

Análisis de los hábitats de interés comunitario en el entorno de Doñana

M^a Ángeles de las Heras Pérez (*), Jesús Miguel Muñoz Álvarez(**), Javier Quijada Muñoz (**) & José Manuel Moreira Madueño (***)

Resumen: De las Heras Pérez, M.A., Muñoz Álvarez, J.M., Quijada Muñoz, J. & Moreira Madueño, J.M. *Análisis de los hábitats de interés comunitario en el entorno de Doñana. Lazaroa 30: 133-143 (2009).*

La zona conocida como Comarca del Entorno de Doñana, adyacente al Parque Natural y Nacional de Doñana, está sometida a una gran presión antrópica que se va agudizando con el paso del tiempo y que se debe principalmente al turismo, a las repoblaciones forestales y a los cultivos intensivos. La principal consecuencia de estos hechos es la alteración de la cubierta vegetal natural y la modificación de los ecosistemas naturales de la zona.

A pesar de ello a partir de la realización de un trabajo de cartografía de la vegetación a nivel de detalle (escala 1:10.000) se ha constatado la presencia de 24 hábitats de interés comunitario del anexo I de la Directiva Hábitats, representados a través de 35 asociaciones y del tipo no sintaxonómico Dehesas de *Quercus suber*.

Se presenta la cartografía de los hábitats encontrados a nivel de asociación y se analiza la representación superficial de cada hábitat, su grado de fragmentación, hábitats prioritarios, distribución de los más importantes por la zona de estudio y los principales riesgos a los que están sometidos.

Palabras clave: vegetación, hábitat, Doñana, cartografía, riesgos.

Abstract: De las Heras Pérez, M.A., Muñoz Álvarez, J.M., Quijada Muñoz, J. & Moreira Madueño, J.M. Analysis of habitats of community interest in the Doñana area. *Lazaroa 30: 133-143 (2009).*

The area known as "Comarca del Entorno de Doñana", adjacent to the Doñana National Park in southern Spain, is being subjected to increasing human pressure, largely due to tourism, reforestation and intensive cropping. Major consequences of this pressure include an alteration in the area's natural plant cover and a modification of its natural ecosystems.

Using a purpose-developed 1:10,000 current vegetation map, analysis of plant cover identified a total of 24 habitats eligible for Annex I of the EU Habitats Directive, through 35 associations and Dehesas de *Quercus suber*.

The maps of the different habitats are presented at the association level, and an evaluation is made of their surface range, degree of fragmentation, priority habitats, distribution and main risks.

Keywords: vegetation, habitat, Doñana, vegetation mapping threats

INTRODUCCIÓN

Se consideran hábitats naturales de interés comunitario aquellos que aparecen relacionados en el Anexo I de la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE). El objetivo de dicha Directiva es crear una red coherente de zonas de especial conservación (ZEC), que garantice la biodiversidad de los hábitats naturales y de la fauna y

flora silvestres del territorio de la Unión Europea, y obligar a los estados miembros a tomar medidas para su conservación: la Red Natura 2000. Con respecto a normativas anteriores ésta es distinta e innovadora en un doble sentido. Por un lado introduce el concepto de conservación de hábitats frente a la concepción tradicional que centraba la protección directamente sobre las especies individuales y, por otro, crea la estructura

* Departamento de Didáctica de las Ciencias. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Huelva. Avda. de las Fuerzas Armadas s/n. E-21071 Huelva. E-mail: angeles.delasheras@ddcc.uhu.es

** Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal. Facultad de Ciencias. Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales. Edificio Celestino Mutis. E- 14071 Córdoba.

*** Servicio de Información y Evaluación Ambiental. Conserjería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Avenida Manuel Siurot 50. E- 41013 Sevilla

más importante de conservación europea, sentando las bases para su mantenimiento y financiación (MENOR, 1999; BARTOLOMÉ & *al.*, 2005).

Los «hábitats naturales» se definen como “zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales” (Real Decreto 1997/1995 que traspone parcialmente la Directiva Hábitats al ordenamiento jurídico español). Las características bióticas utilizadas han sido básicamente especies o géneros de plantas vasculares y sintaxones de distinto rango jerárquico identificados según la nomenclatura fitosociológica (alianzas, órdenes...). La escasa concreción en la identificación de estos hábitats en la Directiva determinó la elaboración de un Manual de Interpretación en el que se ampliaba la información relativa a los Hábitats (utilizando los mismos criterios geográficos, bióticos, etc) para facilitar su identificación, y del que se han realizado diversas actualizaciones debido a la incorporación de nuevos Estados a la Unión Europea (EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT, 2007).

En España y bajo la dirección del Prof. Rivas-Martínez se realizó un documento técnico de interpretación que subdividió cada tipo de hábitat natural de la Directiva en los sintaxones de distintos rangos (asociaciones y alianzas) contenidos en el mismo (RIVAS-MARTÍNEZ & *al.*, 1993). Este Documento constituyó la base para el levantamiento de la cartografía de los Hábitats en España a escala 1:50000, auspiciado y financiado por el Ministerio de Medio Ambiente y la Unión Europea. Su utilidad ha sido innegable y así se reconoce en distintas

publicaciones (BARTOLOMÉ & *al.*, 2005; ESCUDERO & *al.*, 2008).

Las repercusiones de esta Directiva en las políticas de conservación de las distintas administraciones públicas ha favorecido la proliferación de estudios que abordan a un nivel u otro los hábitats naturales de interés comunitario presentes en ámbitos geográficos de escala muy variada (GARCÍA-MIJANGOS & *al.*, 2003; MARTÍN & *al.*, 2003; ARROYO & FERNÁNDEZ, 2004; GARCÍA RÍO, 2007; ESCUDERO & *al.*, 2008).

A principios de la década de los noventa del siglo pasado, el Gobierno de Andalucía, a través de la Agencia de Medio Ambiente, promueve y financia la realización de cartografías temáticas de espacios naturales protegidos, con la finalidad de conseguir información básica necesaria para una mejor gestión de los mismos. Estas cartografías se plantean y se diseñan con un formato digital, con la finalidad de su posterior inclusión en el Sistema de Información Ambiental de Andalucía (Sinamba), actual Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). En el marco de estos trabajos cartográficos se realiza un estudio de vegetación a escala de detalle de la Comarca del Entorno de Doñana (DE LAS HERAS, 2009) en el que se obtiene un listado de 65 asociaciones presentes en el territorio.

