

## Flora y vegetación del subsector Torcalense centro-oriental: Sierra de Chimenea y Cerro del Águila (Málaga, España)

Manuel Pavón-Núñez<sup>1</sup> & Andrés Vicente Pérez-Latorre<sup>2</sup>

<sup>1</sup> IES Playamar, Ronda Alta Benyamina, Torremolinos, 29620, Málaga.

<sup>2</sup> Departamento de Biología Vegetal (área de Botánica), Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, Campus de Teatinos, 29071, Málaga.

### Resumen

Correspondencia

M. Pavón-Núñez

E-mail: [manuelp1764@gmail.com](mailto:manuelp1764@gmail.com)

**Recibido:** 28 mayo 2018

**Aceptado:** 15 octubre 2018

**Publicado on-line:** 12 diciembre 2018

Se da a conocer la flora, la vegetación y la sectorización biogeográfica de la Sierra de Chimenea y Cerro del Águila (Málaga, España), hasta ahora inéditas. El catálogo florístico consta de 404 taxones y se han estudiado 45 comunidades vegetales, 18 de ellas figuran en la Directiva 92/43UE. A nivel biogeográfico, la zona de estudio presenta similitudes con el subsector Torcalense Oriental. La información aportada podría utilizarse a favor de la posible inclusión de este territorio en la ZEC del Torcal de Antequera.

**Palabras clave:** Catálogo florístico, Comunidades vegetales, Hábitats, Sectorización biogeográfica, Andalucía, España.

### Abstract

*Flora and vegetation of the central-eastern Torcalense subsector: Sierra de Chimenea and Cerro del Águila (Malaga, Spain)*

The objective of this article is to study the flora, the vegetation and the biogeographic sectorization of the Sierra de Chimenea and Cerro del Águila (Málaga, Spain), until now unpublished. The floristic catalogue consists of 404 taxa and 45 plant communities have been studied, 18 of them are listed in Directive 92/43UE. At the biogeographical level, the study area shows similarities with the subsector Torcalense Oriental. The information provided could be used in favour of the possible inclusion of this territory in the ZEC del Torcal de Antequera.

**Key words:** Floristic catalogue, Plant communities, Habitats, Biogeographical sectorization, Andalusia, Spain.

## Introducción

La provincia Bética (Fig. 1) constituye en su conjunto una de las zonas de mayor riqueza florística y fitocenológica en el conjunto de España y Europa (Blanca *et al.* 2011), con centenares de comunidades vegetales descritas en la actualidad (Rivas-Martínez 2007, 2011). El complejo tectónico calizo que bordea el norte de la provincia de Málaga, que incluye sierras tan importantes como el Torcal de Antequera, actúa como auténtico puente fitogeográfico entre las serranías Béticas occidentales y las Béticas orientales y presenta una alta diversidad en comunidades vegetales (Pérez-Latorre *et al.* 2009, Cabezudo *et al.* 2016).

Numerosos estudios botánicos se han realizado en la zona en los últimos años; los primeros en el Torcal de Antequera (Ceballos y Vicioso 1933, Guerra 1982, Guerra *et al.* 1988, Asensi *et al.* 2005) y, posteriormente, en el Subsector Torcalense Oriental (Pérez-Latorre *et al.* 2009, 2014) hasta el más reciente en Sierra de Camarolos

