

Vegetación del entorno del Balneario de Villavieja

Title in English: *The vegetation of Villavieja spa environment*

Daniel Sánchez-Mata^{1*}, Miguel Ladero Álvarez²

¹Departamento de Biología Vegetal II, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid; ²Herbario de la Universidad de Salamanca. *dsmata@ucm.es

An. Real. Acad. Farm. Vol 82, Special Issue (2016) pp. 142-163.

RESUMEN	ABSTRACT
<p>Se resume el conjunto de la vegetación natural más importante reconocido en el entorno geográfico del Balneario de Villavieja, localizado en La Vilavella (Castellón, Comunidad Valenciana). Destaca en el entorno, fuertemente antropizado, el Parque Natural de la Sierra de Espadán, como lugar emblemático en la comarca y con un importante valor ecológico y naturalístico. Los factores edáficos, bioclimáticos y biogeográficos son los principales condicionantes del desarrollo de las diferentes comunidades vegetales (tanto etapas maduras, de carácter forestal, como etapas seriales) estructuradas en las respectivas series de vegetación que pueden ser delimitadas en el entorno de este importante y singular espacio protegido. El Balneario de Villavieja es un pórtico excepcional para la visita obligada al entorno protegido de la Sierra de Espadán.</p>	<p>The main natural vegetation units recognized within the geographic area of Villavieja spa (Castellón) are summarized. We focus our study on the 'Sierra de Espadán' Natural Park, as protected area with an important ecological and naturalistic value within this territory. The edaphic, bioclimatic and biogeographic factors are the main drivers for the different plant communities development -both mature (with a forestal character) and seral stands- structured within the respective vegetation series we can delimitate in this important and great protected area. The Villavieja spa is a magnificent door for the obliged visit to the 'Sierra de Espadán' Natural Park.</p>
<p>Palabras clave: Balneario de Villavieja; La Vilavella; vegetación de Castellón; Parque Natural de la Sierra de Espadán.</p>	<p>Keywords: Villavieja spa; La Vilavella; vegetation of Castellón; Sierra de Espadán Natural Park.</p>

1. INTRODUCCIÓN Y SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La Vilavella o Villavieja (conocida asimismo como Villavieja de Nules) es una localidad situada en la parte suroriental de la provincia de Castellón al pie de una estribación de la Sierra de Espadán cuyas elevaciones últimas aparecen como

internadas ya en el área de La Plana, presentando aquí su anchura mínima. La distancia al litoral costero es de unos de siete kilómetros (Figura 1).

A nivel paisajístico resalta el contraste tan acentuado que exhiben sus dos sectores: la zona perteneciente a La Plana (hacia el sureste y la costa) y la parte montañosa, que se eleva bruscamente a las espaldas de la población y que abarca buena parte de su término (hacia el noroeste). Es en este sector donde, a escasos kilómetros, se encuentran los límites del Parque Natural de la Sierra de Espadán, espacio protegido singular y de un importante valor ecológico-naturalístico, sin duda, el gran atractivo de esta parte de la provincia castellanense.

En el presente estudio seguiremos en el ámbito taxonómico, salvo indicación de autoría expresa, las propuestas de los volúmenes publicados de *Flora iberica* (1) o, en su defecto, lo compendiado en *Flora Europaea* (2); en Sintaxonomía las propuestas de Rivas-Martínez y otros (3, 4, 5) que se ven implementadas con la incorporación lógica de las últimas aportaciones en el esquema sintaxonómico que se incluye en esta contribución.



Figura 1. La Vilavella, auténtica encrucijada, ubicada entre las montañas de la Sierra de Espadán y La Plana.

2. EL PARQUE NATURAL DE LA SIERRA DE ESPADÁN. RESEÑA SOBRE EL MEDIO FÍSICO

El Parque Natural de la Sierra de Espadán se sitúa en la Comunidad Valenciana, al sur de la Provincia de Castellón, englobando un total de 19 municipios (8 de ellos

El estudio de su topografía nos revela que no presenta una altitud demasiado elevada ya que sus montañas más altas apenas superan los mil metros como el Pico de La Rápita (1106 m snm), el Alto del Pinar (1101 m) o el Pico Espadán (1099 m).

Su relieve es abrupto, hecho que se ve reforzado por su proximidad a la costa y el arranque de sus primeras elevaciones desde los llanos circundantes de La Plana y los valles del Palancia y Mijares. Su morfología se complica todavía más a causa de la existencia de barrancos que se encajan en sentido transversal al eje de la sierra.

