hernández, A. & González, A. 2003. Revisión taxonómica y aportaciones corológicas para el género *Gladiolus* L. (Iridaceae) en la Región de Murcia. Anales de Biología, 25: 29-36.
- Losa, T.M. 1948. Algo sobre especies españolas del género *Euphorbia* L. Anales del Jardín Botánico de Madrid, 7: 357-431.
- Molero Briones, J. 1985. Aportaciones a la flora del sudeste ibérico. Collectanea Botanica, 16 (1): 149-160.
- Molero Briones, J. 1990. Aportaciones a la flora del sudeste ibérico II. Anales del Jardín Botánico de Madrid, 47 (1): 265-269.
- Molina, A., Fernández González, F. & Loidi, J. 1990. Cartografía Corológica Ibérica. Aportación 11. Botanica Complutensis, 16: 132-133.
- MOPT. 1992. Manual de plantaciones en el entorno de la carretera. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Secretaría General Técnica. 77 pp.
- Morales, R. 1980. Números cromosómicos en especies ibéricas del género *Thymus* L. (Labiatae). Anales del Jardín Botánico de Madrid, 36: 339-347.
- Morales, R. 1986. Taxonomía de los géneros *Thymus* (excluida la sección *Serpyllum*) y *Thymbra* en la Península Ibérica. Ruizia, 3: 1-324.
- Navarro, J.A. & Rivera, D. 1995. Hacia la recuperación de la Jara de Cartagena en Murcia. *Quercus*, 189: 26-29.
- Navarro, T. 1995. Revisión del género *Teucrium* L. sección *Polium* (Mili.) Schreb., (Lamiaceae) en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Acta Botánica Malacitana*, 20: 173-265.
- Obón, C. & Rivera, D. 1991. Las plantas medicinales de nuestra región. Consejería de Cultura, Educación y Turismo, Murcia.
- Pau, C. 1903. Plantas nuevas para la flora española procedentes de Cartagena. Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales, 2: 65-72.
- Pau, C. 1910. *Astragalus nitidiflorus* Jiménez et Pau nov. sp. Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales, 9: 130-131.
- Pau, C. 1921. Plantas críticas o nuevas. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 21: 141-153.
- Rabal, G. 2004. Algunas consideraciones sobre el conocimiento etnobotánico en el Campo de Cartagena. *Revista murciana de antropología*, 10: 227-240.
- Rigual, A. & Esteve, F. 1953. Algunas anotaciones sobre los últimos ejemplares de *Callitris quadrivalens* Vent. en la Sierra de Cartagena. Anales del Instituto Botánico Cavanilles, 6 (1): 437-477.

- Ríos, S., Alcaraz, F.J. & Robledo, A. 1995. Contribución al conocimiento de la flora ripícola del S.E. ibérico. *Anales de Biología*, 20: 63-74.
- Ríos, S., Robledo, A. & Alcaraz, F.J. 1993. Cuatro plantas de interés para la flora del Sureste Ibérico. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 51 (1): 162-166.
- Rivas Martínez, S. 1987. Mapa de las series de vegetación de España (escala 1:400.000). Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA, serie técnica (memoria y mapas). Madrid.
- Rivas Martínez, S. et al. 2007. Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España: [Memoria del mapa de vegetación potencial de España]. Parte I. *Itinera geobotánica* 17: 5-436.
- Rivas Martínez, S. & Sáenz, C. 1991. Enumeración de los *Quercus* de la Península Ibérica. *Folia Botanica Matritensis*, 9: 1-17.
- Rivera, D. & Alcaraz, F.J. 1986. Aspectos botánicos. En: *Historia de Cartagena*, vol. I. Mediterráneo, Murcia. Pp: 193-240.
- Rivera, D. & Carreras, M.A. 1987. Catálogo taxonómico provisional de las gramíneas del Sureste de España. *Anales de Biología*, 13: 21-37.
- Robledo, A., Navarro, J.A., Rivera, D. & Alcaraz, F.J. 1995. Los últimos ejemplares de jara de Cartagena. *Quercus*, 110: 12-14.
- Robledo, A., Ríos, S. & Alcaraz, F.J. 1993. Notas sobre la flora del sureste ibérico, VI. *Anales de Biología*, 19: 41-45.
- Robles Clarós, S. 2002. Asientos para un atlas corológico de la flora occidental, 25. Mapas 0955 (Adiciones). *Cavanillesia*, 2: 658-660.
- Sánchez-Gómez, P. & Alcaraz, F. 1993. Flora, vegetación y paisaje vegetal de las sierras de Segura Orientales. Instituto de Estudios Albacetenses. Serie I, Nº 69. Albacete.
- Sánchez-Gómez, P., Carrillo, A.F., Carrión, M.A., Hernández, A. & Jiménez, J.F. 2000. Adiciones a la flora de Murcia. II. *Acta Botanica Malacitana*, 25: 189-192.
