

Evaluación de la vegetación en un área del litoral mediterráneo en Alicante (España).

*M. P. Donat^{1,2} & J. Martínez Fort²

¹Ins. Investigación para la Gestión Integrada de Zonas Costeras (IGIC)

²Departamento de Ecosistemas Agroforestales. Universidad Politécnica de Valencia

C/ Paranimf, 1. 46730 Gandia Valencia (Spain). e-mail: mpdonat@eaf.upv.es; thy2mus@yahoo.es

Abstract

This study covers the investigation and evaluation of the vegetation coating existing in the coastline from the Saline of Agua Amarga until the Santa Pola Cape (Alicante, Spain) as a part of the plan for the coastline arrangement.

To reach this objective the methodology used has been articulated in two main elements:

- The classification of the vegetation communities following the phytosociological methodology of the Zürich-Montpellier School.
- The use of a SIG in the cartography of the vegetation formations, developing a coating from the photointerpretation of digital orthophoto in which each polygon is assigned with:
 - The existing phytosociological associations, up to a maximum of five, are arranged according to their covering and dominance.
 - The codes of the Habitats Directive, when any of these associations is considered in it.
 - The capacity to represent other communities, their conservation and their potentiality.
 - The different legal protection measures, if any (LICs, local protected area, maritime and land public area, Coastal demarcation (DPMT), ZEPAs and other natural protected spaces/nature reserves).
- Global evaluation.

Combining the phytosociological approach and the SIG analysis with the applicable legislation proves to be a good tool for the administration and evaluation of the environment.

We obtain the cartography of 390 units which include a total of 51 associations of coastal communities: halophytic dunes, saltmarshes, saltmeadows, sea cliffs, grasslands, sclerophyllous scrubs and wetland vegetation. The Habitats Directive considers 30 of these associations and 6 within them are designated to be priority. Furthermore 582 plant species are also inventoried, 17 of them are endemic and 3 (belonging to the *Limonium* genus) have nearly a limited distribution in this area of Alicante.

The final evaluation of the cartographic units obtained may guide the regulation of the activities in this territory, trying to preserve the units with major interest and under higher degree of threat. This approach may lead to the development of a group of measures and actions that allow the regeneration of the units degraded and with good potential in a compatible manner with the rest of uses.

Keywords: Alicante, Coast vegetation, conservation, GIS, Habitats Directive.

Resumen

En este trabajo se estudia y valora la cobertura vegetal en la franja litoral comprendida entre las Salinas de Agua Amarga hasta el Cabo de Santa Pola (Alicante, Spain) como parte del Plan de Ordenación del Litoral, Tramo: Playa Agua Amarga-Cabo de Santa Pola.

La metodología se ha basado en:

- La clasificación de las comunidades vegetales siguiendo la metodología fitosociológica de la escuela de Zürich-Montpellier.
- Empleo de un SIG, en la cartografía de las formaciones vegetales, desarrollando una cobertura a partir de la fotointerpretación de ortofotos digitales, en las que a cada polígono se le asignan:
 - Las asociaciones fitosociológicas presentes, hasta un máximo de cinco, ordenadas por su cobertura y dominancia.
 - Los códigos de la Directiva Hábitats, cuando alguna de estas asociaciones está recogida en ella.
 - La representatividad, conservación y capacidad de restauración de estas comunidades.
 - Las figuras legales de protección presentes (LICs, Paraje Municipal, Demarcación Pública Marítimo-Terrestre DPMT, ZEPAs y otros espacios naturales protegidos), cuando existen.
- Valoración global.

Combinando el enfoque fitosociológico y el análisis SIG junto con la legislación aplicable se obtiene una herramienta fiable para la gestión y evaluación del entorno.

Se cartografiaron así 390 unidades, en las que se engloban un total de 51 asociaciones de comunidades dunares, matorrales halófilos, saladares, cantiles marítimos, pastizales anuales, matorrales y coscojales seriales, y vegetación de zonas lacustres; 30 de las cuales se recogen en la Directiva de Hábitats, y de ellas seis con categoría de Hábitats prioritarios. Además se inventarían 582 especies vegetales, de las que 17 son endémicas y tres, dentro del género *Limonium*, de distribución limitada casi a estas áreas alicantinas.

La valoración final de las unidades cartográficas obtenidas se encamina a la regulación de las actuaciones que se quieran llevar a cabo en el entorno, tratando de salvaguardar las unidades con mayor puntuación de actuaciones que pudieran mermar sus valores naturales; y a desarrollar un conjunto de medidas y acciones que permitan la regeneración de las unidades degradadas y con buen potencial de forma compatible con el resto de usos.

Palabras clave: Alicante, conservación, Directiva Hábitats, GIS, vegetación costera.

Introducción

En este trabajo se lleva a cabo el estudio y valoración de la cobertura vegetal en la franja litoral

comprendida entre las Salinas de Agua Amarga y el Cabo de Santa Pola (Alicante, España) como parte del Plan de Ordenación del Litoral de la Conselleria de Infraestructuras y Transportes. El frente costero se

denomina oficialmente Tramo Playa Agua Amarga-Cabo de Santa Pola; comienza en la Cala de los Borrachos y acaba en la playa de Las Cadenas, recorriendo de norte a sur los litorales de los términos municipales de Alicante, Elx y Santa Pola. El Mediterráneo y la carretera N-332 lo delimitan al este y oeste respectivamente.

Esta zona litoral y postlitoral se caracteriza por su gran valor natural, ya que posee variados ecosistemas en buen estado de conservación, algunos de ellos escasos en el conjunto del territorio valenciano y que albergan importantes poblaciones de especies endémicas. Destacan los hábitats de las playas arenosas en la zona norte y las costas rocosas en la zona sur. Tras esta primera franja se sitúan saladares y zonas húmedas formando un mosaico donde destacan las Salinas de Agua Amarga y el Clot de Galvany. En las elevaciones montañosas posteriores, fundamentalmente en el cabo, se desarrollan los pastizales y matorrales seriales correspondientes a la vegetación climatofila propia del sector biogeográfico Alicantino bajo condiciones bioclimáticas termomediterráneas secas o semiáridas. Por su riqueza natural se ha otorgado protección legal a diversas partes del territorio: Lugar de Interés Comunitario de Tabarca, Paraje Municipal de las dunas de Elx, Microrreserva del Cabo de Santa Pola, ZEPA Salinas de Santa Pola, Zona Húmeda de Agua Amarga y Zona Húmeda del Clot de Galvany (ambas en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana).