Desde el punto de vista geológico la Sierra de Espadán está formada principalmente por materiales triásicos, siendo uno de sus principales atractivos las areniscas de diferentes tonos rojizos características del *Bundsandstein*, conocidas como rodenos. (Figura 3). También aparecen substratos de naturaleza calcárea representados mayoritariamente por las calizas y dolomías del *Muschelkalk*.



Figura 3. Areniscas triásicas rojizas del *Bundsandstein* (rodenos), una de las rocas características de la Sierra de Espadán.

Además de la indudable riqueza natural de la Sierra de Espadán, merece destacarse su riqueza patrimonial: pueblos de extensión reducida que armonizan con su entorno, molinos harineros, antiguos sistemas de regadío, pozos de nieve, caminos empedrados, los restos de numerosos castillos de origen andalusí... Y por otra parte su economía, sostenible, respetuosa y muy relacionada con su entorno natural: oficios

enmarcados en plena naturaleza, como la extracción del corcho o la elaboración de miel (Figura 4); agricultura para autoconsumo de hortalizas; cultivo a pequeña escala de cerezos, avellanos, almendros, olivos, higueras, etc.; queserías; almazaras... y una incipiente oferta para un turismo rural de calidad. Todo ello, sin olvidar otro de los principales atractivos de la sierra: su numerosa red de caminos y senderos, la abundancia de manantiales y las zonas de esparcimiento acondicionadas, que son un gran atractivo para excursionistas y amantes de la vida al aire libre en contacto directo con la Naturaleza (Figura 5).



Figura 4. Esilda, municipio puerta de entrada al Parque Natural de la Sierra de Espadán.

3. RESEÑAS BIOCLIMÁTICA Y BIOGEOGRÁFICA

El estudio bioclimático del área sigue, de forma generalizada, las propuestas de Rivas-Martínez que fueron compiladas en la monografía global publicada hace unos años por Rivas-Martínez y otros (6). En el área estudiada podemos reconocer, dentro del macrobioclima Mediterráneo, la existencia de tres termotipos en un gradiente altitudinal bien definido desde la costa: termo-, meso- y supramediterráneo; este último reconocido únicamente en las cumbres más elevadas de la sierra de Espadán. El régimen bioclimático ómbrico es típicamente de carácter levantino, con un máximo pluviométrico anual correspondiente al otoño como se puede observar en los datos climáticos que se presentan procedentes de la estación climática de Almazora

(Almassora) próxima a la ciudad de Castellón de la Plana que aporta suficientes datos para nuestro estudio (Figura 6).



Figura 5. Centro de visitantes del Parque Natural de la Sierra de Espadán, en Eslida.

Valores climatológicos normales.

Castellón de la Plana, Almazora

Periodo: 1981-2010 - Altitud (m): 43

Latitud: 39° 57' 26" N - Longitud: 0° 4' 19" O

Mes	T	TM	Tm	R
Enero	10.6	15.3	5.8	36
Febrero	11.3	16.2	6.4	31
Marzo	13.4	18.5	8.3	31
Abril	15.4	20.5	10.3	42
Mayo	18.5	23.4	13.6	44
Junio	22.5	27.3	17.6	19
Julio	25.3	30.0	20.6	9
Agosto	25.6	30.3	20.9	24
Septiembre	22.9	27.6	18.1	71
Octubre	19.0	23.5	14.4	70
Noviembre	14.3	18.8	9.8	49
Diciembre	11.4	15.8	7.0	42
Año	17.5	22.3	12.7	467

Leyenda

- T Temperatura media mensual/anual (°C)
- TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- R Precipitación mensual/anual media (mm)

Figura 6. Datos climáticos de Almazora (Almassora) en Castellón.

La vegetación potencial climática (clímax climatofila) corresponde en todos los pisos bioclimáticos reconocidos a bosques de quercíneas perennifolias: *Quercus rotundifolia* Lam. y *Quercus suber* básicamente en áreas de termotipos termo- y mesomediterráneo (Figura 7) y a bosques de *Quercus pyrenaica* (roble de carácter marcescente o semicaducifolio) en las áreas supramediterráneas y mesomediterráneas superiores. El régimen ómbrico condiciona, en el conjunto de la sierra, la existencia de ombrotipos de secos a subhúmedos.