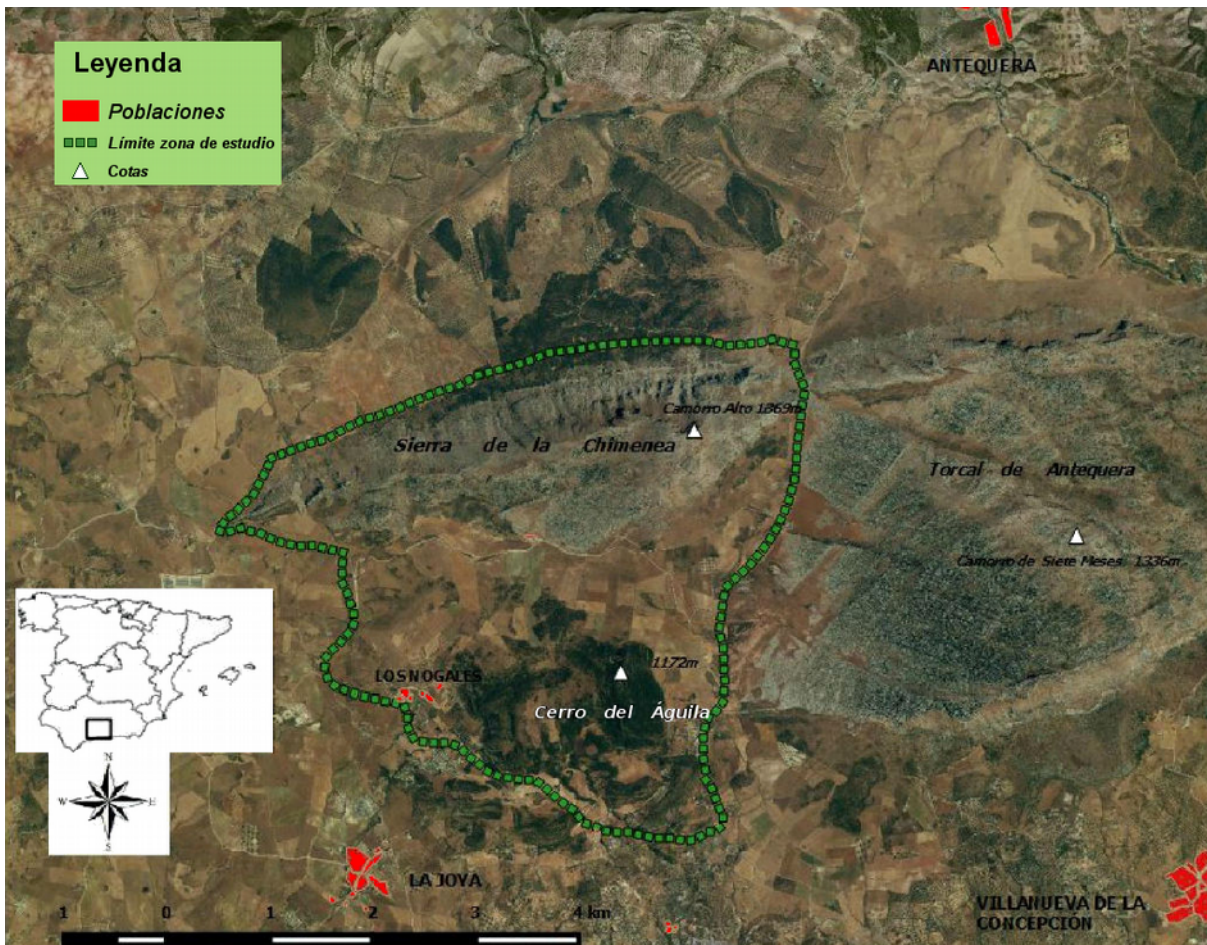
(Cabezudo *et al.* 2016). El presente trabajo viene a completar los citados estudios botánicos, centrándose en el conocimiento de las especies y comunidades vegetales de la Sierra de Chimenea y el Cerro del Águila, un territorio que representaba un “hueco en blanco” sin estudiar.

## Material y métodos

### Área de estudio

Las Sierras de la Chimenea y del Águila ocupan una superficie aproximada de 20,4 km<sup>2</sup> (2.042,7 Ha) circunscritas principalmente en el término municipal de Antequera (Fig. 1).

La zona de estudio ha sido caracterizada bioclimáticamente siguiendo los conceptos de termotipo (piso bioclimático) y ombrotipo (Rivas-Martínez, 1987, 2007). Los datos climatológicos se han obtenido de De León (1989) y los bioclimáticos de Rivas-Martínez (2007). En cuanto a la clasificación macrobioclimática nos hemos basa-



**Figura 1.** Localización de la Sierra de Chimenea y Cerro del Águila, al sur de la Península Ibérica (Málaga, Andalucía).

**Figure 1.** Location of the Sierra de Chimenea and Cerro del Águila, in the south of the Iberian Peninsula (Malaga, Andalusia).

do en los conceptos de Rivas-Martínez (*op. cit.*). La diagnosis bioclimática puede concluir para este territorio que el piso bioclimático (termotipo) predominante es el mesomediterráneo. El piso bioclimático supramediterráneo aparece puntualmente por efecto topográfico en la cara norte de Sierra de la Chimenea, a partir de los 1.300 msnm.