Todos estos hábitats se entremezclan con campos de cultivo, infraestructuras y urbanizaciones, los cuales han ido reduciendo la superficie de la vegetación original y fragmentándola. Otras de las actuaciones que están modificando los ecosistemas naturales son la proliferación de especies exóticas y la introducción de ecotipos y variedades no adecuados a través de repoblaciones, revegetaciones y naturalizaciones de las plantas de jardines. Además el área está sometida a un uso turístico recreativo que también repercute en la vegetación.

Por todo esto la gestión global de este entorno, tanto en las áreas protegidas como en las que no lo están debería ir encaminada a salvaguardar los valores naturales evitando la fragmentación de hábitats y el aislamiento de las poblaciones.

El objetivo de este estudio es la catalogación y valoración de la flora y vegetación utilizando la metodología fitosociológica conjuntamente con un SIG: realizar una cartografía de detalle tomando como base las comunidades vegetales, valorar su estado y su evolución, y relacionar las coberturas de vegetación

obtenidas con las coberturas de los espacios protegidos actualmente; realizando así una aplicación práctica del método fitosociológico para la ordenación y conservación del territorio.

Materiales y Métodos

La metodología empleada para la consecución de este objetivo, se ha articulado en tres elementos principales:

1. Catalogación y la valoración de la flora en función de su rareza y grado de endemidad.

2. Clasificación de las comunidades vegetales presentes en el área de estudio siguiendo la metodología fitosociológica de la escuela de Zürich-Montpellier (Braun-Blanquet, 1979).

3. Cartografía de las unidades fisionómicas empleando un Sistema de Información Geográfica (SIG), a partir de la fotointerpretación de ortofotos digitales a escala, en las que a cada polígono se le asignan:

- Las asociaciones fitosociológicas presentes, hasta un máximo de cinco, ordenadas de mayor a menor cobertura y dominancia; en primer lugar la “comunidad dominante” del polígono, seguida de la “comunidad codominante” que es etapa sucesional, o catenal de la anterior; a continuación como “comunidades complementarias” las siguientes sucesionales que tienen menor cobertura.

- Los códigos de la Directiva Hábitats, cuando alguna de estas asociaciones está recogida en ella.

- Las figuras legales de protección presentes (LICs, Paraje municipal, Demarcación Pública Marítimo-Terrestre DPMT, ZEPAs, Catálogo de Zonas Húmedas y otros espacios naturales protegidos), cuando existen.

- La representatividad, conservación y capacidad de restauración de las comunidades.

- Valoración global.

La elaboración del catálogo se ha basado en la identificación *in situ* de los táxones o, excepcionalmente, su recolección para la determinación posterior. Los manuales que se han consultado son principalmente los que incluyen la zona de estudio (Mateo & Crespo, 2009; Tutin *et al.*, 1964-1980; Tutin *et al.*, 2002; Castroviejo *et al.*, 1986-2008; Aedo, C. *et al.*, 2005; Bolòs *et al.*, 1984-2001); y para el género *Limonium* Crespo & Lledó (1998).

Para la identificación de las diversas asociaciones

se ha recurrido a la consulta de numerosos trabajos y monografías especializadas, en muchos casos con descripciones centradas en la propia área de estudio: Alcaraz (1984), Alcaraz *et al.* (1986), Alonso & De la Torre (2002), Bolòs (1956, 1957, 1967), Braun-Blanquet (1933), Costa (1999), Costa & Mansanet (1981), Costa *et al.* (1986), Crespo & Manso (1990), Rigual (1968, 1972), Rivas Goday & Rigual (1958), Rivas Goday & Rivas-Martínez (1958), Rivas-Martínez (1964).

Finalmente se han verificado y actualizado los nombres consultando la “Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level” (Rivas-Martínez *et al.*, 2001) y su addenda (Rivas-Martínez *et al.*, 2002).

Para determinar qué hábitats de la Red Natura 2000 están presentes se ha utilizado la metodología y los criterios establecidos por la Directiva Hábitats (92/43/CEE, de 21 de mayo) y posteriores normativas relacionadas (Manual de Interpretación de la Directiva, Versión EU 27); Documentos del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y Generalitat Valenciana) y libros relativos a la descripción de hábitats (Laguna *et al.*, 2003; Bartolomé *et al.*, 2005). Con los resultados obtenidos se ha elaborado una tabla de correlación de hábitats y asociaciones donde constan estos con sus códigos y las asociaciones que incluyen.

La valoración final de las unidades de vegetación cartografiadas se ha realizado a partir de los parámetros asignados a las asociaciones incluidas.

Estos parámetros son:

- Representatividad: siguiendo el manual de interpretación de los tipos de hábitats, se valora la representatividad de 1 a 4.

- Conservación: valora el estado de conservación de 1 a 3.

- Capacidad de restauración: Se evalúa la viabilidad del tipo de hábitat de 1 a 3.

- Valor global: se obtiene sumando las valoraciones de los tres criterios anteriores. Para calificar la representatividad y la conservación se ha considerado como uno de los factores especialmente favorables la presencia de flora endémica del género *Limonium* de ámbito restringido a estos territorios porque aumentan el valor e interés de las comunidades vegetales donde se encuentren. En el caso de la capacidad de restauración se ha tenido en consideración como uno de los factores favorables que el polígono esté incluido en un espacio protegido.

Se asignan tres categorías de fácil aplicación en la gestión del territorio: alto, medio y menor.

Resultados

Se han cartografiado 390 polígonos en los que se engloban un total de 51 asociaciones de comunidades dunares, matorrales halófilos, saladares, cantiles marítimos, pastizales anuales, matorrales y coscojales seriales, y vegetación de zonas lacustres, cuyo esquema sintaxonómico es el siguiente:

***Ammophiletea* Br.-Bl & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946**

Ammophiletalia Br.-Bl. 1933

Ammophilion australis Br.-Bl. 1921 corr. Rivas-Martínez, Costa & Izco in Rivas-Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990

Loto cretici-Ammophiletum australis Rivas-Martínez 1965 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002

Honckenyo peploidis-Elytrigion boreoatlanticae Tüxen in Br.-Bl. & Tüxen 1952

Cypero mucronati-Elytrigietum junceae Kühnholtz ex Br.-Bl. 1933 nom. mut. propos.