Desde el punto de vista biogeográfico, siguiendo a Rivas-Martínez y otros (7), el territorio se enmarca en la Región Mediterránea, Subregión Mediterránea occidental, Provincia Catalano-Provenzal-Balear, Subprovincia Valenciana, Sector Valenciano-Tarraconense, Subsector Castellonense; el área conforma un distrito biogeográfico particular, el Distrito Espadano-Planense.



Figura 7. Indicador del arcornocal de La Mosquera, uno de los mejor conservados en el Parque Natural de la Sierra de Espadán.

4. FLORA Y VEGETACIÓN DE LA SIERRA DE ESPADÁN

La biodiversidad de la Sierra de Espadán es singular siendo acreedora de figuras legales de protección eficaces. Destacan en conjunto su flora y vegetación naturales con la existencia de notables endemismos e importantes masas forestales.

La flora y la vegetación de la sierra de Espadán y su entorno han sido objeto de estudio de diferentes autores quienes, desde diferentes ámbitos, han tratado acerca de su singularidad en distintas publicaciones. Entre ellos destaca la publicación pionera

de F. Beltrán (8) y las aportaciones posteriores de S. Rivas Goday y J. Borja (9), O. de Bolòs (10, 11), O. de Bolòs y Vigo (12), de G. Mateo y A. Aguilera (13). M. Costa y otros publican una espléndida monografía sobre la vegetación y flora de la Sierra de Espadán con un capítulo dedicado a la flórmula medicinal (14); más recientemente destacan las últimas contribuciones de H. Merle y M. Ferriol (15) y B. Vilches y otros (16).

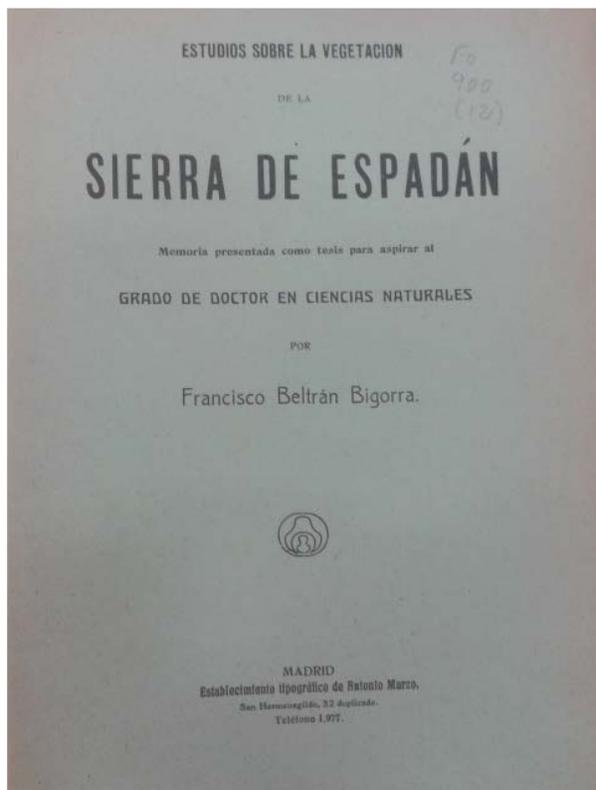


Figura 8. Portada de la publicación *Estudio sobre la vegetación de la Sierra de Espadán*, memoria doctoral de Francisco Beltrán Bigorra publicada en 1911.

Francisco Beltrán (Nules, 1886-1962) fue un naturalista nacido en Nules, localidad vecina de Villavieja, y un estudioso de esta comarca y de la sierra de Espadán. En 1911 se doctoró en Ciencias Naturales con la defensa de su tesis doctoral *Estudios sobre la vegetación de la Sierra de Espadán* que culminó el estudio de este entorno tan emblemático en la comarca. Su trabajo monográfico (8) supone una aproximación muy valiosa tanto al conocimiento de la flora y vegetación de la Sierra de Espadán como al del estado de conservación de este espacio geográfico singular en los principios del siglo XX (Figura 8). Los datos biográficos de F. Beltrán han sido recientemente completados por J.M. de Jaime y otros (17).

Las aportaciones más recientes al conocimiento de la vegetación de la Sierra de Espadán han sido compendiadas y publicadas por B. Vilches y otros (16). En esta contribución se ha propuesto formalmente el reconocimiento de los robledales relicticos de melojos (*Quercus pyrenaica*) de la Sierra de Espadán como una nueva asociación fitosociológica: *Minuartio valentinae-Quercetum pyrenaicae*.

