

ANÁLISIS DE LA FLORA VASCULAR ENDÉMICA Y AMENAZADA DE LOS MEDIOS SALINOS DE ANDALUCÍA (S. ESPAÑA)

M. L. LENDÍNEZ, F. M. MARCHAL & C. SALAZAR

Dpto. Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Jaén. Campus Las Lagunillas s/n.

23071. Jaén, España.

(Recibido el 23 de Enero de 2012)

Resumen. Se analiza la flora vascular halófila endémica y amenazada presente en los medios salinos de Andalucía, a partir del catálogo florístico elaborado en el territorio entre los años 2003 y 2008. De un total de 162 especies y subespecies de plantas vasculares que fueron detectados en los ecosistemas halófilos andaluces, 43 taxones son endémicos y 41 taxones están amenazados y/o protegidos por la legislación a un nivel local, regional o nacional.

Palabras clave: Halófitos, humedales salinos, protección de flora, conservación de flora, sur de la Península Ibérica.

Summary. *Analysis of endemic and threatened vascular flora in saline environments of Andalusia (S. Spain).* An analysis on the endemic and endangered halophyte vascular flora of saline environments of Andalusia is carried out, starting out from the catalog of flora recorded in the territory between the years 2003 and 2008. A total amount of 162 species and subspecies of vascular plants were detected in Andalusian saline environments, 43 of them being endemics and 41 threatened and/or protected by law at different levels: local, regional and national.

Key words: Halophytes, saline wetlands, flora protection, flora conservation, southern Iberian Peninsula.

INTRODUCCIÓN

Los humedales constituyen uno de los ecosistemas más ricos y productivos del planeta y tienen gran importancia, tanto por su elevada diversidad biológica, como por sus valores ecológicos, socio-económicos y paisajísticos, lo que hace que a su vez tengan interés prioritario para la conservación.

Los hábitats salinos, debido a la reducida superficie que presentan a un nivel mundial, tienen un gran valor por su escasez y singularidad (CHAPMAN, 1977). Asimismo, desde un punto de vista botánico, la flora y vegetación de estos medios es muy especial y de gran interés, no sólo por la capacidad que tienen de desarrollarse en un suelo con características tan particulares y restrictivas

como es la elevada concentración de sal, sino por el elevado número de taxones y sintaxones de carácter endémico y amenazados que presentan.

Andalucía posee gran interés tanto a escala nacional como en el ámbito de la Unión Europea en lo que a zonas húmedas se refiere, ya que esta región alberga algunos de los humedales más emblemáticos y de mayor valor ecológico de la nación, entre los que se hallan importantes espacios naturales protegidos (JUNTA DE ANDALUCÍA, 2002).

Los distintos grados de salinidad, aridez, termicidad y continentalidad presentes en el territorio estudiado, junto a la confluencia de los elementos florísticos atlántico, mediterráneo e ibérico, hacen que en Andalucía exista una diversa e interesante flora y vegetación, que difícilmente pueden hallarse combinados en otros puntos del territorio español.

En este trabajo, se pretende analizar la flora halófila endémica y la flora amenazada y/o protegida presente en los medios salinos andaluces, a partir del catálogo de flora previamente elaborado (LENDÍNEZ & al., 2011).

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se ha llevado a cabo en los diferentes puntos salinos de la comunidad autónoma de Andalucía (España), que está situada en la parte meridional de la Península Ibérica y que ocupa una extensión de 87,600 km², lo que supone el 17.3% de la superficie de España (Fig. 1). De esta extensión, tan solo algo más de un 3% (casi 2,720 km²) está ocupado por zonas húmedas y superficies de agua. Concretamente, el estudio se ha llevado a cabo en más de un centenar de enclaves salinos: ríos y arroyos salados, salinas costeras y de interior, saladares, marismas y lagunas saladas.

Biogeográficamente, y siguiendo el criterio de RIVAS-MARTÍNEZ & al. (1997), en el área de estudio se encuentran representadas tres provincias corológicas: Bética, Gaditano-Onubo-Algarviense y Murciano-Almeriense (Fig. 2).

Material estudiado

Se parte del catálogo de la flora halófila andaluza recientemente publicado (LENDÍNEZ & al., 2011). De este catálogo se han extraído las especies endémicas presentes en los medios salinos de Andalucía, teniendo en cuenta principalmente la obra de RIVAS-MARTÍNEZ & al. (1991).

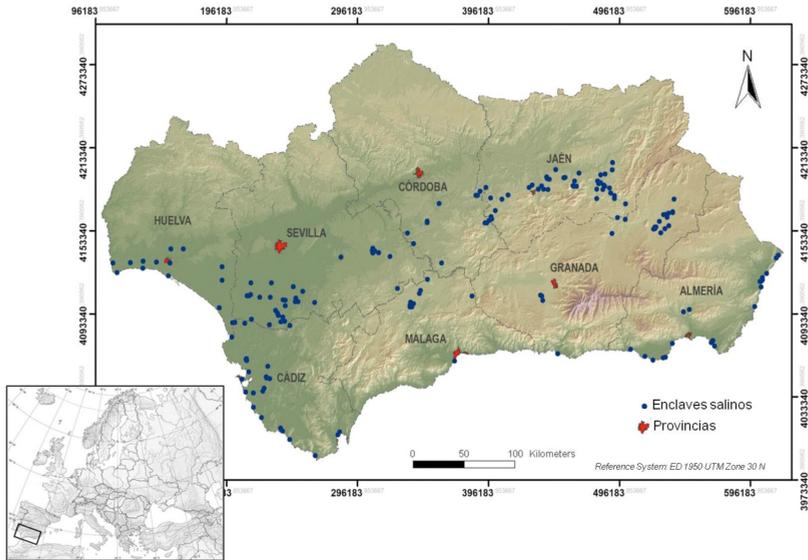


Fig. 1. Localización del área de estudio y distribución de los enclaves húmedos salinos muestreados.