Sporobolion arenarii (Géhu & Géhu-Franck ex Géhu & Biondi 1994) Rivas-Martínez *et al.* 2002

Eryngio maritimi-Sporoboletum arenarii (Arènes ex Géhu & Biondi 1994) Rivas-Martínez *et al.* 2002

Crucianelletalia maritimae Sissingh 1974

Crucianellion maritimae Rivas Goday & Rivas-Martínez 1958

Loto cretici-Crucianelletum maritimae Alcaraz, T.E. Díaz, Rivas-Martínez & P. Sánchez 1989

***Artemisietea vulgaris* Lohmeyer, Preising & Tüxen ex von Rochow 1951**

Carthametalia lanati Brullo in Brullo & Marcenò 1985

Onopordion castellani Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002

Balloto hirsutae-Carthametum arborescentis Rivas Goday & Rigual 1958 corr. Alcaraz, T.E. Díaz, Rivas-Martínez &

P. Sánchez 1989

Bromo-Oryzopsis miliaceae O. Bolòs 1970

Inulo viscosae-Oryzopsietum miliaceae O. Bolòs 1957

***Asplenietea trichomanis* (Br.-Bl in Meier & Br.-Bl 1934) Oberdorfer 1977**

Asplenietalia petrarchae Br.-Bl. in Meier & Br.-Bl. 1934

Teucrion buxifolii Rivas Goday 1956

Rhamno borgiae-Teucrietum rivasii Mateo & Figuerola 1987 corr. M.B. Crespo 1993

***Cakiletea maritimae* Tüxen & Preising ex Br.-Bl & Tüxen 1952**

Cakiletalia integrifoliae Tüxen ex Oberdorfer 1949 corr. Rivas-Martínez, Costa & Loidi 1992

Cakilion maritimae Pignatti 1953

Hypochoerido radicatae-Glaucietum flavi Rivas Goday & Rivas-Martínez 1958

Salsolo kali-Cakiletum maritimae Costa & Mansanet 1981

***Crithmo-Limonietea* Br.-Bl in Br.-Bl, Roussine & Nègre 1952**

Crithmo-Limonietalia Molinier 1934

Crithmo-Limonion Molinier 1934 nom. mut. propos.

Crithmo-Helichrysetum decumbentis Rigual 1972

***Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecký 1969**

Calystegietalia sepium Tüxen ex Mucina 1993

Calystegion sepium Tüxen ex Oberdorfer 1957

Ipomoeo sagittatae-Cynanchetum acuti Costa, Boira, Peris & Stübing 1986

***Juncetea maritimi* Br.-Bl in Br.-Bl, Roussine & Nègre 1952**

Juncetalia maritimi Roussine & Nègre 1952

Juncion maritimi Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952

***Lemnetea* Tüxen ex O Bolòs & Masclans 1955**

Lemnetalia minoris Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955

Lemnion minoris Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955

***Lygeo-Stipetea* Rivas-Martínez 1978**

Hyparrhenietalia hirtae Rivas-Martínez 1978

Hyparrhenion hirtae Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956

Aristido coerulescentis-Hyparrenietum sinaicae Rivas-Martínez & Alcaraz in Alcaraz 1984 nom. mut. propos.

Lygeo-Stipetalia Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Agropyro pectinati-Lygeion sparti Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 corr. Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999

Dactylido hispanicae-Lygeetum sparti Rivas-Martínez ex Alcaraz 1984

Stipion tenacissimae Rivas-Martínez 1978

Lapiedro martinezii-Stipetum tenacissimae Rivas-Martínez & Alcaraz in Alcaraz 1984

Thero-Brachypodion retusi Br.-Bl. 1925 nom. mut. propos.

Teucro pseudochamaepityos-Brachypodietum retusi O. Bolòs 1957 nom. mut. propos.

***Molinio-Arrhenatheretea* Tüxen 1937**

Plantaginetalia majoris Tüxen & Preising in Tüxen 1950

Trifolio fragiferi-Cynodontion Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Trifolio fragiferi-Cynodontetum dactyli Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

***Nerio-Tamaricetea* Br.-Bl. O Bolòs 1958**

Tamaricetalia Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 em. Izco, Fernández-González & A. Molina 1984

Tamaricion boveano-canariensis Izco, Fernández-González & A. Molina 1984

Inulo crithmoidis-Tamaricetum boveanae Izco, Fernández-González & A. Molina 1984

***Parietarietea* Rivas-Martínez in Rivas Goday 1964**

Parietarietalia (Rivas-Martínez 1960) Rivas Goday 1964

Parietario judaicae-Centralthion rubri Rivas-Martínez 1960

Parietarietum judaicae K. Buchwald 1952

***Pegano-Salsoletea* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958**

Salsolo vermiculatae-Peganetalia harmalae Br.-Bl. & O. Bolòs 1954

Hammado articulatae-Atriplicion glaucae Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Rigual 1972 corr. Alcaraz, P. Gómez,

De la Torre, Ríos & J. Alvarez 1991

Zygophyllo fabaginis-Atriplicetum glaucae Rivas Goday, Esteve & Rigual in Rigual 1972

Salsolo oppositifoliae-Suaedion Rigual 1972

Atriplicetum glauco-halimi Rivas-Martínez & Alcaraz in Alcaraz 1984

Atriplici glaucae-Suaedetum pruinosa Rigual 1972

Salsolo oppositifoliae-Atriplicetum halimi Costa, Peris & Stübing ex Cantó, Laorga & Belmonte 1986 corr. Pérez-Badia 1997

Suaedo fruticosae-Salsoletum oppositifoliae Rivas Goday & Rigual 1958

Thymelaeo hirsutae-Salsoletum oppositifoliae Rivas Goday & Bellot ex Rivas Goday & Rivas-Martínez 1959 nom. inv. propos.

Withanio frutescentis-Lycietum intricati Alcaraz, P. Sánchez, De la Torre, Ríos & J. Alvarez 1991

Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika & Novák 1941

Phragmitetalia Koch 1926

Phragmition communis Koch 1926

Typho domingensis-Phragmitetum maximi Costa, Boira, Peris & Stübing 1986 corr. Rivas-Martínez et 2002

Quercetea ilicis Br.-Bl ex A & O Bolòs 1950

Pistacio lentisci-Rhamnietalia alaterni Rivas-Martínez 1975

Asparago albi-Rhamnion oleoidis Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1975

Chamaeropo humilis-Rhamnetum lycioidis O. Bolòs 1957

Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944 em. Rivas-Martínez 1975

Quercu cocciferae-Pistacietum lentisci Br.-Bl., Font Quer, G. Br.-Bl., Frey, Jansen, & Moor 1936 nom. mut. propos.