En síntesis, podemos resumir la vegetación del macizo montañoso de Espadán, en una catena altitudinal ascendente, como sigue:

Encinares termo-mesomediterráneos

En las áreas de termotipos termomediterráneo y mesomediterráneo inferior, con ombroclima seco superior-subhúmedo inferior, sobre suelos básicos podemos reconocer la serie basófila de la encina o carrasca (*Rubio longifoliae-Quercus rotundifoliae* S.).

Esta serie de vegetación de la encina se caracteriza en el área por presentar escasos reductos de la etapa madura, los encinares o carrascales de la asociación *Rubio longifoliae-Quercetum rotundifoliae* propuesta por M. Costa y otros (18). Su territorio potencial ha sufrido una intensa explotación agrícola desde tiempos históricos. En el territorio estudiado, como vegetación natural, dominan en la actualidad etapas seriales: bosquetes y garrigas termófilas con lentiscos, palmitos y coscojas (*Olea sylvestris-Ceratonion siliquae*), que pueden constituir claras etapas



Figura 9. Detalle de una ramilla fructificada de encina (*Quercus rotundifolia*, Fagaceae).

preforestales; y matorrales y tomillares termófilos con romeros y brugueras (*Rosmarino-Ericion multiflorae*).

Entre las especies arbóreas, arbustivas y vivaces destacables en el paisaje de estos encinares podemos mencionar, además de la encina (*Quercus rotundifolia*, Figura 9), el algarrobo (*Ceratonion siliqua*, Figura 10), y el acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*), lentiscos (*Pistacia lentiscus*, Figura 11), palmitos (*Chamaerops humilis*), coscojas (*Quercus coccifera*, Figura 12), torviscos (*Daphne gnidium*), lentisquillas (*Phyllirea angustifolia*), bayones (*Osyris quadripartita*), esparragueras (*Asparagus acutifolius*, *Asparagus horridus*), rubias (*Rubia peregrina*), etc.; el pino de Alepo (*Pinus halepensis*) puede desarrollarse de forma natural en claros de encinares o formar parte de los matorrales de sustitución; como bejucos o especies trepadoras lianoides destacamos zarzaparrillas (*Smilax aggr. aspera*), clemátides (*Clematis flammula*) y madreselvas (*Lonicera implexa*); entre las etapas seriales encontramos brezos de flor (*Erica multiflora*), romeros (*Rosmarinus officinalis*), jaras blancas (*Cistus albidus*), escobas de flor (*Cytisus villosus*), bochas (*Dorycnium hirsutum*), etc.



Figura 10. Detalle de una rama fructificada de algarrobo (*Ceratonia siliqua*, Leguminosae).



Figura 11. Detalle de una rama fructificada de lentisco (*Pistacia lentiscus*, Anacardiaceae).



Figura 12. Detalle de ramas fructificadas de coscoja (*Quercus coccifera*, Fagaceae).

Alcornocales termo-mesomediterráneos

En los territorios de termotipos termomediterráneo y mesomediterráneo, con ombroclimas subhúmedo medio-superior y suelos silíceos podemos reconocer la serie acidófila del alcornoque (*Asplenio onopteridis-Quercus suberis* S.).

La etapa madura de esta serie de vegetación, básicamente restringida a la Sierra de Espadán, corresponde a alcornoques acidófilos desarrollados sobre rodenos tanto en territorios termomediterráneos como mesomediterráneos: *Asplenio onopteridis-Quercetum suberis* (Figura 13). La asociación fue propuesta y descrita de Espadán por M. Costa y otros (18). Se trata de una formación forestal muy extendida en el territorio constituyendo una de sus singularidades y atractivos paisajísticos ahora afortunadamente con estatus propio de protección (Figura 14). En claros o áreas sometidas al efectos de los fuegos pueden aparecer, de forma natural, pinos de Alepo (*Pinus halepensis*) o bosquetes más o menos extensos de pinos resineros (*Pinus pinaster* s.l.) de carácter pirófilo.



Figura 13. Alcornoques en ladera (*Asplenio onopteridis-Quercetum suberis*).



Figura 14. Detalle de un tronco de alcornoque después del descorche

Como orlas de estos alcornocales (Figuras 15, 16) y primeras etapas seriales sobre suelos bien conservados se desarrollan brezales de brezo blanco (*Hedera helix-Ericetum arboreae*) que incorporan, entre otras especies de interés corológico a *Cytisus villosus* o *Euphorbia characias* mientras que sobre suelos más degradados prosperan las arbustadas termófilas con pinos resineros (*Calicotome spinosae-Cistetum crispum*) donde prosperan, entre otras, diversas especies de jaras (*Cistus monspeliensis*, *Cistus salviifolius*, *Cistus crispus*), aliagas (*Calicotome spinosa*) y romeros (*Rosmarinus officinalis*).

