

Cartografía de los hábitat naturales y seminaturales en el Parque Natural del Estrecho (Cádiz, España). Estado de conservación

A. Asensi & B. Díez-Garretas

Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Facultad de Ciencias, E-29080 Málaga; e-mail: asensi@uma.es

Abstract

Cartography and conservation state of the natural and seminatural habitat in the Natural Park of The Strait (Cádiz, Spain). In the "Spanish strategy for the biodiversity conservation" there is a special reference to the natural and seminatural habitat of Spain as one of the major importance elements. The Autonomous Community of Andalusia is developing detailed cartography projects to scale 1:5000 of the habitat in natural protected spaces. The characterization and systematizing expressed across the Corine program is inspired in the phytosociological classification of plant communities developed in Europe.

The report that accompanies the cartography, has together information about the floristical and structural composition of the vegetation, evaluation pattern, state of conservation, risk prevention and impact characterization.

We present the used methodology and the results obtained in the cartography of the habitat in the Natural Park of The Strait (Cádiz, Spain).

Key words: cartography, habitat, conservation, Natural Park of The Strait (Cádiz)

Resumen

En la "Estrategia española para la conservación de la biodiversidad" se hace especial referencia a los hábitat naturales y seminaturales de España como uno de los elementos de mayor importancia. La Comunidad Autónoma de Andalucía desarrolla en la actualidad proyectos de cartografía de detalle a escala 1:5000 de hábitat representados en los espacios naturales protegidos, cuya caracterización y sistematización, expresada a través del programa Corine, está inspirada en la clasificación fitosociológica de las comunidades vegetales desarrollada en Europa.

La memoria que acompaña la cartografía, reúne información sobre la composición florística y estructural de la vegetación, modelos de evaluación, estado de conservación, prevención de riesgos y caracterización de impactos.

Se presentan la metodología empleada y los resultados obtenidos en la cartografía de hábitat en el Parque Natural del Estrecho (Cádiz, España).

Palabras clave: cartografía, hábitat, conservación, Parque Natural del Estrecho (Cádiz).

Introducción

La promulgación de la Directiva 92/43/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas establece en su art. 3 que cada Estado miembro contribuirá a la constitución de una red ecológica europea de zonas especiales de conservación (Red Natura 2000) en función de la representación que tengan en su territorio los tipos de hábitat naturales y las especies que se relacionan respectivamente en los Anexos I y II de la misma.

La diagnosis y clasificación de los hábitat naturales se basa en los resultados del programa CORINE (Corine biotopes project, Decisión 85/338/CEE), plasmados fundamentalmente en el Corine biotopes manual Hábitat of the European Community (Commission of the European Communities, EUR) y en la actualización parcial de este manual contenida en el documento Relation between the Directive Hábitat 92/43 and the Corine Hábitat List 1991 (Commission of the European Communities, EUR), donde la caracterización y sistematización de los hábitat están ampliamente inspiradas en la metodología fitosociológica europea.

El objetivo de este trabajo es presentar los modelos

de cartografía que se están realizando en la actualidad en los espacios naturales de Andalucía y la información que se obtiene de las bases de datos asociadas.

Área de estudio

El Parque Natural del Estrecho, incluido en la Red de Espacios Naturales de Andalucía, fue declarado como tal en marzo de 2003. Tiene una extensión de 19.126 ha y ocupa parte de los términos municipales de Tarifa, Barbate y Vejer de la Frontera (Cádiz).

Comprende una parte de la Campiña Sur de Cádiz y algunas sierras litorales, constituidas, mayoritariamente, por areniscas del Aljibe, como la de la Plata y la del Retín. La primera, de disposición NE-SO, presenta las mayores altitudes en el sector septentrional (Silla del Papa, 459 m). En la zona meridional se bifurca antes de llegar al mar en dos ramales que dan origen a los cabos Gracia y de la Plata. La Sierra del Retín, tiene dirección N-S, destacando en altitud el Retín (316 m). Además de estas sierras, la Loma de San Bartolomé tiene también carácter areniscoso y constituye una pequeña elevación de disposición N-S que culmina a 444 m, formando parte

del denominado Arco de Bolonia (Fig. 1).