Rosmarinetea officinalis Rivas-Martínez, T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 2002

Anthyllidetalia terniflorae Rivas Goday, Rigual, Esteve, Borja & Rivas-Martínez in Rivas Goday & Borja 1961 em. Alcaraz & Delgado 1998

Anthyllido terniflorae-Salsolion papillosae Rivas Goday & Esteve 1968

Anabasio hispanicae-Salsoletum genistoidis Rigual 1972

Thymo moroderi-Sideritidion leucanthae O. Bolòs 1957 corr. Alcaraz, T.E. Díaz, Rivas-Martínez & P. Sánchez 1989

Anthyllido terniflorae-Teucrietum dunensis Peinado, Alcaraz & Martínez-Parras 1992

Stipo tenacissimae-Sideritidetum leucanthae O. Bolòs 1957

Rosmarinetalia officinalis Br.-Bl. ex Molinier 1934

Hypericion ericoidis Esteve ex Costa & Peris 1985

Fumano ericoidis-Hypericetum ericoidis O. Bolòs 1957

Saginetea maritimae Westhoff, Van Leeuwen & Adriani 1962

Frankenietalia pulverulentae Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976

Frankenion pulverulentae Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976

Catapodio marini-Frankenietum pulverulentae (Rivas-Martínez, Costa & Loidi 1992) Rivas-Martínez, Costa & Loidi 2002

Parapholido incurvae-Catapodietum marini Rivas-Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990

Parapholido incurvae-Frankenietum pulverulentae Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976

Sarcocornietea fruticosae Br.-Bl. & Tüxen ex A. & O. Bolòs 1950 nom. mut. propos.

Limonietalia Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Lygeo sparti-Limonion angustebracteati Rigual ex Alcaraz, P. Sánchez & De la Torre 1989

Limonietum caesio-delicatuli Rigual 1968

Limonio caesio-Lygeetum sparti Rivas-Martínez & Alcaraz in Alcaraz 1984

Sarcocornietalia fruticosae Br.-Bl. 1933 nom. mut. propos.

Arthrocnemion macrostachyi Rivas-Martínez & Costa 1984 nom. mut. propos.

Frankenio corymbosae-Arthrocnemetum macrostachyi Rivas-Martínez, Alcaraz, Belmonte, Cantó & Sánchez-Mata 1984

Sarcocornion fruticosae Br.-Bl. 1933 nom. mut. propos.

Cistancho phelypaeae-Sarcocornietum fruticosae Géhu ex Géhu & Géhu-Franck 1977 nom. mut. propos.

Suaedion verae (Rivas-Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990) Rivas-Martínez,

Fernández-González & Loidi 1999

Frankenio corymbosae-Suaedetum verae Alonso & De la Torre 2002

Suaedetum verae Br.-Bl. ex O. Bolòs & Molinier 1958 nom. mut. propos.

***Stellarietea mediae* Tüxen, Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951**

Chenopodietalia muralis Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936 em. Rivas-Martínez 1977

Chenopodion muralis Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936

Emici spinosae-Malvetum parviflorae Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

Sisymbrio irionis-Lavateretum creticae (Mateo & M.B. Crespo 1988) Carretero & Aguilera 1995

Mesembryanthemion crystallini Rivas-Martínez, Wildpret, Del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T.E. Díaz & Fernández-González 1993

Betetum patellaris F. Casas 1971

Gasouletum crystallino-nodiflori O. Bolòs 1957

Sisymbrietalia officinalis J. Tüxen in Lohmeyer & 1962 em. Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991

Hordeion leporini Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936 corr. O. Bolòs 1962

Asphodelo fistulosi-Hordeetum leporini A. & O. Bolòs in O. Bolòs 1956

Solano nigri-Polygonetalia convolvuli (Sissingh in Westhoff, Dijk & Passchier 1946) O. Bolòs 1962

Fumarion wirtgenii-agrarariae Brullo in Brullo & Marcenò 1985

Citro-Oxalidetum pedis-caprae O. Bolòs 1975

Thero-Brometalia (Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Esteve 1973) O. Bolòs 1975

Resedo lanceolatae-Moricandion F. Casas & M.E. Sánchez 1972

Moricandio arvensis-Carrichteretum annuae O. Bolòs 1957

Taeniathero-Aegilopion geniculatae Rivas-Martínez & Izco 1977

Convolvulo siculi-Stipetum capensis O. Bolòs & Vigo in O. Bolòs 1989

***Helianthemetea guttati* (Br.-Bl in Br.-Bl, Roussine & Nègre 1952) Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 em Rivas-Martínez 1978**

Cutandietalia maritimae Rivas-Martínez, Díez-Garretas & Asensi in Rivas-Martínez et 2002

Alkanno-Maresion nanae Rivas Goday ex Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 corr. Díez-Garretas, Asensi & Rivas-Martínez 2001

Sileno ramosissimae-Cutandietum maritimae Villar, Vicente, De la Torre & Alonso 201

Trachynietalia distachyae Rivas-Martínez 1978

Brachypodion distachyi Rivas-Martínez 1978

Saxifrago tridactylitae-Hornungietum petraeae Izco 1974

De estas asociaciones se recogen en la Directiva de Hábitats 30, seis de ellas con la categoría de Hábitats prioritarios. Además las lagunas existentes, de salinidad variable, son incluibles en el hábitat prioritario *Lagunas costeras (Código 1150). Y agrupándolas según la Directiva:

1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados

1240 Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con *Limonium* spp. endémicos

1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornietea fruticosae*)

1430 Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsolietea*)

*1510 Estepas salinas mediterráneas (*Limonietaalia*)

2110 Dunas móviles embrionarias

2120 Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria* (dunas blancas)

2210 Dunas fijas de litoral del *Crucianellion maritimae*

2230 Dunas con céspedes del *Malcomietalia*

2260 Dunas con vegetación esclerólila del *Cisto-Lavanduletalia*

5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos

*6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*

8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica

92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

A nivel de flora, se han inventariado 582 taxones vasculares, de los que 17 son endémicos (Laguna et al., 1998):

Anthyllis terniflora (Lag.) Pau

Centaurea aspera L. subsp. *stenophylla* (Dufour) Nyman
Coris monspeliensis L. subsp. *syrtica* (Murb.) Mascl.
Launaea pumila (Cav.) O. Kuntze
Limonium angustebracteatum Erben
Limonium santapolense Erben
Limonium caesium (Girard) O. Kuntze
Limonium cossonianum O. Kuntze
Limonium furfuraceum (Lag.) O. Kuntze
Limonium supinum (Girard) Pignatti
Limonium thiniense Erben
Rhamnus lycioides L. subsp. *borgiae* Rivas Mart.
Scrophularia tanacetifolia Willd.
Sedum sediforme (Jacq.) Pau subsp. *dianium* (O. Bolòs) O. Bolòs
Sideritis leucantha Cav. subsp. *albicaulis* Obón & D. Rivera
Teucrium buxifolium Schreb. subsp. *rivasii* (Rigual ex Greut. & Burdet) M.B. Crespo, G. Mateo & Güemes
Thymus vulgaris L. subsp. *aestivus* (Reut. ex Willk.) A. Bolòs & O. Bolòs

Entre ellos destacan las plantas del género *Limonium* por ser endemismos cuya área de distribución es muy restringida, siendo su distribución mundial exclusivamente esta zona del litoral de la península Ibérica. Se trata de las especies *Limonium furfuraceum*, *Limonium supinum* y *Limonium santapolense*.