Pastizales vivaces acidófilos de la alianza *Bromo-Oryzopsis miliacei* se desarrollan en lugares removidos y alterados. La asociación *Piptathero coerulescentis-Centaureetum beltrani* fue descrita por los autores citados para la Sierra de Espadán (19) como integrante de la serie de vegetación de los alcornocales que comentamos.



Figura 15. Detalle del pteridófito *Asplenium onopteris* (Aspleniaceae).



Figura 16. Ejemplar de alcornoque cubierto con epifitos en La Mosquera.

Encinares meso-supramediterráneos

En las áreas de termotipos mesomediterráneo superior-supramediterráneo inferior (muy localizados en solanas), ombroclima seco superior-subhúmedo inferior, sobre suelos básicos podemos reconocer la serie supramediterránea de la encina (*Hedero helicis-Quercus rotundifoliae* S.).

Esta serie de vegetación y, especialmente, su etapa madura los encinares o carrascales basófilos supramediterráneos (*Hedero helicis-Quercetum rotundifoliae*) propuestos y descritos del Maestrazgo castellonense por M. Costa y otros (20), tienen muy escasa representación en el territorio quedando reducida su presencia a pequeños bosquetes fragmentarios situados en algunas solanas. Las etapas seriales corresponden a tomillares basófilos de la alianza *Sideritido-Salvion lavandulifoliae* donde abundan numerosas especies de labiadas (*Lamiaceae*).

Melojares supramediterráneos

En los territorios de termotipos mesomediterráneo superior-supramediterráneo inferior (muy localizados en las cumbres y umbrías de los picos

principales), ombroclima subhúmedo superior, suelos silíceos: serie acidófila del roble melojo (*Minuartio valentinae-Quercus pyrenaicae* S.).

La serie de vegetación del roble melojo se encuentra restringida en nuestro territorio a las áreas cumbreñas de los picos más importantes donde podemos reconocer con claridad el termotipo supramediterráneo. Podemos reconocerla en las zonas más húmedas y frescas de la sierra, como las vertientes septentrionales de los picos más altos o los barrancos y torrenteras más umbríos. Los melojares, en Espadán, se localizan de forma discontinua fundamentalmente en la ladera norte del pico de mayor altitud, La Rápita, desde los 900 m hasta las áreas cumbreñas a 1106 m (Figura 17).

La etapa madura de esta serie de vegetación corresponde a un bosque de melojos (*Quercus pyrenaica*) o melojar cuya asociación (*Minuartio valentinae-Quercetum pyrenaicae*) fue propuesta y descrita de la Sierra de Espadán muy recientemente por Vilches y otros (16). Entre las especies características de estos melojares que podemos utilizar ventajosamente como diferenciales respecto al resto de melojares ibéricos destacan taxones tan interesantes como *Minuartia valentina*, endemismo de las sierras silíceas litorales valencianas (Espadán, Calderona, Agulles) o *Biscutella calduchii*, endemismo de la Sierra de Espadán y sierras silíceas adyacentes que llega por el valle del Mijares hasta Teruel (14).



Figura 17. Detalle de una rama fructificada de roble melojo (*Quercus pyrenaica*, Fagaceae).

Transcribimos literalmente el inventario tipo (holotipo) de estos melojares de la asociación *Minuartio valentinae-Quercetum pyrenaicae* procedente de las áreas cumbreñas del Pico de La Rápita, realizado por H. Merle y M. Ferriol a 1100 m snm y publicado como el tipo nomenclatural de la asociación de Espadán (16):

Cobertura de la vegetación: 100%, inclinación 30%, exposición N, 50 metros cuadrados inventariados.