Las sierras del Campo de Gibraltar son una de las formaciones diferenciadas del paisaje andaluz. Pertenecen a la llamada Unidad del Aljibe, formación del Mioceno inferior, en la que dominan areniscas silíceas. Es característica, además, una serie arcillosa y margosa (Unidad de Paterna) en la que se encuentran algunos lechos delgados de areniscas y calizas.

Los suelos derivados de las areniscas son muy fértiles y profundos en los lugares donde los bosques están razonablemente conservados. En zonas de pendiente son frecuentes litosuelos y rankers, y el lavado puede llevar a fenómenos de podsolización, mientras que en áreas de topografía suave, el suelo alcanza un mayor desarrollo con horizontes enriquecidos en arcillas, dando lugar a luvisoles. En las colinas suaves de la Campiña Gaditana existe un predominio de vertisoles crómicos que aparecen interrumpidos por suelos blancos, de alto contenido en carbonato cálcico que constituyen las llamadas «tierras albarizas» de tipo regosol calcáreo. En la campiña los fluvisoles de las vegas se han desarrollado sobre sedimentos aluviales recientes. Se encuentran también solonchacks, en la zona de saladares, principalmente en la desembocadura del

Barbate y arenosoles en la zona de dunas.

El río más importante es el Barbate que nace en la Sierra del Aljibe y desemboca en el pueblo de Barbate, donde forma un biótomo de marismas. Recibe las aguas de los ríos Fraja y Álamo por la derecha y Rocinejo, Alberite y Celemín por la izquierda. En la llanura de la Campiña se presentan algunos arroyos de escasa importancia que se caracterizan por sus aguas duras y salobres.

Con respecto a las características bioclimáticas (Rivas-Martínez, 2007), toda la zona presenta un bioclima Mediterráneo pluviestacional oceánico siendo el termotipo dominante el termomediterráneo y el ombrotipo oscila entre el seco y el subhúmedo.

Series y geopermaseries de vegetación

La vegetación del territorio ha sido descrita, desde el punto de vista de su estructura y dinamismo, por diversos autores (Ceballos & Martín Bolaños, 1930; Asensi & Díez-Garretas, 1987; Díez-Garretas *et al.*, 1988; Galán de Mera *et al.*, 1997, 2004). En la actualidad y siguiendo los criterios de Rivas-Martínez (2008) se



Fig. 1 - Natural Park of Estrecho: study area

Fig. 1 - Parque Natural del Estrecho: área de estudio

distinguen en el P.N. del Estrecho las siguientes series y geopermaseries (climatófilas, edafohigrófilas y edafoxerófilas):

Serie bética verticícola de los bosques de acebuches (*Aro italici-Oleo sylvestris* sigmetum).

Serie serrano aljibica de los bosques de alcornoques (*Teucro baetici-Quercu suberis* sigmetum)

Serie gaditana litoral y bética litoral de los bosques de alcornoques (*Oleo sylvestris-Quercu suberis* sigmetum).

Serie fluvial jerezana y aljibica verticícola de los bosques de álamos blancos (*Crataego brevispinae-Populo albae* sigmetum).

Serie fluvio-lagunar mediterránea ibérica occidental de los microbosques de tarayes negros (*Polygono equisetiformis-Tamarici africanae* geosigmetum)

Serie dunar litoral lusitano-andaluza litoral de los microbosques de sabinas caudadas (*Osyrio lanceolatae-Junipero turbinatae* sigmetum).

Serie dunar litoral gaditano-onubense de los microbosques de enebros macrocarpos (*Rhamno oleoidis-Junipero macrocarpa* sigmetum).

Geopermaserie dunar litoral ibérica meridional costera de las perennigraminadas de *Ammophila australis* (*Loto cretici-Ammophilo australis* geopermasigmetum)

Geopermaserie haloanemógena rupestre litoral algecireña y gibraltareña de las nanofruticadas pulviniformes de *Limonium emarginatum* (*Limonio emarginati* geopermasigmetum).