Los objetivos del presente trabajo han sido: a) identificar los hábitats naturales de interés comunitario presentes en el ámbito de estudio; b) realizar una representación cartográfica de su distribución en el mismo; y c) analizar y comparar los hábitats atendiendo a criterios de extensión superficial, fragmentación, carácter prioritario, etc.

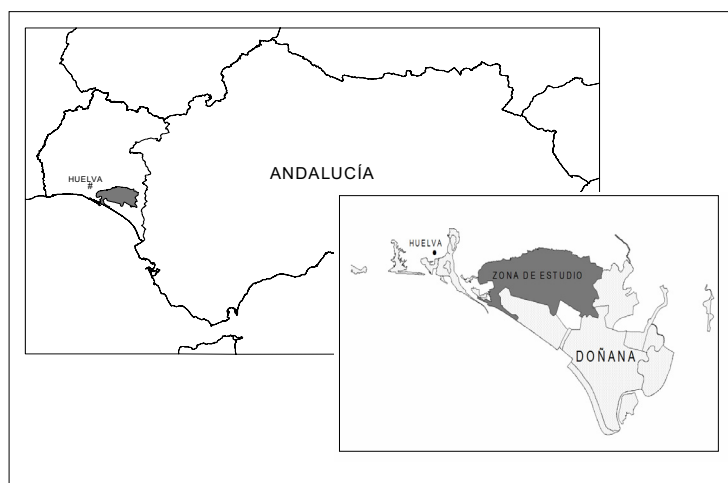


Figura 1. —Ubicación de la zona de estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

La Comarca del Entorno de Doñana (Figura 1), se ubica al sureste de la provincia de Huelva. Posee una extensión de 55.074,38 ha. Es un territorio que actúa de cinturón de protección tanto del Parque Natural como del Parque Nacional de Doñana. Este territorio está integrado por cuatro zonas propuestas y aceptadas como zonas LIC de la región biogeográfica mediterránea.

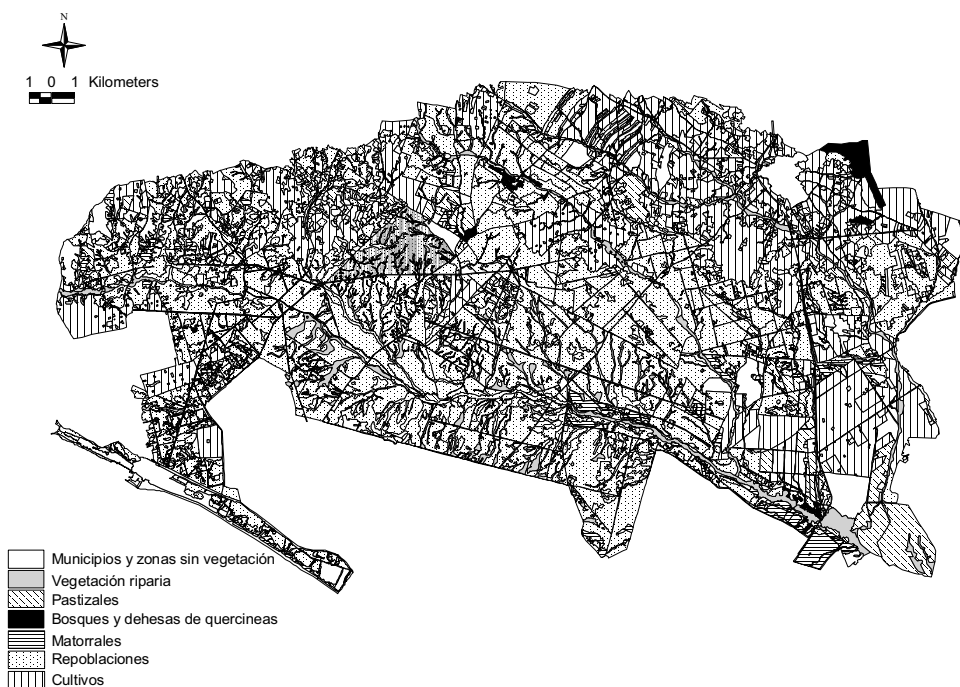
Se localiza en la Depresión del Guadalquivir, una de las principales cuencas terciarias de la Península Ibérica (CÁCERES, 1999). Como consecuencia de la evolución de la red fluvial de esta cuenca, se generaron arenas, gravas y conglomerados que se depositaron sobre los materiales originales (RODRÍGUEZ RAMÍREZ, 1998). En la zona de estudio, estos materiales se han visto además recubiertos por arenas silíceas procedentes de la acción del viento.

En cuanto a su morfología, es una zona de relieve muy atenuado que forma parte del complejo de dunas litorales El Abalarío-Doñana (BORJA, 1997). Presenta un paisaje en el que se aprecia un modelado de pequeñas ondulaciones asociado al campo de dunas que un

día fueron tales y que hoy se encuentran estabilizadas y colonizadas por la vegetación (GARCÍA MURILLO & SOUSA, 1999). Además, en la zona de estudio aparece una franja de costa, en la que se alterna la presencia de incipientes dunas costeras y los depósitos del talud del acantilado de arenas fósiles por el que está custodiada (BORJA, 1997).

Biogeográficamente se enclava en la Provincia Lusitano-Andaluza Litoral (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 2002). La potencialidad forestal del territorio se reparte entre dos series de vegetación climatófilas (*Oleo-Querceto suberis* S. y *Rhamno-Querceto rotundifoliae* S.) y dos geoseries (una edafohigrófila y otra edafoixerófila) (DE LAS HERAS, 2009). El 80,74 % del ámbito de estudio, pertenece a la serie del alcornoque, frente a sólo un 8,82 % ocupado por la serie de la encina.

El mapa de vegetación actual que se adjunta (Mapa 1) permite caracterizar a grandes rasgos el estado de la cubierta vegetal del territorio. La vegetación, *sensu lato*, cubre el 92,27 % del territorio. Este valor deriva, en primer lugar, de las repoblaciones (de pino piñonero y diversas especies de eucaliptos), que constituyen la formación predominante (55,48%), y, en segundo lugar, de los cultivos (sobre todo los intensivos bajo plástico; en menor medida olivar, vid y cereal): 22,91 %. El



Mapa 1. Vegetación actual del territorio.

13,88 % restante corresponde a: pastizales (5,74 %), zonas húmedas (4,99 %), matorrales (2,47 %) y restos boscosos y dehesas de quercíneas (0,68%). Estos datos evidencian el carácter fuertemente antropizado del territorio de estudio, lo que por otra parte es congruente con su enclave geográfico y los antecedentes históricos de la zona.