Características: 5 *Quercus pyrenaica*, 3 *Quercus pyrenaica* (arbustivo), 1 *Quercus suber*, 2 *Erica arborea*, 1 *Hedera helix*, 4 *Minuartia valentina*, 1 *Asplenium onopteris*, 1 *Luzula forsteri*, 1 *Biscutella calduchii*, + *Hieracium glaucinum*, + *Polypodium cambricum*, + *Rubia peregrina*, + *Galium maritimum* y + *Lonicera implexa*. Compañeras: 3 *Brachypodium retusum*, 1 *Rubus ulmifolius*, 1 *Rosa pouzinii*, 1 *Ulex parviflorus*, + *Helianthemum marifolium* subsp. *origanifolium*, + *Carex muricata*, + *Euphorbia flavicoma*, 1 *Prunus spinosa*, 1 *Pinus pinaster* s.l., + *Teucrium chamaedrys*, + *Cistus albidus*, + *Silene inaperta*.

Como orlas o primera etapa de sustitución de estos melojares destacan los brezales de brezo blanco o arbóreo (presentes también como etapa serial de los alcornocales sobre rodenos) desarrollados sobre suelos bien conservados (*Hedero helici-Ericetum arboreae*) que se estructuran como auténticas comunidades leñosas de carácter preforestal; sobre suelos más degradados, prosperan tojal-jarales (*Ulici parviflorae-Cistetum albidum*).

Los correspondientes holotipos se transcriben literalmente a continuación:

1. Brezales de la asociación *Hedero helici-Ericetum arboreae* [= *Cytiso villosi-Ericetum arboreae* (5)] descritos como orlas y etapas de sustitución de los alcornocales por M. Costa y otros (19) y reconocidos asimismo en la serie de los melojares de la Sierra de Espadán:

Valle de Mosquera, Sierra de Espadán: 590 m snm, exposición NE, 50 metros cuadrados inventariados.

Características: 4 *Erica arborea*, + *Quercus suber*, + *Quercus suber* (arbustivo), 1 *Cytisus villosus*, 2 *Lonicera implexa*, 1 *Clematis flammula*, + *Daphne gnidium*, 2 *Ruscus aculeatus*, + *Rubia longifolia*, 1 *Rubia peregrina*, 1 *Asparagus acutifolius*, 1 *Osyris alba* y 1 *Asplenium onopteris*. Compañeras: 1 *Hedera helix*, + *Crataegus monogyna*, 1 *Galium maritimum*, + *Brachypodium sylvaticum*, + *Polypodium cambricum*, 1 *Brachypodium retusum*, + *Biscutella intermedia*, + *Viola alba* y + *Geranium purpureum*.

2. Jaral-tojales desarrollados como etapas seriales de los melojares de Espadán. El holotipo, realizado por H. Merle y M. Ferriol en las áreas cumbreñas del Pico de La



Figura 18. Detalle de ramas fructificadas de almez (*Celtis australis*, Cannabaceae).

Rápita a 1100 m snm fue publicado como el tipo nomenclatural de la asociación de Espadán *Ulici parviflorae-Cistetum albidu* (16):

Cobertura de la vegetación: 100%, inclinación 20%, exposición N, 100 metros cuadrados inventariados.

Características: 2 *Ulex parviflorus*, 2 *Cistus albidus* y + *Cistus salviifolius*.

Compañeras: + *Quercus suber*, 1 *Crataegus monogyna*, 1 *Daphne gnidium*, 1 *Prunus spinosa*, 1 *Rubus ulmifolius*, 2 *Rosa pouzinii*, 2 *Thapsia*

villosa, 5 *Brachypodium retusum*, + *Dactylis glomerata*, + *Rubia peregrina*, + *Asplenium onopteris*, + *Euphorbia flavicoma*, + *Sedum sediforme*, + *Helianthemum marifolium* subsp. *origanifolium*, 1 *Geranium robertianum*, 1 *Senecio lividus*, + *Trifolium campestre*, + *Trifolium arvense* e + *Hieracium amplexicaule*.

Otros tipos de vegetación destacables

Vegetación riparia potencial

La vegetación riparia, de carácter edafohigrófilo, está bien representada en Espadán debido a las numerosas ramblas y barrancos presentes en su territorio; algunos de éstos son bastante profundos y angostos lo que les hace idóneos como auténticos refugios de flora y comunidades peculiares especialmente los orientados en las zonas más septentrionales. A modo de ejemplo mencionar –entre otros- los barrancos de Agua Negra, Ahín, Castillejos, Castro, Pozos, Roger y Vidal, y entre las ramblas las de Algimia, Almedijar, Ayodar y Azuebar.