Geopermaserie halófila mareal lusitano-andaluza litoral de las nanofruticadas de *Sarcocornia perennis* (*Puccinellio ibericae-Sarcocornio perennis* geopermasigmetum)

Geopermaserie halófila litoral bética costera y murcianoalmeriense de las nanofruticadas de *Sarcocornia fruticosa* (*Cistancho phelypaea-Sarcocornio fruticosae* geopermasigmetum)

Material y métodos

Para la fotointerpretación se ha empleado fotografía de infrarrojo color (escala 1:20.000). Las unidades (polígonos) delimitadas sobre la fotografía aérea y, posteriormente reconocidas y restituidas en el campo, se han definido a escala 1:5.000, sobre la ortofoto de referencia. Se ha utilizado asimismo, la base del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000, en formato digital.

Cada una de las “unidades o polígonos” delimitados lleva incorporada información referente a la composición florística e inventarios fitosociológicos según la metodología de Braun-Blanquet (1979) que permiten identificar las comunidades presentes en cada unidad, preponderancia, porcentaje de ocupación y nivel evolutivo considerado dentro de la serie o geopermaserie de vegetación correspondiente.

También, se han realizado transectos florísticos para obtener información sobre la riqueza y desarrollo de las especies y estratos en las comunidades leñosas. Utilizando el método de intersección lineal, se ha registrado el espacio ocupado, la altura y perímetro del tronco, medidos a la altura de 130 cm, en el caso de árboles. Se tuvieron en cuenta la fracciones de roca, suelo desnudo, prado de anuales, etc.

Finalmente, se han definido cuadrados de herbáceas con el objetivo de reconocer la riqueza específica de las áreas de pastizal así como la frecuencia de aparición de cada una de las especies. Estos muestreos se realizaron mediante series de cuadrados de superficie fija (30x30 cm; 50x50 cm) en cada uno de los cuales se registraron los táxones presentes con indicación de su cobertura.

Las unidades cartografiadas llevan información de carácter biogeográfico, bioclimático (termotipo y ombrotipo), edáfico, tipo de uso del suelo y serie o geopermaserie de vegetación en que se encuentra. En la estructura de la vegetación se han considerado parámetros como la cobertura, naturalidad, formas vitales predominantes en los distintos estratos, proporción de suelo desnudo y combustibilidad forestal. Cada tipo de información generó un fichero independiente. En la codificación de hábitat se ha seguido la propuesta de seis dígitos tal como aparece en el Atlas y Manual de Hábitat de España que permite distinguir hasta el nivel de subasociación (Rivas-Martínez *et al.*, 1994; Rivas-Martínez & Penas, 2003). En los aspectos nomenclaturales de los sintaxones se ha tenido en cuenta la reciente revisión de Rivas-Martínez *et al.* (2001, 2002).

La información alfanumérica generada se grabó utilizando la base de datos propuesta por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Las unidades de vegetación se digitalizaron sobre pantalla en una capa de información. Finalmente se establecieron las relaciones para asociar la información gráfica con las variables físicas o biológicas.

En lo que respecta a la metodología de evaluación de la vegetación se ha utilizado una síntesis de diversos parámetros empleados con anterioridad (Asensi *et al.*,

1991a,b; Loidi, 1994) basándose en criterios intrínsecos semicuantitativos como: 1. endemidad que valora la distribución geográfica exclusiva tanto del hábitat como de los grupos sintaxonómicos superiores a los que pertenece (escala 0-5); 2. Rareza que pondera la existencia del hábitat en una determinada unidad biogeográfica (escala 0-4); 3. Relictismo que expresa la expansión o regresión por causas naturales y su tendencia futura (escala 0-4); 4. Fragilidad o probabilidad de desaparición del hábitat por posibles modificaciones de las condiciones medioambientales y 5. Vulnerabilidad, factor extrínsecos que evalúa la tendencia actual a una reducción del área de distribución del hábitat (escala 0-3). En cada polígono se ponderó asimismo, el porcentaje de cobertura de cada comunidad (Pj), la consideración de prioritario o no en la Directiva (Hj), la suma (Vij) de los valores intrínsecos (i) de cada comunidad (j) y el valor de conservación de cada comunidad en su polígono correspondiente.(Cj).