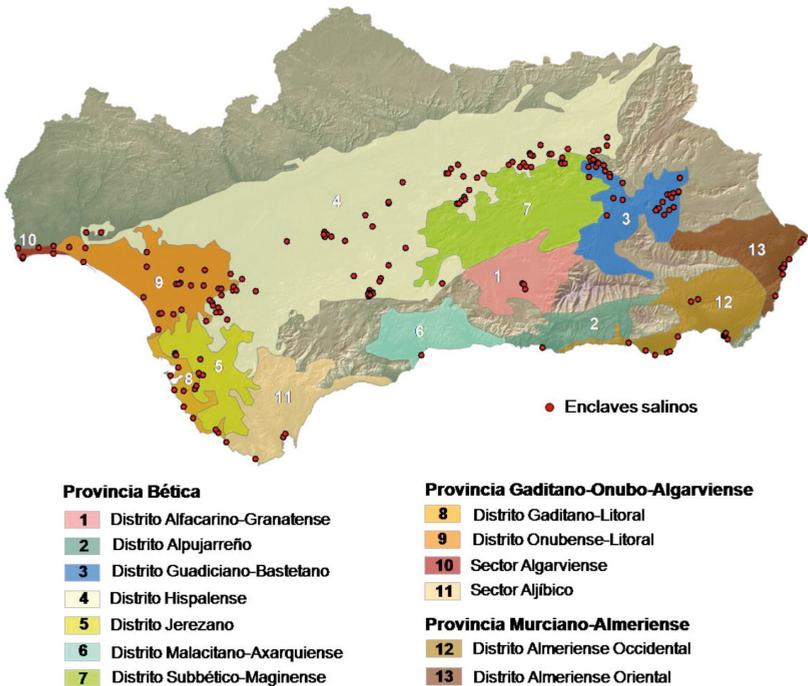


Fig. 2. Mapa biogeográfico del territorio.

En el caso de las especies amenazadas, se ha elaborado igualmente un listado en el que se incluye la categoría de amenaza (UICN, 2001), tanto a un nivel internacional, nacional y autonómico, teniendo en cuenta los siguientes documentos técnicos y legislativos actualmente vigentes:

Internacional:

- Directiva de Hábitats 92/43/CEE (ANÓNIMO, 1992).

Nacional:

- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) (ANÓNIMO, 2011).
- Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de España (AFA) (BAÑARES & al., 2004, 2007, 2008, 2011).
- Lista Roja 2008 de la Flora Vasculosa Española (LRE) (MORENO, 2008).

Regional:

- Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía (LbRA) (BLANCA & al., 1999, 2000).
- Lista Roja de la Flora Vasculosa de Andalucía (LRA) (CABEZUDO & al., 2005).
- Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (LCA) (ANÓNIMO, 2012).

Una vez elaborado el listado de flora halófila amenazada, se han realizado diferentes análisis en función de la categoría de amenaza que presentan, teniendo en cuenta el criterio de la Lista Roja de Andalucía, salvo determinados casos actualizados por la Lista Roja Española (*Cistanche phelypaea* subsp. *lutea*, *Halocnemum strobilaceum*, *Halopeplis amplexicaulis* y *Limonium diffusum*), así como su distribución por provincias andaluzas. Se han realizado análisis en función de su espectro taxonómico, biotípico, termotípico, corológico, sinfisionómico y fitosociológico siguiendo los criterios metodológicos del catálogo previo (LENDÍNEZ & al., 2011).

RESULTADOS

Flora halófila endémica

De los 162 taxones de flora halófila detectados en los medios salinos andaluces, 43 son endémicos: 7 son endemismos regionales (1 alfararino-granatense,

2 almerienses y 4 guadiciano-bastetanos), 2 endemismos béticos, 2 murciano-almerienses, 1 iberoatlántico, 12 ibéricos y 19 iberonorteafricanos (Cuadro 1, Fig. 3).

| Especie | Corología |
|---|-----------------------------|
| <i>Limonium subglabrum</i> | Endemismo territorial (A-G) |
| <i>Euzomodendron bourgaeum</i> | Endemismo territorial (Al) |
| <i>Limonium tabernense</i> | Endemismo territorial (Al) |
| <i>Limonium alicunense</i> | Endemismo territorial (G-B) |
| <i>Limonium majus</i> | Endemismo territorial (G-B) |
| <i>Limonium minus</i> | Endemismo territorial (G-B) |
| <i>Limonium quesadense</i> | Endemismo territorial (G-B) |
| <i>Limonium quesadense x L. delicatulum</i> | Bético |
| <i>Limonium quesadense x L. supinum</i> | Bético |
| <i>Limonium insigne</i> | Murciano-Almeriense |
| <i>Salsola papillosa</i> | Murciano-Almeriense |
| <i>Suaeda albescens</i> | Iberoatlántico |
| <i>Centaurea dracunculifolia</i> | Ibérico |
| <i>Centaureum quadrifolium</i> | Ibérico |
| <i>Cochlearia glastifolia</i> | Ibérico |
| <i>Elymus curvifolius</i> | Ibérico |
| <i>Gypsophila castellana</i> | Ibérico |
| <i>Gypsophila tomentosa</i> | Ibérico |
| <i>Limonium cossonianum</i> | Ibérico |
| <i>Limonium delicatulum</i> | Ibérico |
| <i>Limonium supinum</i> | Ibérico |
| <i>Limonium x eugeniae</i> | Ibérico |
| <i>Puccinellia caespitosa</i> | Ibérico |
| <i>Sonchus crassifolius</i> | Ibérico |
| <i>Atriplex chenopodioides</i> | Iberonorteafricano |
| <i>Carum foetidum</i> | Iberonorteafricano |
| <i>Centaurea diluta</i> | Iberonorteafricano |
| <i>Frankenia boissieri</i> | Iberonorteafricano |
| <i>Frankenia corymbosa</i> | Iberonorteafricano |
| <i>Frankenia thymifolia</i> | Iberonorteafricano |
| <i>Halogeton sativus</i> | Iberonorteafricano |
| <i>Hammada articulata</i> | Iberonorteafricano |
| <i>Launaea arborescens</i> | Iberonorteafricano |
| <i>Lavatera maroccana</i> | Iberonorteafricano |
| <i>Lavatera triloba</i> | Iberonorteafricano |
| <i>Limonium algarvense</i> | Iberonorteafricano |
| <i>Lythrum baeticum</i> | Iberonorteafricano |
| <i>Ononis talaverae</i> | Iberonorteafricano |
| <i>Puccinellia hispanica</i> | Iberonorteafricano |
| <i>Puccinellia iberica</i> | Iberonorteafricano |
| <i>Puccinellia tenuifolia</i> | Iberonorteafricano |
| <i>Senecio auricula</i> | Iberonorteafricano |
| <i>Tamarix boveana</i> | Iberonorteafricano |

A-G: Alfacarino-Granatense; Al: Almeriense; G-B: Guadiciano-Bastetano.