- Sánchez-Gómez, P., Carrión, M.A., Hernández, A. & Guerra, J. 2002. Libro rojo de la flora silvestre de la Región de Murcia. Volumen I y II. Dirección General del Medio Natural, Murcia.
- Sánchez-Gómez, P. & Guerra, J. (eds.). 2011. Nueva Flora de Murcia. Plantas Vasculares. Editorial DM, Murcia. 515 pp.
- Sánchez-Gómez, P., Guerra, J., Coy, E., Hernández, A., Fernández, S., Carrillo, A.F., Tamayo, M.J. & Balsalobre, J.M. 1996. Árboles y arbustos de la Región de Murcia. Universidad de Murcia/Cajamurcia, Murcia.
- Sánchez-Gómez, P., Guerra, J., Hernández, A., Fernández, S., Coy, E., Carrillo, A.F., Tamayo, M.J., Güemes, J. & Riera, J. 1997. Flora Selecta de Murcia. Plantas endémicas, raras o amenazadas. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de la Región de Murcia, Murcia.
- Sánchez-Gómez, P., Guerra, J., Güemes, J., García, J., Hernández, A., Carrillo, A.F. & Carrión, M.A. 1998. Flora murciana de interés nacional y europeo. Protección y legislación. Universidad de Murcia, Fundación Séneca y D.G.M.N., Murcia.

- Sánchez-Gómez, P., Guerra, J., Rodríguez, E., Vera, J.B., López, J.A., Jiménez, J.F. & Fernández, S. 2005. Lugares de Interés Botánico de la Región de Murcia. Dirección General del Medio Natural, Murcia.
- Sánchez-Gómez, P., Hernández, A., Carrillo, A.F., Carrión, M.A. & Jiménez, J.F. 2001. Novedades para la flora de Murcia. *Anales de Biología*, 23: 137-144.
- Sánchez-Gómez, P., Jiménez, J.F., Vera, J.B., Cánovas, J.L., Torrente, P., Guerra, J., Carrión, M.A., Martínez Fernández, J.F. & Sánchez Balibrea, J. 2013. Itinerario Botánico por la Franja Litoral Murciana. Guía de la excursión botánica del VI Congreso de Biología de la Conservación de Plantas (Murcia, 15-18 Octubre 2013). Universidad de Murcia, Murcia. 43 pp.
- Sánchez-Gómez, P., Soriano, M.C. & Correal, E. 1991. Los tomillos de la Región de Murcia: su aprovechamiento y posibilidades de cultivo. *Agrícola Vegetal*, 112: 279-285.
- Sánchez-Gómez, P., Soriano, M.C., Sotomayor, J.A. & Correal, E. 1991. El romero en la Región de Murcia. *Agrícola Vegetal*, 124: 444-449.
- Templado, J. 1974. El araar, *Tetraclinis articulata* (Vahl), en las sierras de Cartagena. *Boletín de la Estación Central de Ecología*, 3 (5): 43-56.
- Vicioso, C. 1948. Notas sobre la flora española. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 6 (2): 5-92.
- Vicioso, C. 1974. Contribución al conocimiento de los tomillos españoles. *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas*, 1: 11-63.
- VVAA. 2007. Manual de restauración de dunas costeras. Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General de Costas. 251 pp.
- Zamora, C. 1997. Aprovechamientos forestales en la comarca del Campo de Cartagena durante la Edad Media. *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, nº 13.
- Zamora, C. & Grandal, A. 1997. Reconstrucción de la vegetación potencial del campo de Cartagena a la luz de la documentación de su archivo municipal. *Anales de Biología*, 22: 69-76.

10.2. Bibliografía relacionada con la reproducción y germinación de especies

- Abdellaoui, R., Souid, A., Zayoud, D. & Neffati, M. 2013. Effects of natural long storage duration on seed germination characteristics of *Periploca angustifolia* Labill. *African Journal of Biotechnology*, 12(15): 1760-1768.
- Aroca, M.J., Serrada, R. & Calderón, C. 2005. Influencia del contenido de humedad y del tiempo de almacenaje sobre la capacidad germinativa en bellotas de encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota* L.) sometidas a congelación. Resultados preliminares. En: Actas del IV Congreso Forestal Español. [cd-rom]. Sociedad Española de Ciencias Forestales, Zaragoza. Disponible en: <http://congresoforestal.es>
- Atia, A., Debez, A., Rabhi, M., Athar, H-U-R. & Abdelly, C. 2006a. Alleviation of salt-induced seed dormancy in the perennial halophyte *Crithmum maritimum* L. (Apiaceae). *Pakistan Journal of Botany*, 38(5): 1367-1372.

- Atia, B., Hamed, B.H., Debez, A. & Abdelly, C. 2006b. Salt and seawater effects on the germination of *Crithmum maritimum*. In: Öztürk, M., Waisel, Y., Khan, M.A. & Görk, G. (eds.). Biosaline Agriculture and Salinity Tolerance in Plants. Birkhäuser Verlag, Basel – Boston – Berlin. Pp: 29-33.