El resultado es un algoritmo $V_k = \sum[P_j \times H_j + \sum V_{ij} + C_j]$ que permite correlacionar espacios biogeográficos afines que presentan series de vegetación comparables en unidades geomorfológicas definidas.

Resultados y conclusiones

Se han delimitado 2920 polígonos clasificados en 637 unidades distintas de vegetación (Fig. 2). Sobre la base de esta información y considerando las series y geopermaseries de vegetación presentes, se seleccionaron 198 puntos de muestreo donde se han realizado los correspondientes transectos lineales y, en su caso, cuadrados de herbáceas.

Para la definición de los hábitat contenidos en cada uno de los polígonos se han levantado inventarios fitosociológicos de las asociaciones presentes en cada uno de ellos. Corresponden a 32 sintaxones independientes con categoría de asociación (se indican



Fig. 2 - Bolonia Bay: pattern of cartographic units

Fig. 2 - Ensenada de Bolonia: modelo de cartografía de unidades

entre corchetes la numeración que se adjudicó en el Proyecto Nacional).

Dichos hábitat son: *Aro italici-Oleetum sylvestris* [832012]; *Asparago albi-Rhamnetum oleoidis* [433312], *Asparago aphylli-Calicotometum villosae* [433313], *Centaureo sphaerocephalae-Retametum monospermae* [433510], *Cistancho phelypaeae-Suaedetum verae* [142062], *Crataego brevispinae-Populetum albae* [82A043], *Euphorbio paraliae-Agropyretum junceiformis* [161012], *Galio palustris-Juncetum maritimae* [54201A], *Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae* [522051/522515], *Genisto tridentis-Stauracanthetum boivinii* [303031], *Hedysaro coronarii-Phalaridetum coerulescentis* [542021], *Holoschoeno-Juncetum acuti* [54201E], *Limonietum emarginati* [123021], *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifoliae* [411543], *Loto cretici-Ammophiletum australis* [162011], *Mentho-Juncion inflexi* [542040], *Notobasio syriacae-Scolymetum maculati* [no hábitat], *Oleo-Quercetum suberis* [531023/833042], *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* [175015], *Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis* [303077/82B012], *Polygono equisetiformis-Limoniastretum monopetali* [142063], *Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae* [82D012], *Puccinellio ibericae-Sarcocornietum perennis* [142052], *Rhamno oleoidi-Juniperetum macrocarpa* [175019], *Rhamno oleoidi-Quercetum rotundifoliae* [531024/834044], *Teucro baetici-Quercetum suberis* [531025/833043], *Thymo albicantis-Stauracanthetum genistoidis* [176032], *Trifolio resupinati-Caricetum chaetophyllae* [228047], *Trifolio subterranei-Plantaginetum serrariae* [522061], *Urtico membranaceae-Smyrnetum olusatri* [543137], *Velezio rigidae-Astersicetum aquaticum* [52204F], *Vinco difformis-Ceratonietum siliquae* [832011].

Los resultados de la evaluación de la vegetación, confieren al territorio un alto valor ecológico comparable con el del cercano Parque Natural de los Alcornocales. Destacan por su diversidad fitocenótica y buen estado de conservación los ecosistemas psamofilos de Tarifa, Punta Paloma, ensenada de Bolonia y cabo de Trafalgar. Son también notables los saladares de Barbate y la marisma dulce de Ntra. Sra. de la Oliva. Los ecosistemas boscosos (*Aro italici-Oleetum sylvestris*, *Oleo-Quercetum suberis*, *Teucro baetici-Quercetum suberis*) están, en general, bien conservados, destacando los alcornocales sobre arenas de Vejer de la Frontera, aunque repoblados con *Pinus pinea*,

conservan los sabinares de *Juniperus turbinata* y otros restos de vegetación serial. Son notables los acebuchales sobre suelos vérticos de algunas áreas de la campiña y los alcornocales y sus etapas seriales (*Asparago aphylli-Calicotometum villosae juniperetosum turbinatae*) de las Sierras del Retín y de la Plata que miran al mar en los cabos de Gracia y de la Plata.