CARTOGRAFÍA Y MUESTREO DE LA VEGETACIÓN

La cartografía de la vegetación se ha generado a escala de detalle (1:10000) y en formato digital. Las fases fundamentales han sido:

Fotointerpretación: se ha realizado a partir de un vuelo en infrarrojo falso color a escala 1:15.000, proporcionado por la Consejería de Medio Ambiente. Se han delimitado unidades homogéneas de vegetación sobre acetatos superpuestos a las fotos. Estas unidades se han identificado con un código provisional asignado, fundamentalmente, en función de criterios estructurales: presencia/ausencia de estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, presencia/ausencia de suelo desnudo, presencia y tipos de cultivos en su caso, infraestructuras, etc. Para cada uno de los estratos y para el suelo desnudo se ha consignado el grado de cobertura por polígono delimitado, mediante el uso de cuatro rangos: 1-25%, 26-50%, 51-75% y 76-100%.

Fase de restitución cartográfica: ha consistido en la delimitación en pantalla de las unidades obtenidas en la fase anterior a escala 1:5.000; se ha usado el programa Arc View 3.2. Se utilizó como base la ortofotografía del SIG Oleícola (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). Simultáneamente se elaboró una base de datos provisional, en la que se diferenciaron seis campos, tales como código de uso, cobertura de los distintos estratos y una breve descripción del polígono diferenciado.

Fase de campo: ha permitido la identificación de las comunidades vegetales presentes en el territorio. Se ha utilizado la metodología fitosociológica (BRAUN-BLANQUET, 1979; GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ, 1980). En los inventarios realizados se ha consignado para cada especie el grado de cobertura-abundancia mediante la escala de Braun-Blanquet (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

Fase de codificación y elaboración de la base de datos: se ha adjudicado a cada polígono un código identificativo del tipo de unidad. A cada código se le ha aso-

ciado información sobre distintas variables: sintaxones presentes, serie de vegetación, unidad biogeográfica, piso bioclimático, tipo de uso del suelo, estratos presentes y cobertura de los mismos, etc. Siempre que se ha producido coincidencia en los valores de estas variables se ha utilizado el mismo código de tipo de unidad para identificar los polígonos correspondientes. De esta manera se han desarrollado las bases de datos con la información de los distintos polígonos.

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

A partir de este levantamiento original sobre la vegetación del territorio se ha procedido a la identificación y representación cartográfica de los hábitats de interés comunitario.

La identificación se ha realizado a dos niveles: mediante la última edición del Manual de Interpretación de la directiva Hábitats (EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT, 2007) y mediante el trabajo de RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (1993). De esta forma se han podido identificar los hábitats tanto en función de los códigos de cuatro cifras del Manual de Interpretación, como según los códigos de seis cifras asociados por RIVAS-MARTÍNEZ & *al.* (1993) a las asociaciones y alianzas que reconocen para cada hábitat original.

Una vez identificadas estas asociaciones se ha utilizado el programa Arc View 3.2 para generar una cartografía de cada una de ellas a partir de la cartografía original. Para representar la distribución de estas asociaciones se han generado 4 Mapas; en ellos se han agrupado utilizando como criterio predominante los Tipos genéricos de hábitats en que se encuadran. En aquellos casos en los que en un mismo polígono coincidían varias asociaciones, siempre que ha sido posible la representación de los mismos se ha realizado con una trama distinta, asociada al sumatorio de comunidades correspondiente. Cuando el incremento excesivo del número de tramas lo ha desaconsejado, se ha identificado el polígono según la asociación con menor superficie de ocupación. Esta circunstancia se ha dado entre algunas comunidades de matorral y, menos frecuentemente, entre algunas comunidades de vegetación anfibia.

Los datos cuantitativos de superficie que se dan para cada asociación derivan del área de los polígonos en que se presentan. Como en éstos la proporción de superficie ocupada es variable los datos de ocupación

real serán normalmente inferiores. En la tabla que recoge esta información se ha consignado para cada asociación el rango de ocupación de los polígonos más frecuente, a fin de que se pueda valorar de forma más ajustada la superficie real.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el ámbito de estudio se ha detectado la presencia de 24 hábitats de interés comunitario (Tabla 1) representados mediante 35 asociaciones y un tipo no sintaxonómico: Dehesas de *Quercus suber* (total: 36) (Mapas 2-5). A través de los mismos se presentan en la zona los 9 tipos genéricos en que se agrupan los hábitats de interés comunitario en la Directiva Hábitats (Tabla 1, pág. siguiente).

Estos 24 hábitats representan el 31,6% de los hábitats presentes en Andalucía (76) y el 22,9% de los presentes en España (105), en la región biogeográfica mediterránea (ORTIZ, 2007). A este respecto nuestro país puede considerarse como un lugar privilegiado desde este punto de vista debido a que posee el 54% de los tipos de hábitats de interés comunitario del Anexo I de la Directiva y un 44% de los hábitats prioritarios (MENOR, 1999).

La relación número de hábitats/superficie con otras zonas arroja resultados muy dispares. Así por ejemplo la región de Castilla y León presenta una superficie (94.224 km²) equivalente a unas 177 veces la superficie del Entorno de Doñana, mientras que el número de hábitats de interés comunitario (63), es tan solo 2,6 veces superior al que se presenta en la zona de estudio (ESCUDERO & al., 2008). Por el contrario, en un ámbito como Sierra Madrona, con una superficie algo menor a la mitad del Entorno de Doñana (250 km²) se presenta un número de hábitats ligeramente superior: 25 (GARCÍA RÍO, 2007). El elevado número de variables que inciden en estos resultados numéricos –variabilidad de ecosistemas, grado de preservación de la cubierta vegetal natural, etc. – no permiten un análisis somero de los mismos.

Si se contabiliza la superficie de aquellos polígonos en los que se presenta al menos un hábitat se obtiene un total de 34.544,92 ha, lo que representa un 62,72% de la superficie total.

A nivel de asociaciones la superficie ocupada por cada una de ellas es mayoritariamente muy reducida: 30 de las 36 presentan una extensión superficial inferior al 1% y en 13 de éstas es <0,1%. (Si se tiene en cuenta, además, que entre las mismas predomina el rango de

ocupación 1-25%, la superficie realmente ocupada es bastante menor). Tan sólo una asociación, *Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoides*, presenta una distribución que supera el 25% del territorio (27,10). Le siguen, en orden decreciente, *Cisto salvifolii-Ulicetum australis* (9,76%) y *Loto subbiflori-Chaetopogonetum fasciculati* (8,20%). A éstas se añaden con superficies >1%, aunque notablemente inferiores: *Asparagus albi-Rhamnetum oleoidis* (3,89%), *Pulicario paludosae-Agrostietum pourretii* (3,31%) y *Erico ciliaris-Ulicetum lusitanici* (1,38%).