La vegetación forestal riparia está dominada por la vegetación potencial, más o menos conservada, correspondiendo a saucedas de sarga (*Salix eleagnos*) o sauce atrocinéreo (*Salix atrocinerea*), choperas de chopo o álamo blanco (*Populus alba*) y olmedas (*Ulmus minor*) donde suelen ser abundante el almez (*Celtis australis*, Figura 18); entre las arbustedas destacan los zarzales con emborrachacabras (*Coriaria myrtifolia*, Figura 19) y, en las ramblas más térmicas y xéricas los adelfares (*Nerium oleander*, Figura 20); zarzas (*Rubus ulmifolius*), clemátides (*Clematis vitalba*), juncos, mentas, etc. conforman las comunidades edafohigrófilas asociadas a estas formaciones (14).



Figura 19. Detalle de ramas fructificadas de emborrachacabras (*Coriaria myrtifolia*, Coriariaceae).



Figura 20. Ejemplar florido de adelfa (*Nerium oleander*, Apocynaceae).

Vegetación acuática e hidrofítica

Este tipo de vegetación (permanente o serial) se desarrolla únicamente en lechos acuáticos poco profundos o en las áreas de encharcamiento continuo o nivel freático somero; junto a las exiguas lentejas de agua (*Lemna minor*, *Lemna gibba*) podemos encontrar otras comunidades de hidrófitos como la de ranúnculos (*Ranunculus trichophyllus*). Además, juncáceas, ciperáceas y gramíneas conforman diversas comunidades herbáceas vivaces donde las espadañas (*Typha angustifolia*),

salicarias (*Lythrum salicaria*) y juncos churreros (*Scirpoides holoschoenus*) son especies frecuentes en estos hábitats condicionados por el agua freática.

Vegetación saxícola y casmofítica

Los espacios presentes en las formaciones rocosas, grietas en pedreras y roquedos, bases y horquillas de árboles, superficies cubiertas de briófitos y otros hábitats relacionados, son los nichos óptimos para el desarrollo de la vegetación saxícola y casmofítica. En estas comunidades ombrófilas, de fuerte carácter nemoral y a veces higrófilas, se desarrollan numerosos helechos conformando, frecuentemente, auténticas comunidades pteridofíticas. Como géneros de helechos frecuentes en éstas podemos mencionar *Polypodium*, *Anogramma*, *Selaginella*, *Asplenium*, *Polystichum*, *Adiantum*, etc.

Especialmente, por su interés en Espadán, mencionamos las comunidades de pedregales silíceos y tapizantes de bosques sobre sustratos rupestres estructuradas por el endemismo *Minuartia valentina*; las de las comunidades casmofíticas dominadas por el culantrillo pozo (*Adiantum capillus-veneris*) que se desarrollan, vistosamente, cubriendo cavidades y paredones calcáreos rezumantes, las que ocupan los extraplomos en esos mismos hábitats (*Sarcocapnos enneaphylla*); las comunidades rupícolas estructuradas por helechos (géneros *Cheilanthes*, *Notholaena*) donde prosperan, entre otros taxones, algunos endemismos de afinidades por los hábitats rupestres tan interesantes como *Centaurea paui* o *Biscutella calduchii* (O. Bolòs & Masclans) Mateo & M.B. Crespo.

Vegetación nitrófila

La vegetación nitrófila ocupa amplias áreas relacionadas con la acción antrópica: bordes de camino, bordes de cultivos, áreas de paso o reposo de ganado, núcleos rurales, solares abandonados, suelos removidos, tapias, muros, etc.

Son muy numerosas las comunidades vegetales que podríamos encuadrar en este amplio tipo de vegetación; las principales clases fitosociológicas implicadas que las reúnen son: *Artemisietea vulgaris*, *Pegano-Salsoletea*, *Parietarietea judaicae*, *Stellarietea mediae* y *Polygono-Poetea annuae* (5).

5. APÉNDICE SINTAXONÓMICO

Se indican a continuación aquellas asociaciones no aparecidos en las compilaciones de Salvador Rivas (3, 4, 5) enmarcadas en sus respectivos esquemas sintaxómicas.