Withania frutescens (L.) Pauquy está catalogada en la Comunidad Valenciana como flora vascular rara no endémica.

En el reciente Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas (Decreto 70/2009) están incluidas siete especies en cuatro categorías; en peligro de extinción: *Achillea santolinoides* Lag., *Launaea arborescens* (Batt.) Murb. y *Limonium bellidifolium* (Gouan) Dumort.; como especies vulnerables: *Althenia orientalis* (Tzevelev) García Murillo & Talavera, *Clematis cirrhosa* L.; como protegida no catalogada: *Bupleurum tenuissimum* L.; y como vigiladas *Limonium santapolense* y *L. thiniense*.

Respecto a las valoraciones obtenidas, el 30,78 % de la zona tiene un valor alto, el 45,23 % valor medio y el 23,9 % valor bajo (tabla 1). A toda la superficie con figuras legales de protección legal le ha correspondido valor alto. Tanto el valor alto como el medio tienen más del 90 % de su superficie con presencia de asociaciones de la Directiva (tabla 2) y más del 40 % de polígonos con presencia de endemismos del género *Limonium* (tabla 3). Resultados reflejados en las coberturas generadas (figura 1).

En la tabla 4 se muestra el área de distribución de los sintaxones (en porcentaje respecto al conjunto del área

estudiada): área total de distribución en el territorio, área correspondiente a los polígonos en los que son la comunidad dominante y área correspondiente a los polígonos en los que también se encuentran presentes pero como comunidades secundarias (codominantes o complementarias). Hay 24 sintaxones que no son comunidades dominantes en ningún polígono pero que sí se ha detectado su presencia por estar presentes como comunidades secundarias (codominantes o bien complementarias).

La asociación *Quercococciferae-Pistacietum lentiscis* aparece solo como dominante, es cabeza de serie climatofila y su dominancia paisajística sobre otras es muy evidente; igual ocurre con las otras 2 asociaciones que sólo aparecen como dominantes: *Atriplicetum glauco-halimi* y las comunidades de *Lemna gibba*.

Siguiendo la sistematización ecológica de Rivas-Martínez *et al.* (2001) se han generado coberturas en cinco posibles rangos (figura 2). Las coberturas de valor alto y medio poseen tipos de vegetación natural (climatofila y edafofila) y tan sólo un 6,24 % y un 13,59 % respectivamente de vegetación antropógena (tabla 5).

Valoración del polígono	% superficie
Alto	30.78%
Medio	45.23%
Menor	23.99%

Tab. 1 - Superficie del área de estudio incluida en cada valoración.

Valoración del polígono	% superficie con presencia de hábitats de la Directiva
Alto	94.26%
Medio	99.47%
Menor	0%

Tab. 2 - Superficie de cada valoración en la que se ha detectado la presencia de comunidades incluidas en la directiva Hábitats.

Valoración del polígono	% nº polígonos con <i>Limonium</i> spp.
Alto	50.24%
Medio	49.56%
Menor	0%

Tab. 3 - Número de polígonos por valoración en los que se ha detectado la presencia de especies del género *Limonium*.

Asociación	Total	Dom	Cod+Com 1+2+3
<i>Anabasio hispanicae-Salsoletum genistoidis</i>	0,177	0,000	0,177
<i>Anthyllido terniflorae-Teucrietum dunensis</i>	3,398	0,895	2,503
<i>Aristido coerulescentis-Hyparrhenietum sinaicae</i>	11,773	1,482	10,292
<i>Asphodelo fistulosi-Hordeetum leporini</i>	0,050	0,000	0,050
<i>Atriplicetum glauco-halimi</i>	0,209	0,209	0,000
<i>Atriplici glaucae-Suaedetum pruinosae</i>	0,037	0,000	0,037
<i>Balloto hirsutae-Carthametum arborescentis</i>	4,948	0,000	4,948
<i>Centaureo maritimae-Echietum sabulicolae</i>	2,262	0,059	2,203
<i>Chamaeropo humilis-Rhamnetum lycioidis</i>	10,653	3,635	7,017
<i>Cistancho phelypaeae-Sarcocornietum fruticosae</i>	1,401	0,000	1,401
<i>Citro-Oxalidetum pedis-caprae</i>	0,016	0,000	0,016
<i>Comunidad de Suaedas anuales</i>	0,154	0,128	0,026
<i>Convolvulo siculi-Stipetum capensis</i>	0,083	0,033	0,050
<i>Crithmo-Helichrysetum decumbentis</i>	0,173	0,119	0,054
<i>Cypero mucronati-Elytrigietum junceae</i>	2,722	0,464	2,258
<i>Dactylido hispanicae-Lygeetum sparti</i>	6,671	0,000	6,671
<i>Emici spinosae-Malvetum parviflorae</i>	0,359	0,150	0,209
<i>Erodio laciniati-Maresietum nanae</i>	0,255	0,000	0,255
<i>Eryngio maritimi-Sporobolietum arenarii</i>	0,623	0,122	0,501
<i>Frankenio corymbosae-Arthrocnemum macrostachyi</i>	11,345	3,132	8,213
<i>Frankenio corymbosae-Suaedetum verae</i>	13,349	4,457	8,892
<i>Fumano ericoidis-Hypericetum ericoidis</i>	34,219	0,000	34,219
<i>Gasouletum crystallino-nodiflori</i>	6,062	0,000	6,062
<i>Hypochoerido radicatae-Glaucietum flavi</i>	0,080	0,030	0,050
<i>Inulo crithmoidis-Tamaricetum boveanae</i>	1,918	1,351	0,567
<i>Inulo viscosae-Oryzopsietum miliaceae</i>	5,971	0,689	5,282
<i>Ipomoeo sagittatae-Cynanchetum acuti</i>	0,131	0,000	0,131
<i>Juncion maritimi</i>	1,851	0,000	1,851
<i>Lapiedro martinezii-Stipetum tenacissimae</i>	40,139	10,014	30,125
<i>Lemnon minoris</i>	0,652	0,652	0,000
<i>Limonietum caesio-delicatuli</i>	13,827	0,003	13,824
<i>Limonio caesii-Lygeetum sparti</i>	11,218	2,392	8,825
<i>Loto cretici-Ammophiletum australis</i>	2,377	0,000	2,377
<i>Loto cretici-Crucianelletum maritimae</i>	3,349	2,437	0,913
<i>Moricandio arvensis-Carrichteretum annuae</i>	3,575	2,319	1,256
<i>Parapholido incurvae-Catapodietum marini</i>	0,107	0,000	0,107
<i>Parapholido incurvae-Frankenietum pulverulentae</i>	7,727	0,000	7,727
<i>Parietarietum judaicae</i>	0,003	0,000	0,003
<i>Quercu cocciferae-Pistacietum lentisci</i>	4,546	4,546	0,000
<i>Rhamno borgiae-Teucrietum rivasii</i>	2,809	0,000	2,809
<i>Salsolo kali-Cakiletum maritimae</i>	1,566	1,041	0,525
<i>Salsolo oppositifoliae-Atriplicetum halimi</i>	0,016	0,000	0,016
<i>Saxifrago tridactylitae-Hornungietum petraeae</i>	0,095	0,000	0,095
<i>Sileno ramosissimae-Cutandietum maritimae</i>	0,515	0,000	0,515
<i>Sisymbrio irionis-Lavateretum creticae</i>	0,003	0,000	0,003
<i>Stipo tenacissimae-Sideritidetum leucanthae</i>	37,668	25,437	12,231
<i>Suaedetum verae</i>	0,279	0,000	0,279
<i>Suaedo fruticosae-Salsoletum oppositifoliae</i>	7,831	3,917	3,914
<i>Teucrio pseudochamaepityos-Brachypodietum retusi</i>	42,814	1,422	41,393
<i>Thymelaeo hirsutae-Salsoletum oppositifoliae</i>	1,455	0,460	0,995
<i>Trifolio fragiferi-Cynodontetum dactyli</i>	0,274	0,077	0,197
<i>Typho Domingensis-Phragmitetum maximi</i>	5,102	3,293	1,809
<i>Withanio frutescentis-Lycietum intricati</i>	0,812	0,228	0,584
<i>Zygophyllo fabaginis-Atriplicetum glaucae</i>	0,014	0,000	0,014