En líneas generales se detecta una tendencia similar de variación entre superficie ocupada y número de polígonos: las tres asociaciones antes mencionadas con mayor ocupación superficial, son las que presentan mayor número de polígonos (1123, 191 y 259, respectivamente) (Tabla 1). En el otro extremo, en 25 de las 30 asociaciones con <1% de ocupación, el número de polígonos es igual o inferior a 10 (con *Callitricho brutiae-Ranunculetum peltati* constituyendo, con 1 solo polígono, el extremo de este gradiente de variación). Esta tendencia presenta alguna excepción. Este es el caso de *Asparagus albi-Rhamnetum oleoidis* que, en comparación con *Cisto salvifolii-Ulicetum australis*, presenta un grado de fragmentación claramente mayor: con una ocupación inferior a la mitad (3,89% frente a 9,76%), el número de polígonos es proporcionalmente poco reducido (166 frente a 191).

Estos datos concuerdan con los obtenidos para otras zonas. Así ESCUDERO & al. (2008) destacan para Castilla y León la “predominancia de hábitats con una representación muy reducida en la región frente a unos pocos que acaparan grandes superficies” (aunque esta afirmación sea relativa no al nivel de asociaciones sino al de hábitats de interés comunitario –o sea el identificado mediante código de 4 dígitos-).

En general la fragmentación es elevada. Si se analiza el grado de fragmentación de las seis asociaciones con mayor representación superficial, destacan como las más fragmentadas *Asparagus albi-Rhamnetum oleoidis* y *Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoides* con tamaños medios por polígono de 12,89 y 13,27 ha, frente a -en el otro extremo- *Pulicario paludosae-Agrostietum pourretii* con 38,45 ha por polígono. Esta fragmentación se debe principalmente, para estas dos asociaciones de matorral, a la existencia de una amplia red de cortafuegos llevados a cabo para facilitar la gestión de las repoblaciones bajo las que se ubican.

En cuanto a la comunidad con menor presencia en el territorio -la asociación *Callitricho brutiae-Ranun-*

Tabla 1
Relación de asociaciones que se corresponden con hábitats de interés comunitario.

Se indica para cada una de ellas, además del nombre, el código de seis cifras recogido en Rivas-Martínez & al. (1993) (excepto, si se ha descrito con posterioridad), con un asterisco si son prioritarias; UE, es el código de la Directiva Hábitat; el tipo genérico de hábitats en que se incluyen; N° Pol., número de polígonos en los que se presenta; Sup. Asoc., la superficie (en hectáreas) ocupada por estos polígonos en valores absolutos (*Absoluta*) y relativos (%) y Rangos, los rangos de cobertura más frecuentes con que se presenta en tales polígonos; Sup. Tipos Hábitat, la superficie que ocupan los tipos genéricos de hábitats en valores absolutos (*Absoluta*) y relativos (%). Dado que en ocasiones coinciden en un mismo polígono más de una asociación de un mismo tipo genérico, no necesariamente el valor de superficie de éste coincide con el sumatorio de las superficies de las asociaciones del mismo