Cuadro 1. Taxones endémicos presentes en los medios salinos andaluces.

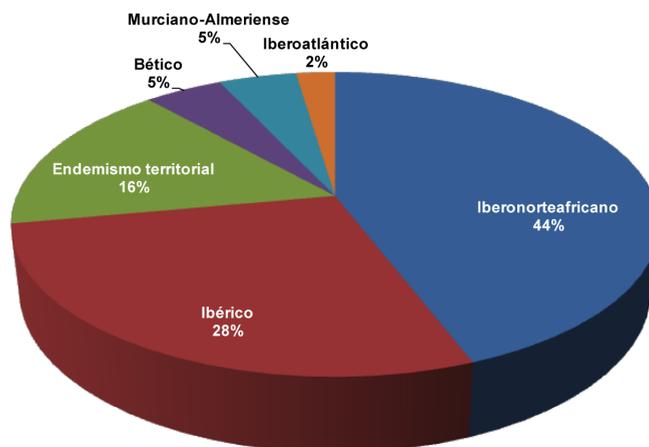


Fig. 3. Proporción de endemismos presentes en el territorio.

Es significativo el elevado porcentaje de plantas endémicas que están amenazadas. Concretamente, 21 de los 43 taxones endémicos se encuentran protegidos por la ley, lo que supone un 48.84% de la flora endémica presente en estos medios (Cuadro 2).

Flora halófila amenazada

Se han registrado un total de 41 especies y subespecies protegidas y/o amenazadas, incluidas en los documentos legislativos y los listados de flora amenazada mencionados en el apartado de Material y Métodos.

Análisis según ámbito de aplicación y documentos utilizados

De entre todos los documentos que recogen la flora amenazada de los medios salinos andaluces resulta de especial interés la *Lista Roja de la Flora Vasculare de Andalucía* (LRA) por ser el único que recoge la casi totalidad de las especies amenazadas (Cuadro 2). Otros documentos como la *Lista Roja de la Flora Vasculare Española* (LRE) y el *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España* (AFA), aunque contienen un porcentaje importante de flora amenazada, sólo incluyen algo menos de la mitad de ésta. Finalmente, el *Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas* (LCA), el *Libro Rojo de la Flora*

| Especie | DH | AFA | LRE | LCA | LbRA | LRA |
|--|----|-----|-----|-------------------------|------|-----|
| <i>Artemisia caerulescens</i> | | | | | | DD |
| <i>Aster tripolium</i> | | | | | | DD |
| <i>Atriplex tornabenei</i> | | | | | | DD |
| <i>Carum foetidum*</i> | | CR | CR | Vulnerable | | CR |
| <i>Centaurea dracunculifolia*</i> | | | | | | DD |
| <i>Centaureum quadrifolium*</i> | | | | | | EN |
| <i>Cistanche phelypaea</i> subsp. <i>lutea</i> | | | NT | | | DD |
| <i>Cochlearia glastifolia*</i> | | | | | | EN |
| <i>Cynomorium coccineum</i> | | | | Vulnerable | VU | VU |
| <i>Dorycnium gracile</i> | | | | | | VU |
| <i>Elymus curvifolius*</i> | | | | | | DD |
| <i>Euzomodendron bourgaeum*</i> | | VU | VU | Vulnerable | EN | VU |
| <i>Gypsophila tomentosa*</i> | | | | | | VU |
| <i>Halocnemum strobilaceum</i> | | VU | CR | En peligro de extinción | | EN |
| <i>Halopeplis amplexicaulis</i> | | VU | VU | | | NT |
| <i>Lavatera maroccana*</i> | | | | | | DD |
| <i>Limonium algarvense*</i> | | | | | | DD |
| <i>Limonium diffusum</i> | | | VU | | | DD |
| <i>Limonium majus*</i> | | EN | EN | Vulnerable | VU | EN |
| <i>Limonium minus*</i> | | VU | EN | | | EN |
| <i>Limonium ovalifolium</i> | | | | Protección Especial | | DD |
| <i>Limonium quesadense*</i> | | EN | EN | | | EN |
| <i>Limonium subglabrum*</i> | | EN | EN | Vulnerable | VU | EN |
| <i>Limonium tabernense*</i> | | | VU | Protección Especial | VU | VU |
| <i>Lycium intricatum</i> | | | | | | NT |
| <i>Lythrum baeticum*</i> | | EN | EN | | | EN |
| <i>Melilotus segetalis</i> | | | | | | |
| <i>Microcnemum coralloides</i> | | VU | VU | | | VU |
| <i>Ononis talaverae*</i> | | VU | VU | | | VU |
| <i>Plantago crassifolia</i> | | | | | | DD |
| <i>Plantago maritima</i> subsp. <i>serpentina</i> | | | | | | EN |
| <i>Puccinellia caespitosa*</i> | | | | Vulnerable | VU | VU |
| <i>Puccinellia fasciculata</i> | | DD | LC | | | VU |
| <i>Salsola papillosa*</i> | | | | Protección Especial | VU | VU |
| <i>Salsola soda</i> | | | DD | | | |
| <i>Senecio auricula</i> subsp. <i>auricula*</i> | | VU | DD | | | EN |
| <i>Sonchus crassifolius*</i> | | | | Vulnerable | | EN |
| <i>Sonchus maritimus</i> | | | | | | NT |
| <i>Spartina maritima</i> | | | | | | VU |
| <i>Suaeda albescens*</i> | | VU | VU | | | |
| <i>Triglochin barrelieri</i> | | | DD | | | DD |

Cuadro 2. Taxones amenazados de los medios salinos andaluces y categorías de amenaza. *Taxones amenazados endémicos (Cuadro 1). **DH**: Directiva de Hábitats, **AFA**: Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculuar Amenazada de España, **LRE**: Lista Roja 2008 de la Flora Vasculuar Española, **LCA**: Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, **LbRA**: Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía, **LRA**: Lista Roja de la Flora Vasculuar de Andalucía.