- Atia, A., Debez, A., Barhoumi, Z., Smaoui, A. & Abdelly, C. 2009a. ABA, GA3, and nitrate may control seed germination of *Crithmum maritimum* (Apiaceae) under saline conditions. *Comptes Rendus Biologies*, 332: 704-710.
- Atia, A., Debez, A., Rabhi, M., Smaoui, A. & Abdelly, C. 2009b. Interactive effects of salinity, nitrate, light, and seed weight on the germination of the halophyte *Crithmum maritimum*. *Acta Biologica Hungarica*, 60(4): 433-439.
- Atia, A., Debez, A., Barhoumi, Z., Smaoui, A. & Abdelly, C. 2011. Effects of different salts and mannitol on seed imbibition, germination and ion content of *Crithmum maritimum* L. (Apiaceae). *Journal of Biological Research-Thessaloniki*, 15: 37-45.
- Balestri, E. & Cinelli, F. 2004. Germination and early-seedling establishment of *Pancratium maritimum* L. (Amaryllidaceae) on coastal dunes in the North-Western Mediterranean. *Journal of Coastal Research*, 20(3): 761-770.
- Ballesteros, D., Meloni, F. & Bacchetta, G. (eds.). 2015. Manual para la propagación de plantas autóctonas mediterráneas seleccionadas. Ecoplantmed, ENPI, CBC-MED. 119 pp.
- Banciu, C., Mitoi, M., Helepciuc, F. & Aldea, F. 2010. In vitro propagation of critically endangered species *Scilla autumnalis* L. - Biochemical analyses of the regenerants. *Analele Universitatii din Oradea - Fascicula Biologie*, 17(2): 318-323.
- Bangle, D.N., Walker, L.R. & Powel, E.A. 2008. Seed germination of the invasive plant *Brassica tournefortii* (Sahara mustard) in the Mojave Desert. *Western North American Naturalist*, 68(3): 334-342.
- Barbour, M.G. 1970. Germination and early growth of the strand plant *Cakile maritima*. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 97(1): 13-22.
- Bendimered, F.Z., Mehdadi, Z. & Benhassaini, H. 2007. Étude de la germination et de la croissance foliaire de l'oyat (*Ammophila arenaria* (L.) Link) en conditions controlées. *Acta Botanica Gallica*, 154(1): 129-140.
- Beneyto, Z. 2012. "Efecto de los cationes calcio y magnesio sobre el crecimiento de dos especies de *Juncus* en condiciones de estrés salino". Trabajo Final de Carrera, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Berjano, R. 2006. Biología de la reproducción de dos especies mediterráneas de *Aristolochia*. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla. Sevilla.
- Blanco Salas, J., Ruiz, T. & Vázquez, F.M. 2009. Contribution to ex-situ conservation of mediterranean thymes: germination trials. *Acta Botanica Malacitana*, 34: 39-55.
- Bocchieri, E. 1977. *Parapholis incurva* (L.) C. E. Hubbard (Gramineae): Prime indagini sulla ecologia della germinazione. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali Residente in Pisa, Memorie, Serie B*, 84: 45-57.

- Boscagli, A., Maccherini, S. & Chiarucci, A. 1996. Germination of nine species of a pioneer plant community of pliocene clay soils of central western Italy under different photo- and thermo-periods. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 65(3-4): 301-306.
- Boscaiu, M., Ballesteros, G., Naranjo, M.A, Vicente, O. & Boira, H. Responses to salt stress in *Juncus acutus* and *J. maritimus* during seed germination and vegetative plant growth. *Plant Biosystems*, 145(4): 770-777.
- Boscaiu, M., Estrelles, E., Soriano, P. & Vicente, O. 2005. Effects of salt stress on the reproductive biology of the halophyte *Plantago crassifolia*. *Biologia Plantarum*, 49(1): 141-143.
- Cano, M. 2013. Aplicación de la micropropagación y criopreservación a la conservación *ex situ* de especies vegetales de interés. Tesis Doctoral, Universidad de Alicante. Alicante.
- Conesa, E., Vicente, M.J., Álvarez.Rogel, J., Franco, J.A. & Martínez-Sánchez, J.J. 2011. Germination studies in *Juncus acutus* L. (Juncaceae), *Schoenus nigricans* L. (Cyperaceae) and *Arthrocnemum macrostachyum* (Moric.) Moris (Chenopodiaceae) for salt-marshes restoration. *Technology and Knowledge Transfer e-Bulletin*, Vol. 2, No. 2: 1-3.
- Conesa, E., Vicente, M.J., Martínez-Sánchez, J.J., Munuera, M. & Franco, J.A. 2008. Germination of *Crithmum maritimum* under saline conditions. *Acta Horticulturae*, 782: 115-120.