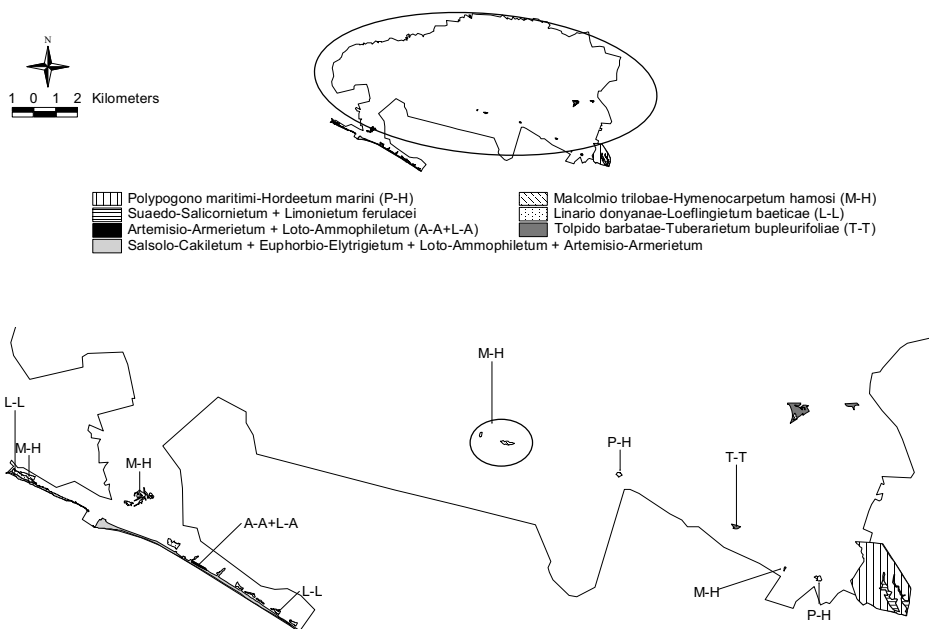
Asociación	UE	Tipos genéricos de hábitats	N° Pol	Sup. Asoc. Absoluta	%	Rangos	Sup. Tipos Hábitat Absoluta	%
<i>Salsola kali</i> - <i>Cakile</i> <i>aegyptiaca</i> [121014]	1210	Hábitats costeros y halófilos	3	136,75	0,25	1-25	679,34	1,23
<i>Suaeda splendens</i> - <i>Salicornia</i> <i>peruviana</i> [131036]	1310	"	2	51,10	0,09	1-25		
<i>Polypogon monspeliensis</i> - <i>Hordeum marinum</i> * [151057]	1510	"	3	491,49	0,89	1-25		
<i>Indigo crithmoides</i> - <i>Limnium</i> <i>peruviana</i> [142026]	1510	"	2	51,10	0,09	1-25		
<i>Euphorbia paralias</i> - <i>Agropyrum junceaformis</i> [161012]	2110	Dunas maritim. y continent.	3	136,75	0,25	1-25	20814,44	37,79
<i>Loto cretica</i> - <i>Ammophila</i> <i>auriculata</i> [162011]	2120	"	4	141,61	0,26	1-25		
<i>Artemisia crithmifolia</i> - <i>Armeria</i> <i>pungens</i> * [163311]	2130	"	4	141,61	0,26	1-25		
<i>Erica scoparia</i> - <i>Ulex</i> <i>europaeus</i> * [165011]	2150	"	2	12,23	0,02	51-75		
<i>Malcolmia trilobata</i> - <i>Hymenocarpus</i> <i>hamosus</i>	2230	"	10	51,14	0,09	1-25		
<i>Linaria donyanica</i> - <i>Loeflingia</i> <i>baetica</i> [173021]	2230	"	8	40,18	0,07	1-25		
<i>Toliplo barbata</i> - <i>Tuberaria</i> <i>virgata</i> [173021]	2230	"	4	48,45	0,09	26-50		
<i>Rubio longifolius</i> - <i>Coremia</i> <i>alba</i> [176021]	2250	"	7	48,36	0,09	1-25 / >50		
<i>Oxyria quadrifaria</i> - <i>Juniperus</i> <i>turbinata</i> * [175015]	2250	"	11	53,60	0,10	1-25		
<i>Halimolobos</i> <i>halimifolia</i> - <i>Stauracanthus</i> <i>genistoides</i> [176031]	2260	"	1123	1489,72	27,10	Todos		
<i>Cisto salvifolia</i> - <i>Ulex</i> <i>europaeus</i>	2260	"	191	5379,29	9,76	1-25		
<i>Junco pygmaeus</i> - <i>Eleocharis</i> <i>multicaulis</i> [211014]	3110	Hábitats de agua dulce	16	520,55	0,95	>50	8496,06	15,43
<i>Nymphaea</i> <i>alba</i> - <i>lutea</i> [215041]	3150	"	1	105,49	0,19	1-25		
<i>Limnium gibba</i> [215011]	3150	"	11	351,44	0,64	1-25		
<i>Junco pygmaeus</i> - <i>Isotria</i> <i>velata</i> * [217032]	3170	"	5	4,76	0,01	1-25		
<i>Prestia cernua</i> - <i>Eryngium</i> <i>corniculatum</i> * [217033]	3170	"	19	35,75	0,06	1-25		
<i>Pulicaria paludosae</i> - <i>Agrostis</i> <i>peruviana</i> * [217011]	3170	"	76	2921,99	3,31	1-25 / 76-100		
<i>Damasio</i> <i>alissatis</i> - <i>Cryptantha</i> <i>aculeata</i> * [217052]	3170	"	2	51,10	0,09	1-25		
<i>Loto subiflori</i> - <i>Chaetopogon</i> <i>fasciculatus</i> * [217046]	3170	"	259	4517,80	8,20	>50		
<i>Callitriche brutia</i> - <i>Ranunculus</i> <i>pellatus</i> [115022]	3260	"	1	0,72	0,001	1-25		
<i>Erica ciliaris</i> - <i>Ulex</i> <i>europaeus</i> * [302012]	4020	Brezales y mato. zon. tem.	21	758,60	1,38	1-25	758,60	1,38
<i>Asparagus</i> <i>albi</i> - <i>Rhamnus</i> <i>oleoides</i> [433312]	5330	Matorrales esclerófilos	166	2140,32	3,89	1-25 / 51-75	2165,87	3,93
<i>Centaurea</i> <i>retusa</i> - <i>Ranunculus</i> <i>monosperma</i>	5330	"	3	25,56	0,05	51-75	623,68	1,13
<i>Dehesa Quercus suber</i> [531023]	6310	Pastizales naturales y semin.	8	289,49	0,53	75-100		
<i>Gallio palustris</i> - <i>Juncus</i> <i>maritimus</i> [54201A]	6420	"	5	334,15	0,61	1-25		
<i>Holcus</i> <i>choeno</i> - <i>Juncus</i> <i>acutus</i> [54201E]	6420	"	3	13,33	0,02	1-25		
<i>Cladonia</i> <i>maritima</i> * [621011]	7210	Turberas altas y bajas	5	224,30	0,41	1-25 / 76-100	224,30	0,41
<i>Selaginella</i> <i>angustifolia</i> - <i>Fraxinus</i> <i>angustifolia</i> [81B012]	8220	Hábitats rupícolas	2	66,25	0,12	1-25	66,25	0,12
<i>Vitis vinifera</i> - <i>Salicetum</i> <i>atrocinerea</i> [82A022]	91B0	Bosques	5	374,21	0,68	51-75	621,22	1,13
<i>Polygonum equisetiformis</i> - <i>Tamarix</i> <i>africana</i> [82D012]	92A0	"	15	383,35	0,70	1-25 / 26-50		
<i>Oleo sylvestris</i> - <i>Quercus</i> <i>suber</i> [833042]	92D0	"	10	54,64	0,10	26-50		
	9330	"	9	133,36	0,24	1-25 / 51-75		

culatum peltati-, (un único polígono con un porcentaje de ocupación del 0,001%) los requerimientos ecológicos de la misma pueden explicar su rareza. Es una comunidad propia de hábitats formados por aguas superficiales oligótrofas, estancadas o ligeramente corrientes que desaparecen al llegar el verano (PÉREZ LA-TORRE *et al.*, 2005). Además, en el territorio de estudio y en el único inventario realizado (DE LAS HERAS, 2009), se detecta una gran pobreza de especies con respecto al inventario tipo, siendo la especie dominante *Ranunculus peltatus*.

Si se analiza la distribución territorial de las 6 asociaciones más representadas, cabe destacar la amplia distribución por todo el territorio de *Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoides* (Mapa 2). Tan sólo en el tercio más septentrional y en el tercio más oriental, su presencia es muy reducida. El mapa de vegetación actual (Mapa 1) permite constatar que la causa es el predominio en estos sectores de los cultivos, y que no es sólo esta asociación, sino todos los hábitats en general, los que están ausentes de estas zonas. Al mismo tiempo se pone de manifiesto la coincidencia de buena parte de su territorio con las repoblaciones. *Cisto salvifolii-Ulicetum australis* presenta una distribución similar (Mapa 2) –aunque con una notable reducción de superficie– lo