Silvestre Amenazada de Andalucía (LbRA) y la *Directiva de Hábitats* (DH), son los documentos que recogen un menor número de especies amenazadas presentes en el territorio.

La mayor parte de la flora halófila andaluza amenazada lo está a un nivel regional (Cuadro 3). Concretamente 38 taxones se recogen en tres documentos de carácter autonómico, uno de los cuales (LCA) es de tipo legislativo y da protección legal a 11 taxones. Casi la mitad de la flora amenazada (19 taxones), está considerada como tal a un nivel nacional en dos documentos (lista y libro rojo), pero ninguno de ellos tiene carácter legislativo, por lo que no hay flora protegida a un nivel nacional. Finalmente, sólo un taxón (*Melilotus segetalis*) se encuentra protegido por la legislación a un nivel internacional, en el Anexo II de la Directiva de Hábitat. En resumen, sólo 12 taxones de esta flora tienen cabida en la legislación y por tanto están efectivamente protegidos.

| Ámbito | Documento | Nº spp |
|-------------------|-----------|--------|
| Internacional (1) | D.H. | 1 |
| Nacional (19) | AFA | 14 |
| | LRE | 19 |
| Regional (38) | LCA | 11 |
| | LbRA | 7 |
| | LRA | 38 |

Cuadro 3. Taxones amenazados según el ámbito de aplicación y los diferentes documentos utilizados.

Análisis según categoría de amenaza

Al analizar las categorías de amenaza (Cuadro 4, Fig. 4), se observa que la mayor parte de la flora amenazada de los medios salinos andaluces está catalogada como VU en casi todos los documentos consultados, seguidos de los taxones con la categoría EN, a excepción de la *Lista Roja de la Flora Vasculare de Andalucía* (LRA) en la que dominan los taxones catalogados como DD, seguidos de los taxones con la categoría VU.

El elevado número de taxones halófilos incluidos en la categoría DD pone de manifiesto el gran desconocimiento que se tiene de los medios salinos andaluces y de su flora, y la necesidad de realizar estudios más profundos que permitan conocer y evaluar la importancia de estos ecosistemas de cara a su conservación.

Entre las categorías que presentan un menor número de especies están las de LC, NT y CR, ésta última representada en el territorio únicamente por dos especies de gran interés nacional: *Carum foetidum* y *Halocnemum strobilaceum*.

| Categoría | AFA | % | LRE | % | LbRA | % | LRA | % |
|--------------|-----------|------------|-----------|------------|----------|------------|-----------|------------|
| VU | 8 | 57 | 7 | 37 | 6 | 86 | 11 | 29 |
| EN | 4 | 29 | 5 | 26 | 1 | 14 | 11 | 29 |
| DD | 1 | 7 | 3 | 16 | - | - | 12 | 31 |
| CR | 1 | 7 | 2 | 11 | - | - | 1 | 3 |
| NT | - | - | 1 | 5 | - | - | 3 | 8 |
| LC | - | - | 1 | 5 | - | - | - | - |
| TOTAL | 14 | 100 | 19 | 100 | 7 | 100 | 38 | 100 |

Cuadro 4. Número y proporción de especies por categorías de amenaza, recogidos en documentos de flora amenazada.

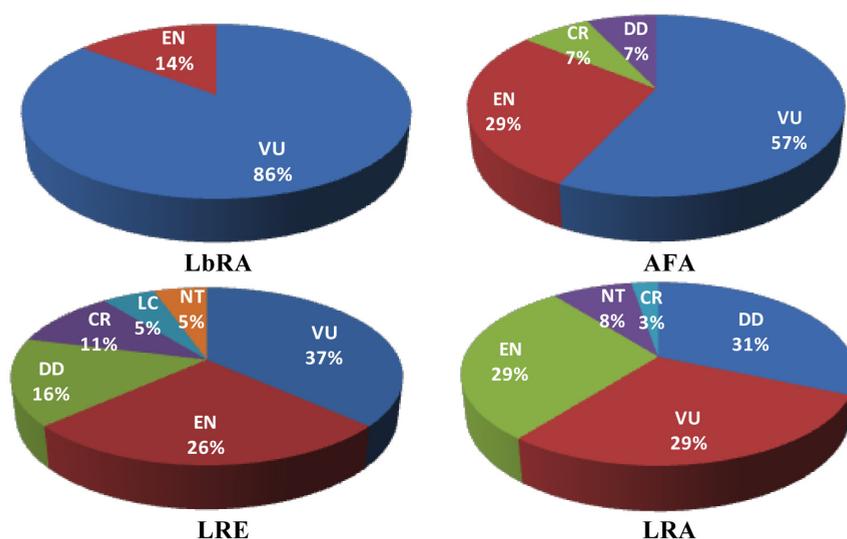


Fig. 4. Proporción de taxones amenazados recogidos en cada documento de protección de flora, por categorías de amenaza.