- Conesa, Ó.R. 2006. Métodos de propagación sexual y vegetativa de *Ziziphus lotus* (L.) Lam: ensayos de germinación de semillas y enraizamiento de esquejes. Proyecto Fin de Carrera, Universidad Politécnica de Cartagena. Cartagena.
- Costa, J.C. & Sánchez, A. (coord.). 2001. Manual para la Identificación y Reproducción de Semillas de especies vegetales autóctonas de Andalucía. Tomos I y II. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla.
- Curle, C.M., Stabbetorp, O.E. & Nordal, I. 2007. *Eryngium maritimum*, biology of a plant at its northernmost localities. *Nordic Journal of Botany*, 24: 617-628.
- De Zulueta, J. & Montoto, J.L. 1992. Efecto de la temperatura y humedad en la germinación de bellotas de encina (*Quercus ilex* L.) y alcornoque (*Quercus suber* L.). *Investigación Agraria, Sistemas y Recursos Forestales*, 1(1): 65-71.
- Debez, A., Ben Hamed, K., Grignon, C. & Abdelly, C. 2004. Salinity effects on germination, growth, and seed production of the halophyte *Cakile maritima*. *Plant and Soil*, 262: 179-189.
- Del Vecchio, S., Mattana, E., Acosta, A.T.R. & Bacchetta, G. 2012. Seed germination responses to varying environmental conditions and provenances in *Crucianella maritima* L., a threatened coastal species. *Comptes Rendus Biologies*, 335: 26-31.
- Delgado, I.C., Giménez, E., Gómez-Mercado, F. & Marrero, J.M. 2015. Germination response of *Limonium insigne* (Coss.) Kuntze to salinity and temperature. *Pakistan Journal of Botany*, 47(3): 807-812.
- Domínguez, M.A. 2014. Estudio de la germinación de las semillas de flora representativa del litoral de Galicia. Tesis Doctoral, Universidad de Santiago de Compostela. Lugo.
- El Aou-ouad, H., Medrano, H., Lamarti, A. & Gulías, J. 2014. Seed germination at different temperatures and seedling emergence at different depths of *Rhamnus* spp. *Central European Journal of Biology*, 9(5): 569-578.

- Esfahan, E.Z. & Azarnivand, H. 2013. Effect of water stress on seed germination of *Agropyron elongatum*, *Agropyron desertourm* & *Secale montanum*. *Desert*, 17: 249-253.
- Fernández, J.A., Balenzategui, L., Bañón, S., Franco, J.A., González, A. & López, J. 2005. Germination study in three species of genus *Gladiolus*. *Acta Horticulturae*, 683: 301-306.
- Fernández-Rufete, J. & Plana, V. 2007. Utilización en xerojardinería de algunas especies autóctonas de la Región de Murcia. Consejería de Agricultura y Agua, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Murcia. 32 pp.
- Ferrer-Gallego, P.P., Ferrando, I., Gago, C. & Laguna, E. (eds.). 2013. Manual para la conservación de germoplasma y el cultivo de la flora valenciana amenazada. Colección Manuales Técnicos Biodiversidad, 3. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient, Generalitat Valenciana. Valencia. 249 pp.
- García, M.L., Schwarzer, H., Cueto, M., Pérez, J., Guirado, J., Molina, A. & Pallarés, A. 1998. Producción intensiva de plantas autóctonas del sureste mediterráneo con fines ornamentales y paisajísticos. *Informaciones Técnicas 52/98*, Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. 47 pp.
- García-Fayos, P. (coord.). 2001. Bases ecológicas para la recolección, almacenamiento y germinación de semillas de especies de uso forestal de la Comunidad Valenciana. Banc de Llavors Forestals (Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana). 82 pp.
- García-Fayos, P. & Verdú, M. 1998. Soil seed bank, factors controlling germination and establishment of a Mediterranean shrub: *Pistacia lentiscus* L. *Acta Oecologica*, 19(4): 357-366.
- Gat-Tilman, G. 1994. Soil gases and the germination of *Aizoon hispanicum*. *Journal of Arid Environments*, 28: 39-44.
- GENMEDOC. 2006. Prácticas de germinación en los bancos de semillas de la red GENMEDOC. Disponible en: www.genmedoc.org.
- Giménez Luque, E., Delgado Fernández, I.C. & Gómez Mercado, F. 2013. Effect of salinity and temperature on seed germination in *Limonium cossonianum*. *Botany*, 91: 12-16.
- González-Benito, M.E., Huertas-Micó, M. & Pérez-García, F. 2006. Seed germination and storage of *Chamaerops humilis* (dwarf fan palm). *Seed Science & Technology*, 34: 143-150.
- Grigore, M.N., Boscaiu, M., Llinares, J. & Vicente, O. 2012. Mitigation of salt stress-induced inhibition of *Plantago crassifolia* reproductive development by supplemental calcium or magnesium. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici*, 40(2): 58-66.