Para determinar la adscripción fitogeográfica nos hemos basado en los trabajos de Nieto-Caldera *et al.* (1991) y de Pérez-Latorre y Cabezudo (2002), a nivel provincial de Málaga. En cuanto al subsector Torcalense se ha seguido la sectorización propuesta por Pérez-Latorre *et al.* (2009) y a nivel de unidades superiores a Galán de Mera *et al.* (2003). Las distintas unidades fitogeográficas han sido identificadas mediante el uso de bioindicadores florísticos (mayoritariamente endemismos), comunidades y series de vegetación, paisaje vegetal, bioclimatología, geología y uso del territorio.

### Análisis florístico

Las recolecciones florísticas y el levantamiento de inventarios, han tenido lugar en las tres macrotelas del territorio (Sierra de la Chimenea, Los Prados-Fuenfría y Cerro del Águila) con un total de 18 salidas de campo con una frecuencia al menos mensual, desde finales de octubre de 2015 a marzo de 2017. Se han herborizado un total de 506 pliegos en todos los biotopos identificados y en todas las estaciones del año. Para su identificación se han utilizado las obras “*Flora Vascular de Andalucía Oriental*” (FVAO) (Blanca *et al.* 2011), “*Flora iberica*” (FIB) (Castroviejo *et al.* 1986-2016) y “*Flora Vascular de Andalucía Occidental*” (Valdes *et al.* 1987). La flora vascular herborizada ha sido identificada, georreferenciada e informatizada y, para su conservación, depositada en el Herbario MGC de la Universidad de Málaga cuyos datos están disponibles a través de la base de datos de GBIF (Global Biodiversity Information Facility).

Para determinar el grado de amenaza y las figuras de protección legal de la flora catalogada como tal, se ha consultado el Decreto 23/2012 de 14 de febrero de la Junta de Andalucía (DJA) y la información que aparece en los libros rojos (Blanca *et al.* 1999, 2000; Bañares *et al.* 2004, 2010), lista roja española (LRE- Moreno 2008) y de Andalucía (LRA) (Cabezudo & Talavera, 2005) y floras de ámbito nacional (FIB-Castroviejo *et al.* 1986-2016) y autonómico (Blanca *et*

*al.* 2011), así como la Ley española 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (LPNB) y el Real Decreto 139/2011 de 4 de febrero.

### Estudio de las comunidades vegetales

Para la descripción de las unidades de vegetación se ha aplicado la metodología fitosociológica de Braun-Blanquet (1979), complementada por Gehú & Rivas-Martínez (1981) y Schuhwerk (1990). Los 74 inventarios fitosociológicos realizados desde finales de octubre de 2015 hasta principios de marzo de 2017, están georreferenciados en teselas ecológicamente homogéneas distribuidas por todo el territorio estudiado y cuyo tamaño se ha estimado por el procedimiento de cálculo de área mínima (Braun-Blanquet 1979). Para los grandes tipos de comunidades vegetales se han considerado las siguientes áreas mínimas: pastizales 1-2 m<sup>2</sup>, matorrales y arbustedas 50-100 m<sup>2</sup> y bosques 100 m<sup>2</sup>.

Como consecuencia de la antropización presente en este territorio, aquellas comunidades fragmentarias por efecto antrópico se han descrito como comunidades basales (BC) (Foucault, 1981; Dierschke, 1993). Los diferentes estadios dinámicos han sido analizados según la metodología sinfitosociológica bidireccional (Rivas-Martínez, 2011), aunque también existe dinamismo horizontal en “red” (Pérez-Latorre *et al.* 2012), especialmente para los complejos de vegetación ó geopermaseries. El esquema sintaxonómico sigue la propuesta de Rivas-Martínez *et al.* (2011) y para la diagnosis de los sintaxones se han estudiado las listas de especies características en Rivas-Martínez *et al.* (2002). Las nuevas propuestas nomenclaturales sintaxonómicas siguen el Código Internacional de Nomenclatura Fitosociológica (Weber *et al.* 2000). Para las geopermaseries seguimos la propuesta de Rivas-Martínez (2007, 2011) y, respecto a la zonopotencialidad de los territorios y teselas y la vegetación criptoclimática, a Pérez-Latorre *et al.* (2004, 2008). Para la nomenclatura geoecológica más precisa de las series y geopermaseries, se utiliza la nomenclatura de Rivas-Martínez *et al.* (2011). Para la determinación de los tipos de hábitats naturales de interés comunitario presentes en el territorio de estudio, se ha consultado el Anexo I de la Directiva 92/43UE de “Habitats”, así como The Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR27 y el Atlas y Manual de los Hábitats de España

(Rivas-Martínez *et al.* 2003).