Tab. 4 - Áreas de distribución de las asociaciones (% respecto al área total): área total de distribución, área en la que son las comunidades dominantes y área en las que no son dominantes.

Valoración del polígono	Descripción	% superficie
Alto	Pastizales pratense y pascícola	18.36%
Alto	Transformado	2.52%
Alto	Vegetación acuática flotante, sumergida o enraizada	2.12%
Alto	Vegetación antropógena, de lindero de bosque y megafórbica	6.24%
Alto	Vegetación dulceacuícola fontinal, anfibia y turfófila	10.70%
Alto	Vegetación litoral y halófila	34.85%
Alto	Vegetación potencial forestal, preforestal, semidesértica y desértica: bosques, arbustadas, semidesiertos y desiertos	21.32%
Alto	Vegetación serial sufruticosa, fruticosa y arbustiva	3.48%
Medio	Pastizales pratense y pascícola	16.24%
Medio	Transformado	0.09%
Medio	Vegetación antropógena, de lindero de bosque y megafórbica	13.59%
Medio	Vegetación litoral y halófila	7.68%
Medio	Vegetación potencial forestal, preforestal, semidesértica y desértica: bosques, arbustadas, semidesiertos y desiertos	6.57%
Medio	Vegetación serial sufruticosa, fruticosa y arbustiva	55.84%
Menor	Transformado	100.00%

Tab. 5 - Relación entre la sistematización ecológica y el % de superficie de cada valoración.

Discusión

Los polígonos cartografiados se han delimitado en función de que tienen una fisionomía vegetal más o menos homogénea a nivel de ortofoto. Esta visión se corresponde con la comunidad vegetal que domina la parcela. Generalmente hay otras comunidades presentes relacionadas dinámicamente con las anteriores porque son etapas sucesionales, formaciones que se asientan en suelos más degradados, etc. y que aparecen en los claros y en las orlas; o bien comunidades que se relacionan concatenalmente y se encuentran en hábitats minoritarios respecto al conjunto del polígono. Un ejemplo son las praderas de *Limonium* que se encuentran entre los tarayares; las comunidades de *Althenia* que se localizan en algunos esteros abandonados; o la detección de 20 tipos diferentes de estratos subyacentes en los pinares de repoblación.

Actualmente, mediante el empleo de la teledetección se pueden delimitar unidades vegetales que facilitan información sobre otros aspectos ecosistémicos y permiten además apreciar la evolución en el tiempo. En caso de áreas pequeñas se ha señalado que permite comparar entre los diferentes tipos de vegetación dentro de un espacio protegido, factible para comparar pocas áreas y tipos de vegetación. (Alcaraz-Segura *et al.*, 2008).

En concreto en el área de Santa Pola se ha utilizado la teledetección para definir los diferentes tipos de cubiertas de suelo utilizando el índice de la vegetación de diferencia normalizada, o Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Con este índice se comprobó cómo ha evolucionado la vegetación a grosso modo de una forma rápida y precisa que permite la comparación en el tiempo (Verdú, 2001).

Pero por otra parte son necesarias distintas escalas espaciales para el estudio de la vegetación. En este estudio se ha trabajado a pequeño nivel, consiguiendo un alto poder de discriminación de las comunidades vegetales. Se han obtenido también resultados relacionados con la estructura de la vegetación, una visión sobre el conjunto de la potencialidad del territorio y su posible dinamismo, pudiéndose ajustar las actuaciones de restauración.

La información generada permite relacionar la vegetación con el estado de conservación, conocer las áreas de mayor valor; y encaminar las actuaciones en la gestión de este territorio manteniendo como premisas básicas evitar la disminución o fragmentación de las áreas naturales y concentrar las áreas para el uso público en las zonas que ya están urbanizadas.

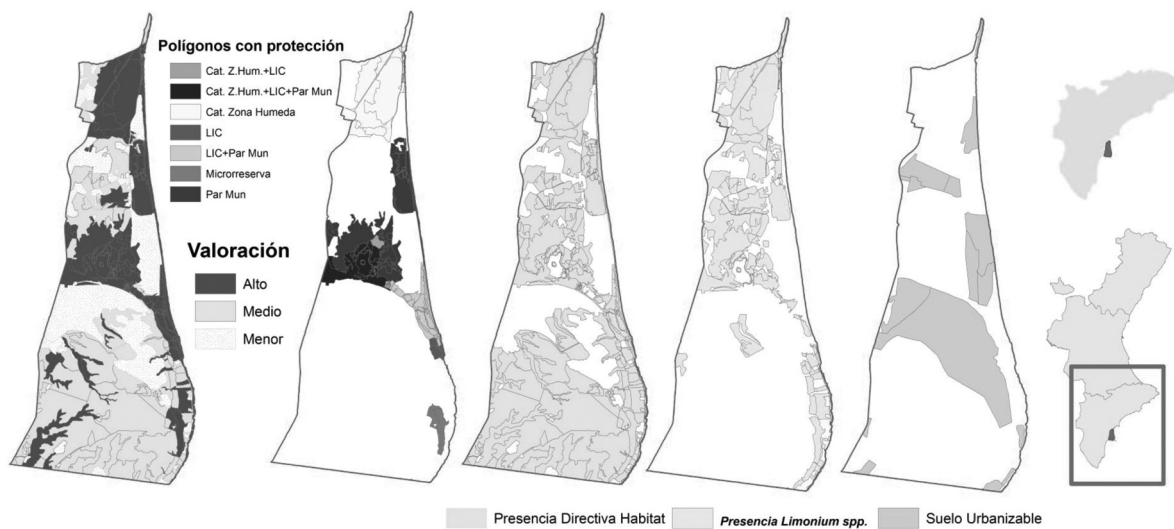


Fig. 1 - Valoración final de la cobertura de vegetación.