- Gutterman, Y. 1994. Long-term seed position influences on seed germinability of the desert annual, *Mesembryanthemum nodiflorum* L. *Israel Journal of Plant Sciences*, 42(3): 197-205.
- Gutterman, Y. & Gendler, T. 2005. Annual rhythm of germination of seeds of *Mesembryanthemum nodiflorum* 32 years after collection. *Seed Science Research*, 15: 249-253.
- Herranz, J.M., Ferrandis, P. & Copete, M.A. 2004. Germinación de tres halófitos amenazados en Castilla-La Mancha en condiciones de estrés salino. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*, 13(2): 357-367.

- Heydariyan, M., Basirani, N., Sharifi-Rad, M., Khmmari, I. & Poor, S.R. 2014. Effect of seed priming on germination and seedling growth of the caper (*Capparis spinosa*) under drought stress. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 2 (8): 2381-2389.
- Juan, R., Pastor, J., Fernández, I. & Diosdado, J.C. 2006. Seedling emergence in the endangered *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* (Sm.) Ball in Southwest Spain. *Acta Biologica Cracoviensia, Series Botanica*, 48(2): 49-58.
- Khan, M.A. 1991. Studies on germination of *Cressa cretica* L. seeds. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, 4(2): 89-98.
- Lamia, H., Naoufel, S., Larbi, K.M. & Néjib, R.M. 2012. Effect of osmotic stress on *Myrtus communis* germination. *Biologia*, 67(1): 132-136.
- Lekić, S., Stojadinović, J., Todorović, G., Jevdjović, R., Draganić, I. & Djukanović, L. 2011. Effects of substrates and temperatures on *Cynara cardunculus* L. seed germination. *Romanian Agricultural Research*, 28: 223-227.
- Lisjak, G.I. 2012. Evaluación de la germinación de semillas de *Cynara cardunculus* (L.) y *Panicum virgatum* (L.) en soluciones de trehalosa. Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Católica Argentina.
- López, C., Estrellés, E., Soriano, P. & Picó, J. 2007. Respuesta germinativa de *Lotus creticus* a distintas temperaturas y condiciones de salinidad. *Lotus Newsletter*, 37(2): 69-70.
- Luciani, F., Cristaudo, A. & Aricò, D. 2001. Germination ecology of three *Plantago* L. (Plantaginaceae) species living in a saline environment. *Plant Biosystems*, 135(2): 213-222.
- Luna, B. & Moreno, J.M. 2009. Light and nitrate effects on seed germination of Mediterranean plant species of several functional groups. *Plant Ecology*, 203: 123-135.
- Maher, J., Gerasopoulos, D. & Maloupa, E. 2000. Temperature and light effects on germination of *Lavandula stoechas* seeds. *Acta Horticulturae*, 541: 261-264.
- Maraghni, M., Gorai, M. & Neffati, M. 2010. Seed germination at different temperatures and water stress levels, and seedling emergence from different depths of *Ziziphus lotus*. *South African Journal of Botany*, 76: 453-459.
- Maraghni, M. & Neffati, M. 2014. Effect of salinity on seed germination of wild jujube *Ziziphus lotus* (L.) Lam. *Revue des Régions Arides*, 34: 77-85.
- Marchioni-Ortau, A. & Bocchieri, E. 1984. A study of the germination responses of a Sardinian population of sea fennel (*Crithmum maritimum*). *Canadian Journal of Botany*, 62: 1832-1835.
- Marques, I. & Draper, D. 2012. Seed germination and longevity of autumn-flowering and autumn-seed producing Mediterranean geophytes. *Seed Science Research*, 22: 299-309.
- Marrero, J.M. 2011. Estudio de la influencia de la salinidad y temperatura en la germinación y crecimiento de *Limonium insigne*: implicaciones para la restauración y ajardinamiento de áreas salinas. Proyecto Fin de Carrera, Universidad de Almería. Almería.
- Martínez-Díaz, E., Aguado, M., Bañón, S., Vicente, M.J. & Martínez-Sánchez, J.J. 2013. Multiplicación en vivero de dos especies silvestres de *Allium* vulnerables en la región de Murcia: *A. melananthum* y *A. chrysonemum*. En: Montero González, G., Guijarro Guzmán, M. et al. (eds.), *Actas 6º Congreso*

- Forestal Español CD-Rom. 6CFE01-074: 10 pp. Sociedad Española de Ciencias Forestales. Pontevedra.
- Martínez-Sánchez, J.J., Conesa, E., Vicente, M.J., Jiménez, A. & Franco, J.A. 2006. Germination responses of *Juncus acutus* (Juncaceae) and *Schoenus nigricans* (Cyperaceae) to light and temperature. *Journal of Arid Environments*, 66: 187-191.
- Martínez-Sánchez, J.J. et al. 2008. Especies silvestres mediterráneas con valor ornamental. Selección, producción viverística y utilización en jardinería. Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad, Consejería de Agricultura y Agua, Región de Murcia. 224 pp.