Análisis de la distribución por provincias geográficas

A continuación se muestra un listado con las provincias geográficas en las que aparecen cada uno de los taxones de flora amenazada, según la información contenida en LRA (Cuadro 5). Además se indican marcadas con un asterisco (*) aquellas provincias andaluzas en las que su presencia se ha detectado durante la realización de nuestros estudios (LENDÍNEZ & al., 2009, 2011, MARCHAL & al., 2009).

| Especie | Provincias |
|---|-----------------------------------|
| <i>Artemisia caerulescens</i> | Ca, H |
| <i>Aster tripolium</i> | Ca, H |
| <i>Atriplex tornabenei</i> | Ca, H |
| <i>Carum foetidum</i> | Gr |
| <i>Centaurea dracunculifolia</i> | Gr |
| <i>Centaurium quadrifolium</i> | Gr |
| <i>Cistanche phelypaea</i> subsp. <i>lutea</i> | Al, Ca, Gr, H, J |
| <i>Cochlearia glastifolia</i> | Gr |
| <i>Cynomorium coccineum</i> | Al, Ca, Gr, H, J |
| <i>Dorycnium gracile</i> | Gr |
| <i>Elymus curvifolius</i> | Gr |
| <i>Euzomodendron bourgaeum</i> | Al |
| <i>Gypsophila tomentosa</i> | Gr |
| <i>Halocnemum strobilaceum</i> | Al |
| <i>Halopeplis amplexicaulis</i> | Ca, H*, Ma |
| <i>Lavatera maroccana</i> | Ca, Se |
| <i>Limonium algarvense</i> | Ca, H |
| <i>Limonium diffusum</i> | Ca*, H |
| <i>Limonium majus</i> | Gr |
| <i>Limonium minus</i> | Gr |
| <i>Limonium ovalifolium</i> | Ca, Se* |
| <i>Limonium quesadense</i> | J, Gr* |
| <i>Limonium subglabrum</i> | Gr |
| <i>Limonium tabernense</i> | Al |
| <i>Lycium intricatum</i> | Al, Gr, Ma |
| <i>Lythrum baeticum</i> | Ca*, Co*, H, J, Se |
| <i>Microcnemum coralloides</i> | Gr |
| <i>Ononis talaverae</i> | Al |
| <i>Plantago crassifolia</i> | Ca |
| <i>Plantago maritima</i> subsp. <i>serpentina</i> | Gr |
| <i>Puccinellia caespitosa</i> | Gr |
| <i>Puccinellia fasciculata</i> | Al*, Ca, Co, Gr, H, J, J, Ma*, Se |
| <i>Salsola papillosa</i> | Al |
| <i>Salsola soda</i> | Ca, H, Se |
| <i>Senecio auricula</i> subsp. <i>auricula</i> | Al, Gr |
| <i>Sonchus crassifolius</i> | Gr |
| <i>Sonchus maritimus</i> | Al, Gr |
| <i>Spartina maritima</i> | Ca, H |
| <i>Suaeda albescens</i> | Ca, H |
| <i>Triglochin barrelieri</i> | Ca, H, Se |

Cuadro 5. Distribución por provincias de las especies de flora halófila amenazada en Andalucía.

*Provincias no referenciadas en LRA.

Al analizar estos datos, se observa que la provincia que recoge un mayor número de taxones halófilos amenazados es Granada, y que la mayor parte de ellos están catalogados como especies EN y VU (Cuadro 6, Fig. 5). Le siguen en número las provincias de Cádiz y Huelva, en las que la mayor parte de la flora está recogida en las categorías DD y VU. Lo mismo ocurre con la provincia de Sevilla, aunque ésta presenta un menor número de especies amenazadas. En el caso de las provincia de Almería, la mayor parte de la flora amenazada está catalogada como VU, mientras que en el caso de las provincias de Jaén y Córdoba existe el mismo número de taxones catalogados como EN y VU. Por último, en la provincia de Málaga dominan los taxones catalogados como NT.

El elevado número de especies halófilas amenazadas en las provincias de Granada, Cádiz, Huelva y Almería podría justificarse por la existencia en ellas de numerosos y extensos enclaves salinos en los que se localiza un importante número de especies sensibles a la alteración del medio. En unos casos se debe a la desecación de los humedales salinos, y en otros a la elevada presión urbanística a la que éstos se ven sometidos.

| Provincia | CR | EN | VU | NT | DD | Nº spp |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| Granada | 1 | 9 | 6 | 2 | 3 | 21 |
| Cádiz | - | 1 | 4 | 1 | 11 | 17 |
| Huelva | - | 1 | 4 | 1 | 8 | 14 |
| Almería | - | 2 | 6 | 2 | 1 | 11 |
| Sevilla | - | 1 | 1 | - | 4 | 6 |
| Jaén | - | 2 | 2 | - | 1 | 5 |
| Málaga | - | - | 1 | 2 | - | 3 |
| Córdoba | - | 1 | 1 | - | - | 2 |

Cuadro 6. Número de taxones halófilos amenazados en cada una de las provincias andaluzas, según la categoría de amenaza.

Análisis del espectro taxonómico

Desde el punto de vista taxonómico, la flora amenazada de los medios salinos estudiados está constituida exclusivamente por Angiospermas, y dentro de éstas en su mayor parte por Dicotiledóneas (87,8%) (Fig. 6).

En lo que respecta a la distribución por familias de la flora halófila amenazada, los resultados son similares a los obtenidos al analizar la flora halófila total de los medios salinos andaluces (LENDÍNEZ & al, 2011). En tan solo cuatro familias (*Plumbaginaceae*, *Chenopodiaceae*, *Asteraceae* y *Poaceae*) se

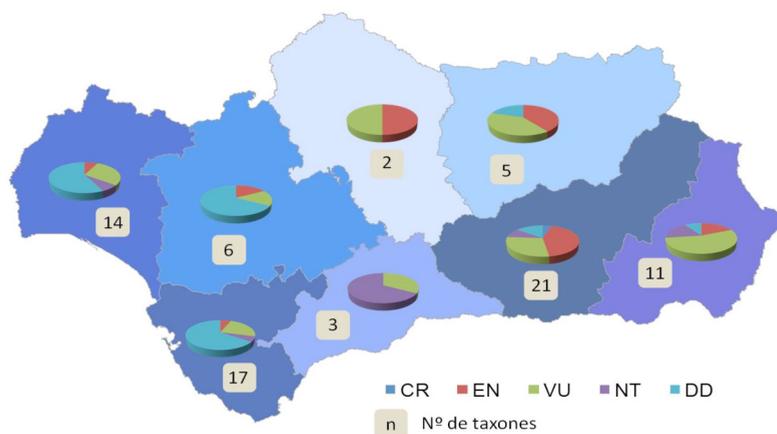


Fig. 5. Número de taxones halófilos en cada provincia y proporción de categorías de amenaza.