A este alto valor fitocenótico hay que añadir el faunístico al ser zona de paso de aves migratorias, paisajístico e histórico: restos de la antigua ciudad-factoría romana de Baelo Claudia, declarada Monumento Histórico Nacional y escenario de la Batalla naval de Trafalgar, que tuvo lugar frente al cabo del mismo nombre.

Agradecimientos

Estudio subvencionado por el proyecto 8.06/03.2444. Junta de Andalucía-Universidad de Málaga. Cofinanciado con fondos de la Unión Europea.

Bibliografía

- Asensi A. & Díez-Garretas B., 1987. Andalucía occidental. In: Peinado & Rivas-Martínez (eds.). La vegetación de España: 197-230. Serv. Publ. Univ. de Alcalá de Henares, Alcalá de Henares (Madrid).
- Asensi A., Díez-Garretas B., Ferre E. & Martín V.E., 1991 (a). Aplicación de la metodología fitosociológica al análisis integrado del Paisaje del Parque Natural de la Sierra de las Nieves, Serranía de Ronda (Málaga, España). Coll. Phytosoc. 18:159-175.
- Asensi A., Díez-Garretas B., Ferre E. & Martín V.E., 1991 (b). Geomorfología y vegetación en el análisis del paisaje. Coll. Phytosoc. 18: 483-496.
- Braun-Blanquet J., 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume, Barcelona.
- Ceballos L. & Martín Bolaños M., 1930: Estudio sobre la vegetación forestal de la provincia de Cádiz. Ingenieros de Montes del I.F.I.E., Madrid.
- Díez-Garretas B., Cuenca J. & Asensi A., 1988. Datos sobre la vegetación del subsector Aljibico (provincia Gaditano-Onubo-Algarviense). Lazaroa 9: 315-332.
- Galán de Mera A., Deil U., Haug H. & Vicente Orellana J. A., 1997. Contribución a la clasificación fitosociológica de los pastizales de la provincia de Cádiz (España). Acta Bot. Malacitana 22: 147-169.
- Galán de Mera A., Deil U. & Vicente Orellana J. A., 2004.

- Roadside vegetation in the Campo de Gibraltar (SW Spain) and on the Tangier Peninsula (NW Morocco). *Stud. Bot.* 23: 63-93.
- Loidi J., 1994. Phytosociology applied to nature conservation and land management In: Song, Y., Dierschke, H. & Wang, X. (eds.). *Applied Vegetation Ecology. Proceed. 35th Symposium IAVS in Shanghai*. Normal Univ. Press, East China.
- Rivas-Martínez S., Asensi A., Costa M., Fernández-González F., Llorens L., Masalles R., Molero Mesa J., Penas, A. & Pérez de Paz P.L., 1994. El proyecto de cartografía e inventariación de los tipos de hábitat de la Directiva 92/43 CEE en España. *Coll. Phytosoc.* 22: 611-661.
- Rivas-Martínez S., Fernández-González F., Loidi J., Lousã M. & Penas A., 2001. Syntaxonomical Checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobot.* 14: 1-150.
- Rivas-Martínez S., Díaz T., Fernández-González F., Izco J., Loidi J., Lousa M. & Penas A., 2002. Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobot.* 15: 5-922.
- Rivas-Martínez S. & Penas A. (coord.), 2003. *Atlas y Manual de los Hábitat de España*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- Rivas-Martínez S., 2007. Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España (Memoria del mapa de vegetación potencial de España), parte 1. *Itinera Geobot.* 17: 5-436.
- Rivas-Martínez S., 2008. Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España (Memoria del mapa de vegetación potencial de España), parte 2. *Itinera Geobot.* 18 (in press).