que pone de manifiesto el frecuente contacto catenal con *Halimio-Stauracanthetum genistoides*, así como la asociación también a las repoblaciones. *Asparago-Rhamnetum*, aunque también asociado a aquéllas, es más frecuente en la mitad oriental y en la franja más septentrional (Mapa 2). Mientras que *Erico ciliaris-Ulicetum lusitanici*, se concentra en la banda más meridional (Mapa 2), lo que es justificable debido a que esta zona se encuentra irrigada por gran cantidad de pequeños arroyos que generalmente transportan aguas de escorrentía. Este tipo de vegetación es conocido en la zona de Doñana como vegetación de turberas, y es una vegetación con ciertos requerimientos hídricos, constituyendo la etapa serial del bosque de fresnos, *Ficario-Fraxinetum angustifoliae*. Se ubica en zonas identificadas en el Mapa 1 como de repoblaciones, vegetación riparia o matorral. En esta misma banda se concentra el hábitat *Loto subbiflori-Chaetopogonetum fasciculati* (Mapa 3), que también posee la necesidad de cierta humedad edáfica, con frecuencia constituyendo el límite del ámbito de estudio, y en zonas de repoblaciones o pastizales (Mapa 1). *Pulicario paludosae-Agrostietum pourretii* (Mapa 3) se concentra en el sector central, igualmente en repoblaciones.

El análisis de los hábitats de interés comunitario desde una perspectiva de síntesis –los 9 tipos genéricos



Mapa 2. —Mapa de distribución de las asociaciones pertenecientes a los Tipos de hábitats: Dunas marítimas y continentales (parte: las comunidades arbustivas); Brezales y Matorrales de la zona templada y Matorrales esclerófilos, con la particularidad de que todas ellas forman comunidades de matorral.

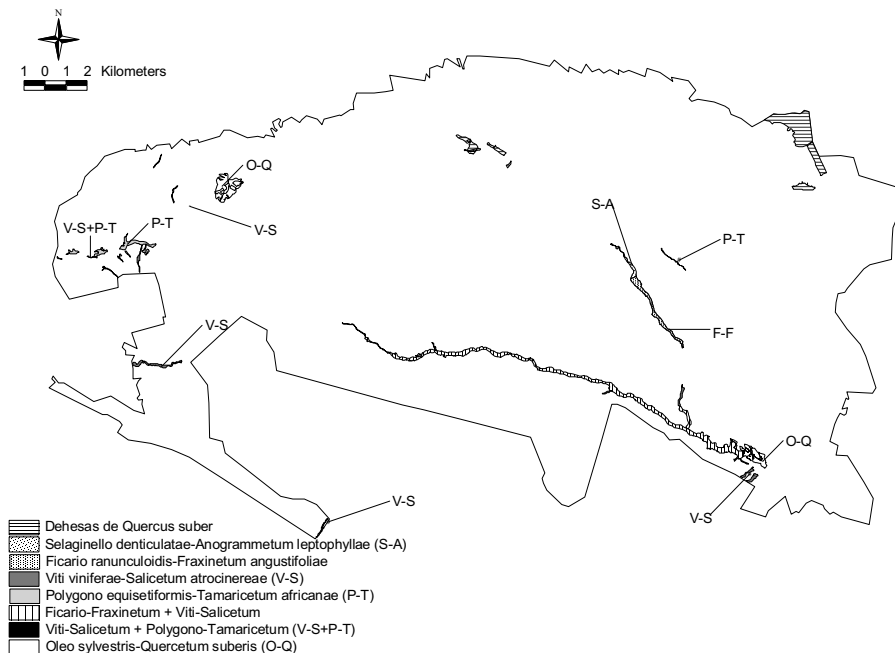
en que se agrupan en la Directiva- es en líneas generales concordante con el análisis más detallado realizado hasta ahora. El tipo genérico de hábitat más representado es Dunas marítimas y continentales (37,79%). A continuación son los Hábitats de agua dulce los que ocupan más superficie (15,43%) seguidos de los matorrales esclerófilos (3,93%). En el otro extremo los Hábitats rupícolas poseen una ocupación del 0,12%, mediante la asociación *Selaginello-Anogrammetum leptophyllae*.

La elevada extensión superficial del tipo genérico de hábitats Dunas marítimas y continentales es inseparable de la inclusión en el mismo de las dos asociaciones con mayor representación en el territorio: el monte blanco o *Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoides* y *Cisto salvifolii-Ulicetum australis*. Estos datos adquieren plena significación desde el momento que se toma en consideración la potencialidad forestal del ámbito. El 80,74% de la zona de estudio pertenece al dominio climácico del alcornoque y, concretamente, a la faciación sabulícola litoral de *Oleo-Querceto suberis* S.; ambas comunidades –de forma más característica el monte blanco- constituyen etapas seriales de esta serie. Si además se tiene en cuenta que estas comunidades de matorral serial adquieren claro predominio en el paisaje vegetal cuanto mayor es la antropización del territorio,

los resultados obtenidos son los esperables. Sobre la antropización del ámbito dos datos la ponen de manifiesto: el hecho de que el 78,39% del mismo presente como vegetación actual repoblaciones o cultivos (de un total de un 92,27% con cubierta vegetal *sensu lato*) y el que los restos boscosos de *Oleo-Querceto suberis* representen el 0,24% de toda la zona de estudio.

Dentro de este mismo grupo de hábitats, Dunas marítimas y continentales, aparece como asociación con menor representación superficial *Erico scopariae-Ulicetum australis* o monte negro (0,02%). Este tipo de vegetación también constituye una etapa de la serie del alcornoque y se desarrolla normalmente sobre arenales profundos con la capa freática cerca de la superficie. Estas condiciones ecológicas y la afectación de la capa freática en la zona de estudio explican su presencia testimonial. Debido fundamentalmente a las repoblaciones de pino se ha perdido el modelado del antiguo sistema dunar, con la consecuente desaparición de los valles de las dunas que ofrecían el ecosistema más idóneo para el establecimiento de estas comunidades dependientes de cierta humedad edáfica.

La escasa representación de los Hábitats rupícolas es comprensible dado que el territorio carece de zonas rocosas, caracterizándose por el predominio de un tipo



Mapa 3.—Mapa de distribución de las asociaciones pertenecientes a los Tipos de hábitats: Hábitats de agua dulce y Turberas, y al Subtipo Praderas higrófilas y megaforbios (Tipo de hábitats: Pastizales y prados naturales y seminaturales).