- Matu, E.N., Lindsey, K.L. & van Staden, J. 2006. Micropropagation of *Maytenus senegalensis* (Lam.) Excell. *South African Journal of Botany*, 72: 409-415.
- Mayoral, O. & Gómez-Serrano, M.A. 2007. Reforzamientos poblacionales de *Otanthus maritimus* (L.) Hoffmans. & Link (Compositae) en la Comunidad Valenciana (E de España). *Dugastella*, 4: 5-13.
- Meot-Duros, L. & Magné, C. Effect of salinity and chemical factors on seed germination in the halophyte *Crithmum maritimum* L. *Plant Soil*, 313: 83-87.
- Mesléard, F. & Lepart, J. 1991. Germination and seedling dynamics of *Arbutus unedo* and *Erica arborea* on Corsica. *Journal of Vegetation Science*, 2: 155-164.
- Monllor, M. 2012. Análisis del comportamiento germinativo en especies halotolerantes. Universidad Politécnica de Valencia, Escuela Politécnica superior de Gandía.
- Necajeva, J. & Ievinsh, G. 2013. Seed dormancy and germination of an endangered coastal plant *Eryngium maritimum* (Apiaceae). *Estonian Journal of Ecology*, 62(2): 150-161.
- Nedjimi, B. 2013. Effect of salinity and temperature on germination of *Lygeum spartum*. *Agricultural Research*, 2(4): 340-345.
- Nieto, A.M. 2011. Efecto de distintos factores ambientales sobre la germinación y crecimiento de dos especies halofitas: propuestas para la restauración y ajardinamiento de áreas salinas. Proyecto Fin de Carrera, Universidad de Almería. Almería.
- Noe, G.B. & Zedler, J.B. 2000. Differential effects of four abiotic factors on the germination of salt marsh annuals. *American Journal of Botany*, 87(11): 1679-1692.
- Noumi, Z., Dhaou, S.O. & Chaieb, M. 2010. Seed germination characteristics of *Periploca angustifolia* Labill. and *Rhus tripartita* (Ucria) Grande: effects of temperature, salinity and water stress. *Acta Botanica Gallica*, 157(2): 317-327.
- Núñez, M.R. & Calvo, L. 1997. Efecto de la temperatura en la germinación de *Pinus sylvestris* y *Pinus halepensis*. *Actas II Congreso Forestal Español*, mesa 5, pp: 325-329.
- Núñez, M.R. & Calvo, L. 2000. Effect of high temperatures on seed germination of *Pinus sylvestris* and *Pinus halepensis*. *Forest Ecology and Management*, 131: 183-190.
- Okusanya, O.T. 1977. The effect of sea water and temperature on the germination behaviour of *Crithmum maritimum*. *Physiologia Plantarum*, 41: 265-267.
- Okusanya, O.T. 1979. An experimental investigation into the ecology of some maritime cliff species: II. Germination studies. *Journal of Ecology*, 67: 293-304.
- Oliveira, G., Nunes, A., Clemente, A. & Correia, O. 2011. Testing germination of species for hydroseeding degraded mediterranean areas. *Restoration Ecology*, 20(5): 623-630.

- Oliverio, R.C. 2014. Efecto de la temperatura sobre la germinación de *Cynara cardunculus* (L.). Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Católica Argentina.
- Pascual, B., San Bautista, A., Imbernón, A., López-Galarza, S., Alagarda, J. & Maroto, J.V. 2004. Seed treatments for improved germination of caper (*Capparis spinosa*). *Seed Science and Technology*, 32: 637-642.
- Paz, M.C. 2011. Influencia de distintos factores ambientales sobre la germinación de *Limonium cossonianum* y *Limonium delicatulum*: implicaciones ambientales para la restauración y ajardinamiento de áreas salinas. Proyecto Fin de Carrera, Universidad de Almería. Almería.
- Peco, B., Suárez, F. & Hervás, I. 2000. Factores físicos y biológicos determinantes de la germinación y crecimiento de la especie *Lavatera mauritanica* en el Refugio Nacional de Caza de las Islas Chafarinas: implicaciones para la gestión. Informe Final, Convenio entre el Organismo Autónomo de Parques Nacionales y la Universidad Autónoma de Madrid.
- Pemán, J., Navarro, R.M., Nicolás, J.L., Prada, M.A. & Serrada, R. 2012. Producción y manejo de semillas y plantas forestales. Tomos I y II. Organismo autónomo de Parques Nacionales, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Pérez, A. 2015. Restauración ecológica de sistemas dunares: biología de semillas y desarrollo de protocolos de cultivo. Trabajo Fin de Máster, Universidad de Oviedo. Oviedo.
- Petrollini, E. 2011. *Medicago marina* (L.) seed: unravelling mechanisms controlling germination and dormancy. Tesi di dottorato, Università degli Studi del Molise. Italy.