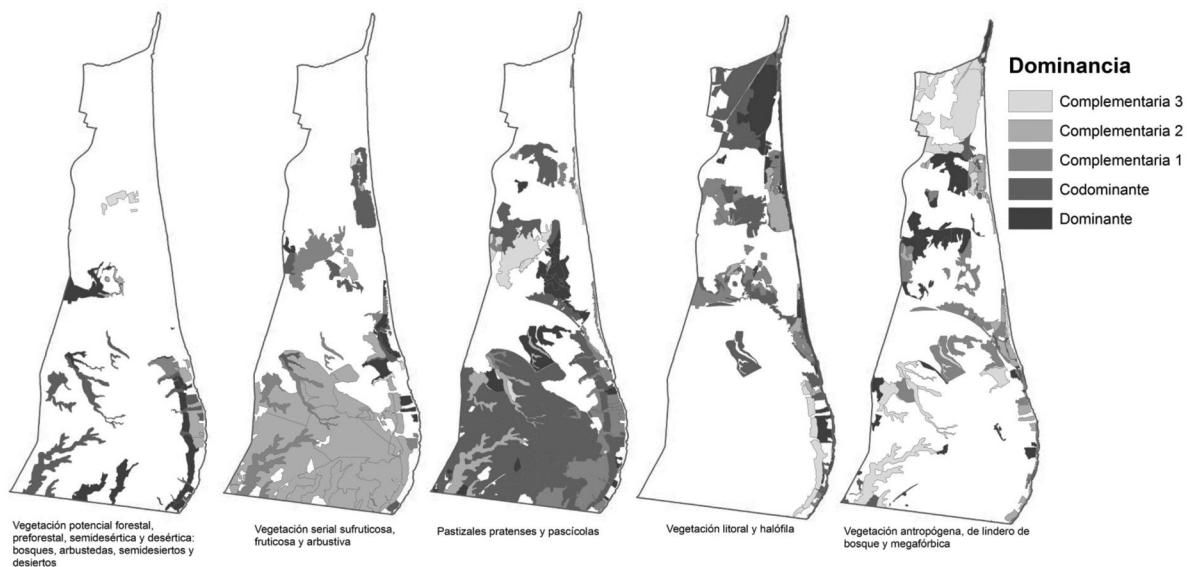


Fig. 2 - Sistematización ecológica de la vegetación.

Referencias

- Aedo, C. & A. Herrero, (Eds.), 2005. Flora Iberica. Vol. XXI. Real Jardín Botánico. C.S.I.C.
- Alcaraz, F.; Garre, M.; Martínez-Parras, J.M. & Peinado, M., 1986. Notas fitosociológicas sobre el Sureste de la Península Ibérica, I. Collect. Bot. (Barcelona), 16 (2): 418-423.
- Alcaraz Ariza, F. & Garre Belmonte, M., 1984. Notas sobre la flora del sureste ibérico, III. Collect. Bot. 15: 13-16.
- Alcaraz, F., 1984: Flora y vegetación del NE de Murcia. Publ. Univ. Murcia. Murcia.

- Alcaraz-Segura, D., Baldi, G., Durante, P., Garbulsky, M.F., 2008. Analysis of the NDVI temporal dynamics in protected areas: three study cases at different spatial, temporal, and management scales. Ecosistemas 17 (3): 108-117.
- Alonso, M.A.; De la Torre, A., 2002. Las comunidades fruticosas de Suaeda Forsskal ex J.F. Gmelin en la Península Ibérica e Islas Baleares, Lazaroa, vol. 23: 95-105.
- Bañares, A., 2004. Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España. Ministerio de Medio Ambiente, Secretaría General de Medio Ambiente, Dirección