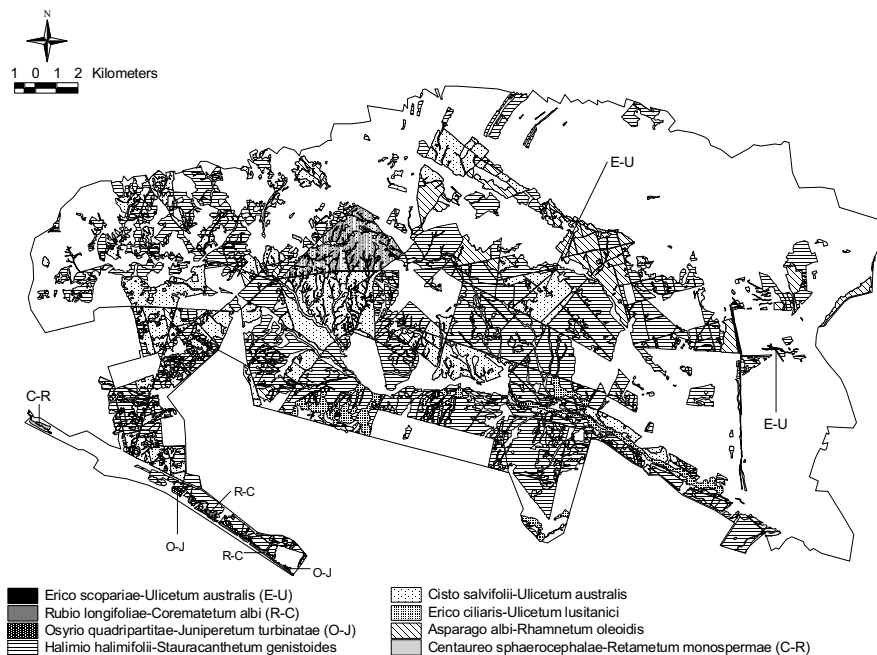
de rocas de características opuestas: arenas. *Selaginello-Anogrammetum leptophyllae* tampoco es una comunidad típicamente rupícola. De hecho se ha encontrado en pequeños taludes o microescarpes excavados por pequeños arroyos.

En cuanto a los hábitats prioritarios, es decir, aquellos que están considerados como amenazados de desaparición y cuya conservación supone una especial responsabilidad para la Comunidad (ORTIZ, 2007), se han localizado en la zona 11 (de un total de 36: el 30,60%). Su superficie de ocupación es del 14,72%. Todos ellos, con excepción de tres que pertenecen al Tipo Dunas marítimas y continentales, están ligados a medios húmedos. Debido a la relación existente entre los ecosistemas húmedos y el acuífero en el territorio, y debido a la creciente presión a la que está sometido éste a causa de la expansión de los cultivos y por las repoblaciones, puede considerarse que estas comunidades están ligadas a los ecosistemas más frágiles. De los tres restantes, el monte negro o *Erico scopariae-Ulicetum australis*, como se ha indicado anteriormente, también está vinculado a las fluctuaciones del acuífero. Las otras dos asociaciones de conservación prioritaria son los matorrales de playa, *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis* y los sabinars, *Osyrio quadripartae-Juniperetum turbinatae*.

Al igual que en el caso anterior, se ubican en otro de los ecosistemas con más influencia de riesgo del territorio, la costa. Debido a la cercanía a uno de los núcleos urbanos más frecuentados durante el estío y debido a las consecuencias negativas que para los ecosistemas presenta el aumento de equipamientos y servicios asociados al turismo, se está provocando la alteración/destrucción de la cubierta vegetal, y por tanto, de estas comunidades de especial interés.

De todos los hábitats de conservación prioritaria, el más frecuente tanto en número de polígonos, 259, como en superficie de ocupación, 4517,80 ha (8,20%), es el que se corresponde con la asociación *Loto subbiflori-Chaetopogonetum fasciculati*. El número de polígonos tan elevado en los que se ha detectado, no se debe en este caso a una fragmentación artificial del territorio, sino simplemente a que tiene su óptimo en los bordes arenosos de la marisma o en los de los encharcamientos temporales, además de en todas las vaguadas que conservan una cierta humedad edáfica (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 1980), ecosistemas que se encuentran dispersos en el territorio.

La menos frecuente, en cuanto a extensión, es *Junco pygmaei-Isoetum velati*, (4,76 ha, 0,01%), aunque está más fragmentada que otras que poseen mayor superficie



Mapa 4. — Mapa de distribución de las asociaciones pertenecientes a los Tipos de hábitats: Hábitats costeros y halófilos y Dunas marítimas y continentales (parte: las comunidades no arbustivas).

de ocupación. Es una fragmentación natural, debida a que es una comunidad que no ocupa grandes extensiones de terreno sino que coloniza pequeñas lagunas de agua dulce o pequeñas vaguadas que permanecen con agua durante un corto período de tiempo al año.

DIAGNÓSTICO GENERAL Y PERSPECTIVAS

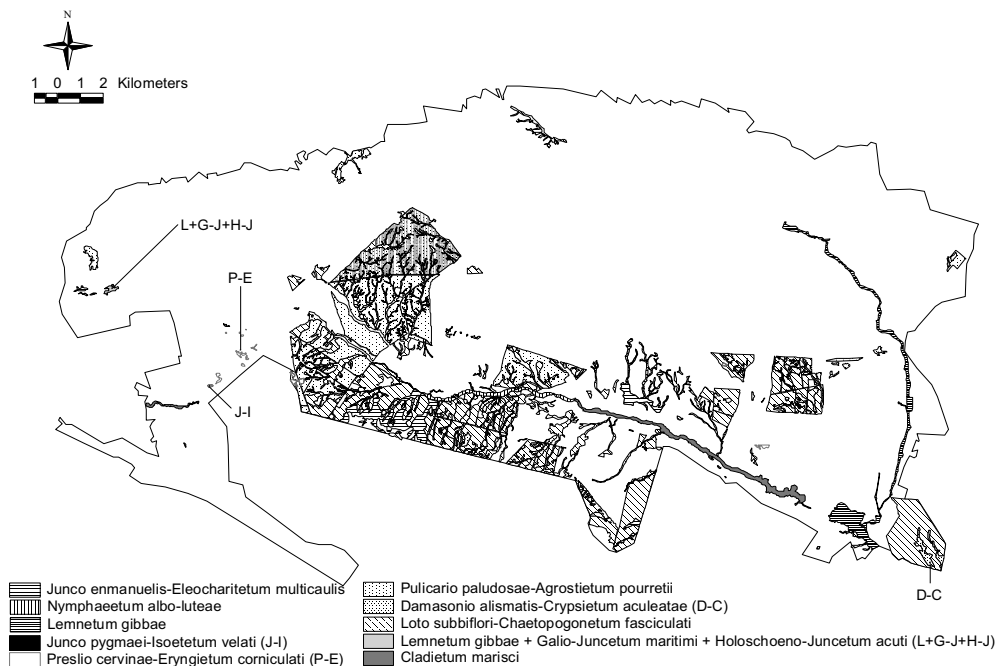
La vegetación actual de la zona de estudio aparece hoy día constituida por un mosaico de repoblaciones, cultivos, matorrales, pastizales, zonas húmedas, y de forma muy reducida, bosques de quercineas. Los usos más transformadores han sido en primer lugar los cultivos (únicas zonas del entorno de Doñana en las que de forma predominante no se presenta ningún hábitat) y las repoblaciones. A lo que hay que sumar el incesante crecimiento del turismo de los últimos años. Estas condiciones —que se añaden a transformaciones de importancia no menor realizadas en tiempos históricos— explican la situación de la vegetación natural en el ámbito de estudio.