- Pinna, M.S., Mattana, E., Cañadas, E.M. & Bacchetta, G. 2014. Effects of pre-treatments and temperature on seed viability and germination of *Juniperus macrocarpa* Sm. *Comptes Rendus Biologies*, 337: 338-344.
- Prada, M.A. & Arizpe, D. (coord.). 2008. Manual de propagación de árboles y arbustos de ribera. Una ayuda para la restauración de riberas en la región mediterránea. CIEF-Banc de Llavors Forestals, Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, Generalitat Valenciana. 203 pp.
- Pujol, J.A., Calvo, J.F. & Ramírez-Díaz, L. 2000. Recovery of germination from different osmotic conditions by four halophytes from Southeastern Spain. *Annals of Botany*, 85: 279-286.
- Pujol, J.A., Calvo, J.F. & Ramírez-Díaz, L. 2001. Seed germination, growth, and osmotic adjustment in response to NaCl in a rare succulent halophyte from southeastern Spain. *Wetlands*, 21(2): 256-264.
- Qu, X.X., Huang, Z.Y., Baskin, J.M. & Baskin, C.C. 2008. Effect of temperature, light and salinity on seed germination and radicle growth of the geographically widespread halophyte shrub *Halocnemum strobilaceum*. *Annals of Botany*, 101: 293-299
- Ramezani-Gask, M., Bahrani, M.J., Shekafandeh, A., Salehi, H., Taghvaei, M. & Al-Ahmadi, M.J. 2008. A comparison of different propagation methods of common caper-bush (*Capparis spinosa*) as a new horticultural crop. *International Journal of Plant Developmental Biology*, 2: 106-110.
- Redondo, S., Rubio-Casal, A.E., Castillo, J.M., Luque, C.J., Álvarez, A.A., Luque, T. & Figueroa, M.E. 2004. Influences of salinity and light on germination of three *Sarcocornia* taxa with contrasted habitats. *Aquatic Botany*, 78: 255-264.

- Redondo-Gómez, S., Andrades-Moreno, L., Parra, R., Mateos-Naranjo, E. & Sánchez-Lafuente, A.M. 2011. Factors influencing seed germination of *Cyperus capitatus*, inhabiting the moving sand dunes in southern Europe. *Journal of Arid Environments*, 75: 309-312.
- Refka, Z., Mustapha, K. & Ali, F. 2013. Seed germination characteristics of *Rhus tripartitum* (Ucria) Grande and *Ziziphus lotus* (L.): Effects of water stress. *International Journal of Ecology*, 7 pp.
- Rejili, M., Vadel, A.M., Guetet, A., Mahdhi, M., Lachiheb, B., Ferchichi, A. & Mars, M. 2009. Influence of temperature and salinity on the germination of *Lotus creticus* (L.) from the arid land of Tunisia. *African Journal of Ecology*, 48: 329-337.
- Robles, A.B., Cardoso, J.A. & Ramos, M.E. 2010. Influencia de la Salinidad en la germinación de especies del género *Atriplex*. En: González & Chueca (eds.). C4 y CAM. Características generales y uso en programas de desarrollo de tierras áridas y semiáridas. Homenaje al doctor Julio López Gorgé. CSIC, España, pp: 157-163.
- Rubio-Casal, A.E., Castillo, J.M., Luque, C.J. & Figueroa, M.E. 2003. Influence of salinity on germination and seeds viability of two primary colonizers of Mediterranean salt pans. *Journal of Arid Environments*, 53(2): 145-154.
- Ruiz, M. & Terenti, O. 2012. Germinación de cuatro pastos bajo condiciones de estrés salino. *PHYTON*, 81: 169-176.
- Salinas, M.J., Romero, A.T. & Blanca, G. 1997. Tratamientos para la germinación en *Saccharum ravennae* (L.) Murray y *Ziziphus lotus* (L.) Lam. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*, 6(1 y 2): 67-77.
- Salvador, R. & Lloret, F. 1995. Germinación en el laboratorio de varias especies arbustivas mediterráneas: efecto de la temperatura. *Orsis*, 10: 25-34.
- Santo, A. 2013. Seed germination requirements and salt stress tolerance of coastal rare species in Sardinia. *Tesi di dottorato, Università degli Studi di Cagliari. Italy.*
- Santo, A., Mattana, E. & Bacchetta, G. 2015. Inter- and intra-specific variability in seed dormancy loss and germination requirements in the *Lavatera triloba* aggregate (Malvaceae). *Plant Ecology and Evolution*, 148(1): 100-110.
- Schütz, W. & Milberg, P. 1997. Seed germination in *Launaea arborescens*: a continuously flowering semi-desert shrub. *Journal of Arid Environments*, 36: 113-122.
- Scippa, G.S., Petrollini, E., Trupiano, D., Rocco, M., Falco, G., di Michel, M. & Chiatante, D. 2011. Dormancy of *Medicago marina* (L.) seed. *Environmental and Experimental Botany*, 72: 320-329.