I. QUERCO-FAGETEA

Quercetalia roboris

Quercenion pyrenaicae

Minuartio valentinae-Quercetum pyrenaicae Vilches, Merle, Ferriol, Sánchez-Mata & Gavilán 2013

II. LYGEO-STIPETEA

Hyparrhenietelia hirtae

Bromo-Oryzopsision miliacei

Piptathero coerulescentis-Centaureetum beltrani Costa, Peris & Stübing 2003

III. CISTO-LAVANDULETEA

Lavanduletalia stoechadis

Cistion ladaniferi

Ulici parviflori-Cistetum albidu Vilches, Merle, Ferriol, Sánchez-Mata & Gavilán 2013

6. REFERENCIAS

1. Castroviejo S, & al. (coord. gen.). Flora ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Madrid: Real Jardín Botánico, CSIC, 1986-.
2. Tutin TG, & al. (ed). Flora Europaea. Vols. 1-5, incl. 2ª ed. vol. 1. Cambridge: Cambridge University Press, 1964-1993.
3. Rivas-Martínez S, Fernández-González F, Loidi J, Lousã M, Penas A. Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobot* 2001; 14: 5-341.

4. Rivas-Martínez S, Díaz TE, Fernández-González F, Izco J, Loidi, J, Lousã M, Penas A. Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2011. *Itinera Geobot* 2002; 15(1-2): 5-922.
5. Rivas-Martínez S, & col. Mapa de series, geoserias y geopermaseries de vegetación de España (memoria del mapa de vegetación potencial de España) parte II. *Itinera Geobot* 2011; (n.s.) 18(1): 5-424.
6. Rivas-Martínez S, Rivas Sáenz S, Penas A. Worldwide bioclimatic classification system. *Global Geobotany* 2011; 1: 1-634 + mapas.
7. Rivas-Martínez S, & col. Mapa de series, geoserias y geopermaseries de vegetación de España (memoria del mapa de vegetación potencial de España) parte I. *Itinera Geobot* 2007; (n.s.) 17: 5-436.
8. Beltrán Bigorra F. Estudios sobre la vegetación de la Sierra de Espadán. Memoria Doctoral Ciencias Naturales. Madrid, 1911. 23 pp.
9. Rivas Goday S, Borja J. Estudio de la vegetación y flórmula del macizo de Gúdar y Javalambre. *Anales Inst Bot Cavanilles* 1961; 19: 1-550.
10. Bolòs O de. Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segur. *Mem Acad Ci Barcelona* 1967; 38(1): 3-281.
11. Bolòs O de. De vegetazione valentina, II. *Anales Inst Bot Cavanilles* 1975; 32: 477-88.
12. Bolòs O de, Vigo J. Observaciones sobre la flora dels Països Catalans. *Collect. Bot. (Barcelona)* 1979; 11: 25-89.
13. Mateo G, Aguilera A. Aportación al conocimiento fitogeográfico de la sierra del Espadán (Castellón). *Fol Bot Misc* 1990; 7: 67-80.
14. Costa & *al.* Vegetación y flora de la sierra de Espadán. Valencia: Fundación Bancaja, 2005. 384 pp.
15. Merle Farinós H, Ferriol Molina M. Aportación al conocimiento de los melojares relictos de *Quercus pyrenaica* de la Sierra de Espadán (Castellón, España). *Lazaroa* 2008; 29: 125-8.
16. Vilches de la Serna B, Merle Farinós H, Ferriol Molina M, Sánchez-Mata D, Gavilán García R. Minuartio valentinae-*Quercetum pyrenaicae*: A new Iberian broad-leaved oak forests in the eastern coastal mountains and their seral plant communities. *Lazaroa* 2013; 34: 209-17.

17. Jaime Lorén JM de, Segarra Querol M, Jaime Ruiz JM, Blasco Julve E. Francisco Beltrán Bigorra (Nules, 1886-1962). Nuevas noticias e imágenes. *Flora Montiberica* 2013; 54: 11-30.
18. Costa M, Peris JB, Figuerola R. Sobre los carrascales temomediterráneos valencianos. *Lazaroa* 1983; 4: 37-52.
19. Costa M, Peris JB, Figuerola R, Stübing G. Los alcornocales valencianos. *Documents Phytosociologiques* 1985; 9: 301-18.
20. Costa M, Peris JB, Stübing G. Hedero helici-Quercetum rotundifoliae: Una nueva serie de vegetación valenciano-tarraconense. *Lazaroa* 1985; 7: 85-91.

FE DE ERRATAS' CAPÍTULO BOTÁNICA BALNEARIO OLMEDO:

-Página 113, debe decir: 'Figura 1. Ejemplar joven de *Juniperus thurifera* en el Páramo de Olmedo'

-Página 135, debe decir: '*Galega officinalis* - Galega (Figura 19)'

-Página 136, debe decir: 'Figura 19. *Galega officinalis*, Puente Valdaba sobre el Río Eresma, Llano de Olmedo'

-Página 143, debe decir: '9. REFERENCIAS'