Aunque no es posible prever cómo evolucionará la cubierta vegetal actual de la Comarca del Entorno de Doñana, es evidente que si se sigue por los mismos derroteros que actualmente, llegará un momento en que la degradación será irrecuperable. A este respecto resulta significativo que 19 de las 36 asociaciones que son hábitats se han localizado en un número de polígonos igual o inferior a 5. Lo que unido a la particular fragilidad de los ecosistemas predominantes —hábitats de agua dulce y zonas encharcadas, zonas costeras...—, evidencia la situación de riesgo de estos hábitats.

Tan solo cabe esperar que a través de la Red Natura 2000, pueda conseguirse la preservación de estos restos de hábitats de interés.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a la financiación por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía del proyecto “Información Ecológica Básica relativa a la Vegetación y Hábitats Naturales de la Provincia de Huelva”.



Mapa 5. — Mapa de distribución de las asociaciones pertenecientes a los Tipos de hábitats: Bosques y Hábitats rupícolas, y al Subtipo Dehesas (Tipo de hábitats: Pastizales y prados naturales y seminaturales)

BIBLIOGRAFÍA

- Arroyo, A. & Fernández, R. —2004— Los Hábitats de Interés Comunitario de bosques de ribera: un esquema general de distribución territorial en la Rioja — *Zubia*, 22: 225-236.
- Bartolomé, C., Álvarez, J., Vaquero, J., Costa, M., J., Casermeiro, M.A., Giraldo, J. & Zamora, J. —2005— Los Tipos de Hábitat de interés comunitario de España. Guía básica — Ministerio de Medio Ambiente. Dir. Gen. Biodiversidad. Madrid. 287 pp.
- Borja, F. —1997— Dunas litorales de Huelva (SW de España). Tipología y secuencia Pleistoceno superior-Holoceno — *Cuat. Ib.*: 84-97.
- Braun-Blanquet, J. —1979— Fitosociología —Ed. Blume. Madrid.
- Cáceres, L. M. —1999— Geomorfología del Sector Occidental de la Depresión del Guadalquivir (Huelva) — *Serv. Publ. Univ. Huelva*.
- De las Heras, M.A. —2009— Estudio de flora y vegetación del oeste del entorno de Doñana — *Mem. Doc.* (inéd). Dpto. Biol. Amb. Salud Públ. Univ. Huelva.
- Escudero, A., Olano, J.M., García, R., Bariego, P., Molina, C., Arranz, J.A., Molina, J.I. & Ezquerro, F.J. —2008— Guía básica para la interpretación de los hábitats de Interés comunitario en Castilla y León — Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente.
- European Commission DG Environment —2007— Interpretation Manual of European Union Habitats — European Commission. DG Environment. Nature and biodiversity. EUR 27.
- García-Mijangos, I., Darquistade, A., Biurrun, I., Loidi, J. & Herrera Gallastegui, M. —2003— Nueva cartografía de hábitats en los Lugares de Importancia Comunitaria (LICs) fluviales de Navarra — Universidad del País Vasco.
- García Murillo, P. & Sousa, A. —1999— El paisaje vegetal de la zona oeste del Parque Natural de Doñana (Huelva) — *Lagascalía* 21: 111-132.
- García Río, R., —2007— Flora y vegetación de interés conservacionista de Sierra Madrona y su entorno (Ciudad Real, Sierra Morena, España) — *Ecosistemas* 16(1): 97-111.
- Géhu, J.M. & Rivas-Martínez, S. —1980— Notions fondamentales de Phytosociologie — In: Dierschke, H. (Ed.). *Ber. Intern. Symposien del IVV. Syntaxonomie*. Pp. 5-33. Rinteln.
- Martín, J., Cirujano, S. & Moreno, M. —2003— La Vegetación protegida en Castilla-La Mancha — Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. 375 pp.
- Menor, J. —1999— La Directiva Hábitats 92/43/CEE y la Red Natura 2000 — *Cuad. Geogr.* 29: 143-155.
- Müeller-Dombois, E. & Ellenberg, H. —1974— Aims and methods of vegetation ecology — John Wiley & Sons. New York. 547 pp.
- Ortiz, A. —2007— Red Natura 2000: Propuesta de Lugares de Interés Comunitario en Andalucía — *Revista Medio Ambiente*. Consejería de Medio Ambiente Junta de Andalucía.
- Pérez Latorre, A.V., Galán de Mera, A. & Cabezudo, B. —2005— Notas sobre la vegetación de Andalucía, VI — *Acta Bot. Malacitana* 30: 321-324.
- Rivas-Martínez, S., Asensi, A., Costa, M., Fernández-González, F., Llorens, L., Masalles, R., Molero-Mesa, J., Penas, A. & Pérez de Paz, P.L. —1993— El Proyecto de cartografía e inventariación de los tipos de hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España — *Coll. Phytosociol.*, 22: 611-661.
- Rivas-Martínez, S., Costa, M., Castroviejo, S. & Valdés, B. —1980— Vegetación de Doñana (Huelva), España — *Lazaroa* 2: 5-190.
- Rivas-Martínez, S., Díaz, T., Fernández-González, F., Izco, J., Loidi, J., Lousá, M. & Penas, A. —2002— Vascular Plant Communities of Spain and Portugal — *Itinera Geobot.* 15(1): 5-432.
- Rodríguez Ramírez, A. —1998— Geomorfología del Parque Nacional de Doñana y su entorno — *Org. Aut. Parques Nacionales*. Madrid. 146 pp.

Recibido: 14 enero 2008

Aceptado: 20 noviembre 2008