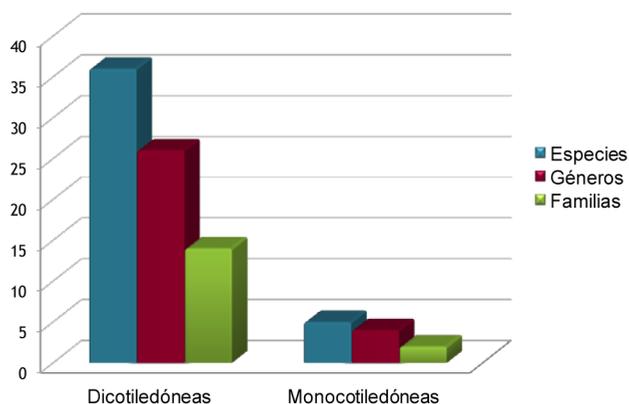


Fig. 6. Proporción de familias, géneros y especies de flora halófila amenazada de Andalucía.

encuentra representado más del 60% de la flora amenazada de estos medios. El resto de las familias tienen 3 o menos taxones cada una, y en conjunto suman el 39% del total (Fig. 7).

En cuanto a los géneros con mayor representación entre la flora halófila amenazada, destaca el género *Limonium* con 8 especies, seguido de *Puccinellia*, *Plantago*, *Salsola* y *Sonchus* con 2. Estos cinco géneros representan el 39% del total. El resto de géneros de flora halófila amenazada presentan una sola especie (Fig. 8).

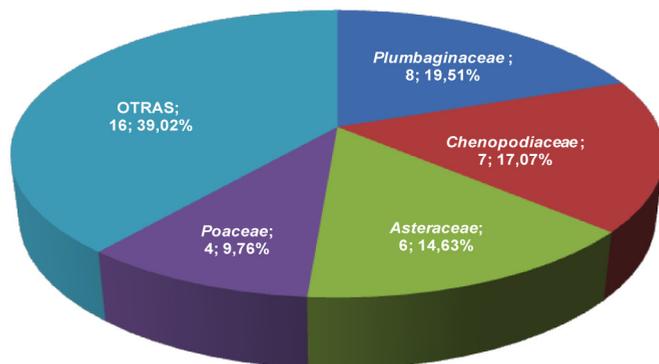


Fig. 7. Número y porcentaje de especies amenazadas por familias.

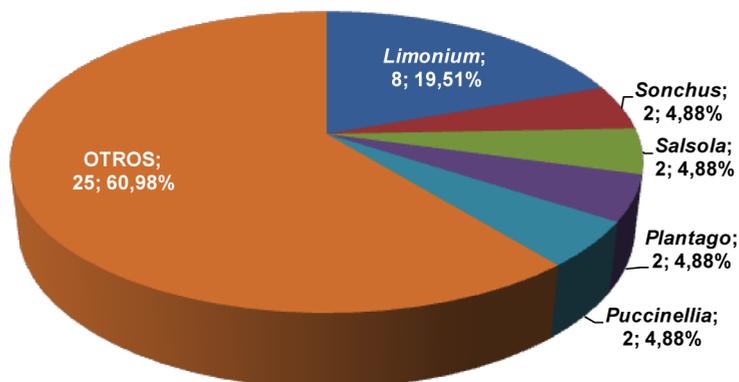


Fig. 8. Número y porcentaje de especies amenazadas por géneros.

Análisis del espectro biotípico

Respecto a los biotipos de la flora halófila amenazada presente en el territorio, destacan el Hem criptófito, Caméfito y Terófito, que en conjunto suponen más del 80% del total de la flora, seguidos muy de lejos de los biotipos Geófito y Nanofanerófito (Fig. 9).

Análisis del espectro termotípico

Al igual que ocurre con el total de la flora halófila estudiada (LENDÍNEZ & al., 2011), la mayor parte de la flora halófila amenazada de los medios salinos

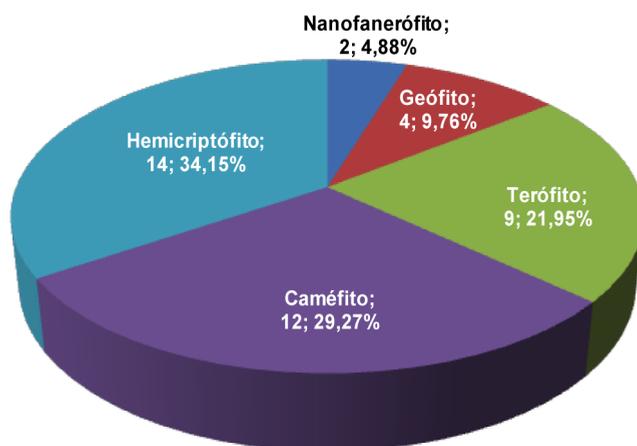


Fig. 9. Número y porcentaje de especies amenazadas por biotipos.

andaluces se distribuye en los termotipos termomediterráneo y mesomediterráneo, o en el rango que incluye los dos, no existiendo en este caso especies amenazadas que presenten un rango termotípico más amplio (Fig. 10).