- Serrano-Martínez, F., Cano-Castillo, M. & Casas, J.L. 2012. In vitro propagation of *Helianthemum marminorense*. *Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology*, 21(2): 300-304.
- Shoemaker, C.A. & Carlson, W.H. 1990. pH affects seed germination of eight bedding plant species. *Hortscience*, 25(7): 762-764.
- Song, J., Feng, G. & Zhang, F. 2006. Salinity and temperature effects on germination for three salt-resistant euhalophytes, *Halostachys caspica*, *Kalidium foliatum* and *Halocnemum strobilaceum*. *Plant and Soil*, 279: 201-207.

- Souhila, B.L., Noury, B. & Djamel, B. 2013. Contribution to the study of *Lygeum spartum* L. germinative properties in the south region of Tlemcen (Western Algeria). *Environmental Research Journal*, 7(2): 20-24.
- Sozzi, G.O. & Chiesa, A. 1995. Improvement of caper (*Capparis spinosa* L.) seed germination by breaking seed coat-induced dormancy. *Scientia Horticulturae*, 62: 255-261.
- Suleiman, M.K., Bhat, N.R., Abdal, M.S., Jacob, S., Thomas, R.R., Al-Dosseri, S. & Bellen, R. 2009. Germination studies of *Capparis spinosa* L. *Propagation of Ornamental Plants*, 9(1): 35-38.
- Suleiman, M.K., Bhat, N.R., Jacob, S. & Thomas, R.R. 2011. Germination studies in *Ochradenus baccatus* Delile, *Peganum harmala* L. and *Gynandriris sisyrinchium* Parl. *Research Journal of Seed Science*, 4(1): 58-63.
- Tébar, F.J., Gil, L. & Llorens, L. 1997. Reproductive biology of *Helianthemum apenninum* (L.) Mill. and *H. caput-felis* Boiss. (*Cistaceae*) from Mallorca (Balearic Islands, Spain). *Acta Botanica Malacitana*, 22: 53-63.
- Terrones, A., Moreno, J., Agulló, J.C., Villar, J.L., Vicente, A., Alonso, M.A. & Juan, A. 2016. Influence of salinity and storage on germination of *Tamarix taxa* with contrasted ecological requirements. *Journal of Arid Environments*, 135: 17-21.
- Thanos, C.A. & Skordilis, A. 1987. The effects of light, temperature and osmotic stress on the germination of *Pinus halepensis* and *P. brutia* seeds. *Seed Science and Technology*, 15: 163-174.
- Thornton, M.L. 1966. Seed dormancy in tall wheatgrass (*Agropyron elongatum*). *Proceedings of the Association of Official Seed Analysts*, 56: 116-119.
- Valtueña, F.J., Ortega-Olivencia, A. & Rodríguez-Riaño, T. 2007. Germination and seed bank biology in some Iberian populations of *Anagyris foetida* L. (*Leguminosae*). *Plant Systematics and Evolution*, 275: 231-243.
- Verdú, M. & García-Fayos, P. 2002. Ecología reproductiva de *Pistacia lentiscus* L. (*Anacardiaceae*): un anacronismo evolutivo en el matorral mediterráneo. *Revista Chilena de Historia Natural*, 75: 57-65.
- Vicente, M.J., Conesa, E., Álvarez-Rogel, J., Franco, J.A. & Martínez-Sánchez, J.J. 2007. Effects of various salts on the germination of three perennial salt marsh species. *Aquatic Botany*, 87: 167-170.
- Vicente, M.J., Conesa, E., Álvarez-Rogel, J., Franco, J.A. & Martínez-Sánchez, J.J. 2009. Relationships between salt type and seed germination in three plant species growing in salt marsh soils of semi-arid mediterranean environments. *Arid Land Research and Management*, 23:103-114.
- Vicente, Ó., Boscaiu, M., Naranjo, M.Á., Estrelles, E., Bellés, J.M. & Soriano, P. 2004. Responses to salt stress in the halophyte *Plantago crassifolia* (*Plantaginaceae*). *Journal of Arid Environments*, 58: 463-481.
- VVAA. 2007. Manual de restauración de dunas costeras. Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General de Costas. 251 pp.
- VVAA. 2011. Guía sobre técnicas de producción de especies de interés forestal. Dirección General de Protección de la Naturaleza, Gobierno de Canarias. 144 pp.
- Walmsley, C.A. & Davy, A.J. 1997. Germination characteristics of shingle beach species, effects of seed ageing and their implications for vegetation restoration. *Journal of Applied Ecology*, 34: 131-142.
- Woodell, S.R.J. 1985. Salinity and seed germination patterns in coastal plants. *Vegetatio*, 61: 223-229.

Zurayk, R.A. & Baalbaki, R. 1996. *Inula crithmoides*: A candidate plant for saline agriculture. *Arid Soil Research and Rehabilitation*, 10: 213-223.