- General de Conservación de la Naturaleza.
- Bartolomé, C; Álvarez Jiménez, J; Vaquero, J., 2005. Los tipos de hábitats de interés comunitario de España. Ministerio de Medio Ambiente: Dirección General para la Biodiversidad. Natura 2000.
- Benedí, C., E. Rico, J. Güemes & A. Herrero., (Eds.), 2008. Flora Iberica. Vol. XIII. Real Jardín Botánico. C.S.I.C. Madrid.
- Bolòs, O. & J. Vigo, 1984-2001. Flora dels Països Catalans, Vol. I-IV. (Eds.) Barcino. Barcelona.
- Bolòs, O., 1956. De Vegetatione Notulae II. Collect. Bot. (Barcelona) 5 (1): 195-268.
- Bolòs, O., 1957. De vegetatione valentina I. Collect. Bot. (Barcelona) 5 (2): 527-599.
- Bolos, O., 1967. Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segura. Mem. Real Acad. Ci. Barcelona 38 (1): 1-328.
- Bolòs, O.; Vigo, J.; Masalles, R.M. & Ninot, J.M., 2005. Flora manual dels Països Catalans. 3ª Ed. Pòrtic, Barcelona.
- Braun-Blanquet, J., 1933. Prodrome des groupements végétaux I: Ammophiletalia et Salicornietalia mediterr. Comm. Int. des prodrome Phytosociologique. Montpellier.
- Braun-Blanquet, J., 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume. Madrid.
- Castroviejo, S., C. Aedo, C. Benedí, M. Laínz, F. Muñoz Garmendia, G. Nieto Feliner & J. Pavía (Eds.), 1997. Flora Iberica. Vol. VIII. Real Jardín Botánico. C.S.I.C. Madrid.
- Castroviejo, S., C. Aedo, C. Gomez Campo, M. Laínz, P. Monserrat, R. Morales, G. Nieto Feliner, E. Rico, S. Talavera & L. Villar, (Eds.), 1993. Flora Iberica. Vol. IV. Real Jardín Botánico. C.S.I.C.
- Castroviejo, S., C. Aedo, M. Laínz, F. Muñoz Garmendia, G. Nieto Feliner & J. Pavía, (Eds.), 1997. Flora Iberica. Vol. V. Real Jardín Botánico. C.S.I.C. Madrid.
- Castroviejo, S., C. Aedo, S. Cirujano, M. Laínz, P. Monserrat, R. Morales, F. Muñoz Garmendia, C. Navarro, J. Pavía & C. Soriano, (Eds.), 1993. Flora Iberica. Vol. III. Real Jardín Botánico. C.S.I.C. Madrid.
- Castroviejo, S., M. Laínz, G. Lopez González, P. Monserrat, F. Muñoz Garmendia, C. Navarro, J. Pavía & L. Villar, (Eds.), 1986-1990. Flora Iberica. Vol. I y II. Real Jardín Botánico. C.S.I.C. Madrid.
- Costa M., 1999. La vegetación y el paisaje en las tierras valencianas. Rueda.
- Costa, M. & Mansanet, J., 1981: Los ecosistemas dunares levantinos: la Dehesa de la Albufera de Valencia. Anales Jard. Bot. Madrid 37 (2): 277-299.
- Costa, M., Boira, H., Peris, J.B. & Stübing, G., 1986. La vegetación acuática y palustre valenciana. Ecol. Medit. 12 (1-2): 83-100.
- Crespo, M. B. & Lledó, M.D., 1998. El género *Limonium* en la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana, Conselleria de Medio Ambiente. Valencia.
- Crespo, M.B. & Manso, M.L., 1990. Notas sobre la vegetación de las dunas de Elche (Alicante) Ecología, N° 4: 67-88.
- Devesa Alcaraz, J.A. & Ortega, A., 2004. Especies vegetales protegidas en España: Plantas Vasculares. Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- Devesa, J.A.; Gonzalo, R. & Herrero, A. (Eds.), 2007. Flora Iberica. Vol. XIII. Real Jardín Botánico. C.S.I.C. Madrid.
- European Commission DG Environment, 2007. Interpretation Manual. Version EU 27.
- Laguna, E. (Coor.), 2003. Hábitats prioritarios de la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana: Consell de Territori i Habitatge.
- Laguna, E., Aguilera, A., Carretero, J.L., Crespo, M.B., Fabregat, C., Figuerola, R., López, S., Herrero-Borgoñón, J.J., Mateo, G. & Serra, L., 1998. Flora endémica, rara o amenazada de la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana.
- Mateo, G. & Crespo, M.B., 2009. Manual para la determinación de la flora valenciana. 4ª Ed. Moliner 40. Monografías de Flora Montiberica n° 5, 507 pp. Valencia.
- Muñoz Garmendia, F. & Navarro, C., Eds., 1998. Flora Iberica. Vol. VI. Real Jardín Botánico. C.S.I.C. Madrid.
- Nieto Feliner, G., Jury, S.L. & Herrero, A. (Eds.), 2003. Flora Iberica. Vol. X. Real Jardín Botánico. C.S.I.C. Madrid.
- Pavía, J., F. Sales, I.C. Hedge, C. Aedo, J.J. Aldasoro, S. Castroviejo, A. Herrero & M. Velasco (Eds.), 2001. Flora Iberica. Vol. XIV. Real Jardín Botánico. C.S.I.C. Madrid
- Rigual, A., 1968: Algunas asociaciones de la clase Salicornietea fruticosae. Br.-Bl. & Tx. 1943 en la provincia de Alicante. Collect. Bot. (Barcelona) 7 (2): 975-996.
- Rigual, A., 1972: Flora y vegetación de la provincia de Alicante (El paisaje vegetal alicantino). Publ. Inst. Est. Alicantinos 2 (1): 1-403.
- Rivas Goday, S. & Rigual, A., 1958. Algunas asociaciones de la provincia de Alicante. Anales Inst. Bot. Cavanilles 16: 533-548.
- Rivas Goday, S. & Rivas-Martínez, S., 1958. Acerca de la Ammophiletalia del Este y Sur de España. Anales Inst. Bot. Cavanilles 16: 549-564.
- Rivas Martínez, S., 2007. Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación en España. Itinerario Geobotánica 17.
- Rivas-Martínez S., Díaz T.E., Fernández González F.,

- Izco, J., Loidi J., Lousã M. & Penas A., 2002. Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobotanica* 15,1-2: 5-922.
- 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: 5-341.
- Rivas-Martínez, S., 1964: Esquema de la vegetación potencial y su correspondencia con los suelos de la España peninsular. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 22: 343-404.
- Rivas-Martínez, S., 2007. Mapa de series, geoserias y geopermaseries de vegetación de España. Memoria del mapa de vegetación potencial de España. *Itinera Geobot.* 17, 5-436.
- Rivas-Martínez, S., 2008. Global Bioclimatics, Clasificación Bioclimática de la Tierra. www.globalbioclimatics.org. Versión de 01-12- 2008.
- Serra, L., Fabregat, C., Herrero-Borgoñon, J. & López Udías, 2000. Distribución de la flora vascular, endémica, rara o amenazada en la Comunidad Valenciana. Conselleria de Medi Ambient. Generalitat Valenciana. Valencia.
- Talavera, S., C. Acedo, S. Castroviejo, C. Romero Zarco, L. Sáez, F.J. Salgueiro & M. Velayos (Eds.), 1999. *Flora Iberica*. Vol. VII,I. Real Jardín Botánico. C.S.I.C. Madrid.
- Talavera, S., C. Acedo, S. Castroviejo, Herrero, A., Romero Zarco, C., Salgueiro, F.J. & M. Velayos (Eds.), 2000. *Flora Iberica*. Vol. VII,II. Real Jardín Botánico. C.S.I.C. Madrid.
- Tutin, T.G.; Burges, N.A.; Chater, A.O.; Heywood, V.H.; Moore, D.M.; Valentine, D.H.; Walters, S.M. & Webb, D.A. (Eds.), 2002. *Flora europaea*. Vol. I. Second edit. Cambridge Univ. Press.
- Tutin, T.G.; Heywood, V.H.; Burges, N.A.; Valentine, D.H.; Walters, S.M. & Webb, D.A. (Eds.), 1964-1980. *Flora europaea*. Cambridge Univ. Press.
- Verdú, M. 2008. Análisis mediante teledetección y S.I.G. de la lámina de agua, vegetación y usos del suelo en el Parque Natural "Les Salines de Santa Pola" durante el periodo 1992-2001. 9 Congreso Nacional de Medio Ambiente. Madrid.

*Corresponding author:

Maria Pilar Donat

Ins. Investigación para la Gestión Integrada de Zonas Costeras (IGIC); Departamento de Ecosistemas Agroforestales. Universidad Politécnica de Valencia C/ Paranimf, 1. 46730 Gandia Valencia (Spain); e-mail: mpdonat@eaf.upv.es