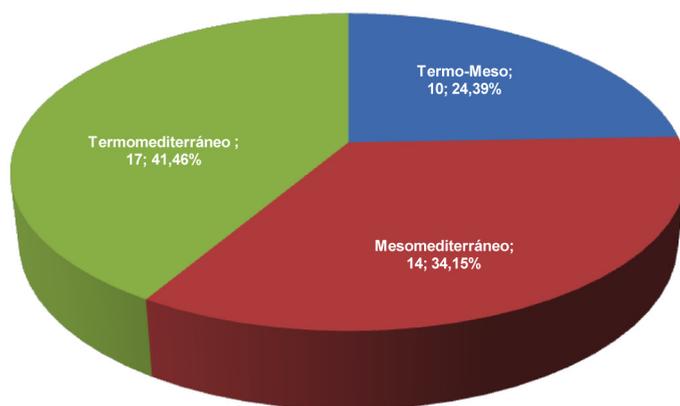


Fig. 10. Número y porcentaje de especies amenazadas por termotipos.

Análisis del espectro corológico y fitogeográfico

En este análisis se representa la distribución corológica a un nivel mundial, y fitogeográfica a un nivel territorial (Andalucía) de las especies de flora amenazada de los medios salinos estudiados.

En el caso de la flora halófila amenazada ocurre lo mismo que al analizar la flora halófila del territorio (LENDÍNEZ & al., 2011). En cuanto a corotipos se refiere, domina el elemento Mediterráneo, seguido muy de cerca por los elementos Ibérico e Iberonorteafricano. También suponen un porcentaje importante los endemismos territoriales (guadiciano-bastetano, almeriense y alfacarino-granatense) que representan aproximadamente un 14% del total de la flora amenazada (Cuadro 7).

| Corología general | Nº spp | % |
|---|---------------|------------|
| Mediterráneo | 8 | 19,51 |
| Ibérico | 7 | 17,07 |
| Iberonorteafricano | 6 | 14,63 |
| Mediterráneo occidental | 4 | 9,76 |
| Endemismo territorial (Guadiciano-Bastetano) | 3 | 7,32 |
| Endemismo territorial (Almeriense) | 2 | 4,88 |
| Mediterráneo y Macaronésico | 2 | 2,44 |
| Atlántico | 1 | 2,44 |
| Iberoatlántico | 1 | 2,44 |
| Cosmopolita-Subcosmopolita | 1 | 2,44 |
| Endemismo territorial (Alfacarino-Granatense) | 1 | 2,44 |
| Eurasiático | 1 | 2,44 |
| Holártico | 1 | 2,44 |
| Mediterráneo, Saharo-arábigo e Iranoturánico | 1 | 2,44 |
| Murciano-Almeriense | 1 | 2,44 |
| Paleotemplado | 1 | 2,44 |
| TOTAL | 41 | 100 |

Cuadro 7. Distribución corológica de la flora halófila amenazada de Andalucía.

Si se considera solamente la distribución fitogeográfica en Andalucía, el distrito Guadiciano-Bastetano, con algo más de un 31% del total, es el que presenta una mayor tasa de flora halófila amenazada que no aparece en otros territorios andaluces fuera del mismo. Le siguen en importancia la provincia Gaditano-Onubo-Algarviense en sentido amplio y el sector Almeriense, que también albergan una importante cantidad de especies con distribución exclusiva. El resto de las unidades fitogeográficas, en general comparten especies que tienen una mayor distribución regional, participando de unidades combinadas de forma tan dispar como se puede observar en el Cuadro 8.

| Corología regional | Nº spp | % |
|---|---------------|------------|
| Distrito Guadiciano-Bastetano | 13 | 31,71 |
| Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense | 8 | 19,51 |
| Sector Almeriense | 5 | 12,20 |
| Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense y Sector Hispalense | 3 | 7,32 |
| Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense, Sector Almeriense y Distrito Guadiciano-Bastetano | 2 | 4,88 |
| Sector Almeriense y Distrito Guadiciano-Bastetano | 2 | 4,88 |
| Provincia Bética | 1 | 2,44 |
| Provincia Bética y Sector Almeriense | 1 | 2,44 |
| Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense y Sectores Almeriense e Hispalense | 1 | 2,44 |
| Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense, Sector Hispalense y Distrito Guadiciano-Bastetano | 1 | 2,44 |
| Provincias Bética y Gaditano-Onubo-Algarviense | 1 | 2,44 |
| Sector Hispalense | 1 | 2,44 |
| Distrito Alfacarino-Granatense | 1 | 2,44 |
| Distritos Guadiciano-Bastetano y Alfacarino-Granatense | 1 | 2,44 |
| TOTAL | 41 | 100 |

Cuadro 8. Fitogeografía territorial de la flora halófila amenazada de Andalucía.

Análisis del espectro sinfisionómico y fitosociológico

En este apartado se representan por un lado los principales tipos fisionómicos de vegetación y por otro las principales clases fitosociológicas, donde se incluyen las especies de flora halófila amenazada andaluza.

Cuando se analizan los tipos fisionómicos de vegetación a los que pertenecen cada una de las especies amenazadas presentes en el territorio, destacan los taxones pertenecientes al tipo de *Vegetación halófila costera y continental*, seguida muy de lejos por el resto de los tipos de vegetación (Cuadro 9).

Al igual que ocurre al analizar el conjunto de la flora halófila de los medios salinos estudiados (LENDÍNEZ & al., 2011), las clases de vegetación dominantes entre la flora amenazada son las clases exclusivamente halófilas como *Juncetea maritimi*, *Sarcocornietea fruticosae* y *Thero-Suaedetea*, seguidas de clases que no siendo estrictamente halófilas presentan taxones que toleran bastante bien la salinidad (Cuadro 10).

| Tipos de vegetación | Nº spp | % |
|---|---------------|------------|
| Vegetación halófila costera y continental | 32 | 78,05 |
| Vegetación serial sufruticosa | 3 | 7,32 |
| Vegetación antropógena | 2 | 4,88 |
| Pastizales terofíticos | 1 | 2,44 |
| Vegetación primocolonizadora efímera | 1 | 2,44 |
| Vegetación de dunas costeras | 1 | 2,44 |
| Vegetación de praderas antropizadas de siega y pastoreo | 1 | 2,44 |
| TOTAL | 41 | 100 |

Cuadro 9. Tipos de vegetación a los que pertenece la flora halófila amenazada de Andalucía.

| Clase fitosociológica | Nº spp. | % |
|----------------------------------|----------------|------------|
| <i>Juncetea maritimi</i> | 13 | 31,71 |
| <i>Sarcocornietea fruticosae</i> | 12 | 29,27 |
| <i>Thero-Suaedetea</i> | 4 | 9,76 |
| <i>Rosmarinetea officinalis</i> | 3 | 7,32 |
| <i>Saginetea maritimae</i> | 2 | 4,88 |
| <i>Pegano-Salsoletea</i> | 2 | 4,88 |
| <i>Ammophiletea</i> | 1 | 2,44 |
| <i>Helianthemetea guttati</i> | 1 | 2,44 |
| <i>Isoeto-Nanojuncetea</i> | 1 | 2,44 |
| <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> | 1 | 2,44 |
| <i>Spartinetea maritimae</i> | 1 | 2,44 |
| TOTAL | 41 | 100 |

Cuadro 10. Afinidad fitosociológica de la flora halófila amenazada de Andalucía.

En relación con la protección de la flora y vegetación halófilas, hay que destacar el hecho de que todos los tipos y clases de vegetación que incluyen a las especies de flora halófila están recogidos en la Directiva de Hábitats de la Unión Europea, lo que supone una protección indirecta de estos taxones a un nivel internacional.

CONCLUSIONES

1. De las 41 especies de flora halófila amenazadas presentes en los medios salinos de Andalucía, tan solo doce se encuentran legalmente protegidas: once

a un nivel regional y una a un nivel internacional. Cabe destacar el hecho de que no existe ningún tipo de protección legal de estas especies a nivel nacional.

2. Casi la totalidad de las especies halófilas amenazadas de los ecosistemas salinos andaluces se encuentran recogidas en la Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía. Sin embargo, solamente algo menos de la mitad tienen cobertura a nivel nacional en la Lista Roja de la Flora Vascular Española. Entre los casos de mayor amenaza en Andalucía y que merecería la pena considerarlos a un nivel nacional se encuentran dos endemismos ibéricos: *Puccinellia caespitosa* y *Centaureum quadrifolium*.

3. A pesar de que la mayor parte de la flora halófila andaluza no tiene una protección a un nivel internacional, indirectamente se encuentra protegida al estar recogidos en la Directiva de Hábitats todos los tipos y clases de vegetación que albergan a estas especies.

Agradecimientos. Este trabajo ha sido parcialmente financiado por la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía, a través de la concesión de una beca para la Formación de Doctores, y por la Empresa de Gestión Medioambiental (EGMASA) de la Consejería de Medio Ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO (1992). *Directiva 92/43/CEE del Consejo de la Comunidad Europea sobre la conservación de hábitats y fauna y flora silvestres*. Bruselas, Belgica. DOCE 206/1992, serie L: 7-50.
- (2011). *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. BOE 46 de 23 de Febrero: 20912-20951.
- (2012). *Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats*. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. BOJA 60 de 27 de Marzo: 114-163.
- BAÑARES, Á., G. BLANCA, J. GÜEMES, J. C. MORENO & S. ORTÍZ (eds.) (2004). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Taxones prioritarios*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- , G. BLANCA, J. GÜEMES, J. C. MORENO & S. ORTÍZ (eds.) (2007). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Addenda 2006*. Dirección General para la Biodiversidad-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- , G. BLANCA, J. GÜEMES, J. C. MORENO & S. ORTÍZ (eds.) (2008). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Addenda 2008*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino)-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid.
- , G. BLANCA, J. GÜEMES, J. C. MORENO & S. ORTÍZ (eds.) (2011). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Addenda 2010*. Dirección General de

- Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino)-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid.
- BLANCA, G., B. CABEZUDO, E. HERNÁNDEZ-BERMEJO, C. M. HERRERA, J. MOLERO MESA, J. MUÑOZ & B. VALDÉS (1999). *Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía. Tomo I: Especies en Peligro de Extinción*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- , B. CABEZUDO, J. E. HERNÁNDEZ-BERMEJO, C. M. HERRERA, J. MUÑOZ & B. VALDÉS (2000). *Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía. Tomo II: Especies Vulnerables*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- CABEZUDO, B., S. TALAVERA, G. BLANCA, C. SALAZAR, M. CUETO, A. VALDÉS, J. E. HERNÁNDEZ-BERMEJO, C. M. HERRERA, C. RODRÍGUEZ & D. NAVAS (2005). *Lista roja de la Flora Vasculare de Andalucía*. Consejería Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- CHAPMAN, V. J. (ed.) (1977). *Wet Coastal Ecosystems*. Ecosystems of the World, 1. Elsevier Scientific Publishing, Amsterdam.
- JUNTA DE ANDALUCÍA (2002). *Plan Andaluz de Humedales*. Consejería de Medio Ambiente.
- LENDÍNEZ, M. L., F. M. MARCHAL, J. QUESADA & C. SALAZAR (2009). Aportaciones al conocimiento de la flora halófila de Andalucía (S. España). *Acta Bot. Malac.* **34**: 275-280.
- , F. M. MARCHAL & C. SALAZAR (2011). Estudio florístico de los medios húmedos salinos de Andalucía (S. España). Catálogo y análisis de la flora vascular halófila. *Lagacalia* **31**: 77-130.
- MARCHAL, F. M., M. L. LENDÍNEZ, J. A. TORRES & C. SALAZAR (2009). Contribución al conocimiento de la flora de Andalucía Oriental (Andalucía, España). *Lagacalia* **29**: 329-337.
- MORENO, J. C. (coord.) (2008). *Lista Roja 2008 de la Flora Vasculare Española*. Dirección General del Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas). Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* **6**: 5-76.
- , A. ASENSI, B. DÍEZ-GARRETAS, J. MOLERO-MESA & F. VALLE (1997). Biogeographical synthesis of Andalusia (southern Spain). *J. Biogeogr.* **24**: 915-928.
- UICN (2001). *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1*. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.