## Resultados y discusión

### Flora General

El catálogo general de la flora vascular ([Anexo](#)) contiene un total de 506 pliegos (incluidos en el herbario MGC). Están representados un total de 404 taxones (especies y subespecies), 366 procedentes de nuestras herborizaciones, 36 de nuestros inventarios y dos inicialmente de GBIF, pertenecientes a 69 familias, incluyendo 221 géneros. La distribución de especies en grandes grupos taxonómicos o evolutivos: pteridófitos 1%, gimnospermas 0% y angiospermas 99%.

Destacamos la ausencia total de gimnospermas en Sierra de Chimenea y Cerro del Águila, tal como ocurre también en el Torcal de Antequera (Guerra 1982) y en la Sierra de Camarolos (Cabezudo *et al.* 2016). Este hecho, hace diferente estos territorios respecto a otros adyacentes (Pérez-Latorre *et al.* 1999).

En la zona de estudio, el elemento florístico predominante es el Mediterráneo (160 taxones; 39,6%), seguido del elemento Ibérico-Norteafricano (61; 15%), Ibérico (38; 9,4%), Europeo (35; 8,6%), y en quinto y sexto lugar, el elemento Holártico (31; 7,6%) y Macaronésico (24; 5,9%).

En el espectro corológico, al igual que para Andalucía Oriental, el elemento florístico dominante es el Mediterráneo (39,2%), (Cueto *et al.* 2014) con casi el 40% de la flora vascular, lo cual estaría justificado por su situación geográfica en el sur de la Península Ibérica y bajo un régimen macrobioclimático mediterráneo.

### Especies legalmente protegidas (Legislación de Andalucía)

#### *Prunus insititia* L.

Málaga. Antequera. Sierra de la Chimenea. 30S357268/4092511, 1.189 msnm. 04/VI/2016. Espinar-zarzal. Fondo de torca. Calizas. Leg.: A.V. Pérez-Latorre & M. Pavón. MGC 83159; Antequera. Cerro del Águila. 30S356069/4090088, 859 msnm. 27/II/2016. Espinar de los Nogales. Calizas. Leg.: A.V. Pérez-Latorre & M. Pavón. MGC 81831. Antequera. Cerro del Águila. 30S357890/4090612, 1.115 msnm. 16/IV/2016. Zona noreste. Espinar-quejigal. Leg.: A.V. Pérez-Latorre & M. Pavón. MGC 82321.

*Especie Silvestre en Régimen de Protección Especial* (RPE), (DJA). Especie distribuida por casi toda la Península Ibérica, frecuente en el subsector Torcalense y presente en la zona de estudio formando parte de espinares caducifolios de fondo de vaguadas o de torca (*Pruno-Rubion ulmifolii*).

#### *Sorbus aria* (L.) Crantz

Málaga. Antequera. Cerro del Águila. 30S357890/4090612, 1.050 msnm. 25/VI/2016. Espinar. Calizas con “microcodium”. Leg.: M. Pavón. MGC 83692.

*Especie Silvestre en Régimen de Protección Especial* (RPE), (DJA). Taxón euroasiático que aparece disperso a lo largo de las sierras béticas y es un componente esencial de formaciones boscosas caducifolias (*Quercetalia pubescentis*). LRA, Casi Amenazado (NT).

En la zona de estudio se presenta únicamente en la umbría del Cerro del Águila, donde hemos podido contabilizar un total de seis individuos, dos de ellos en la parte superior de un farallón calizo junto con *Quercus faginea* subsp. *alpestris* y los otros restantes dispersos en el espinar caducifolio de fondo de vaguada (*Pruno-Rubion ulmifolii*).

#### *Scrophularia viciosoi* Ortega Olivencia & Devessa

Málaga. Antequera. Entre Sierra Chimenea y El Torcal. Carril de subida al puerto de la Escaleruela, Ermita junto al cortijo de los Navazos. 30S359629/4091925, 978 msnm. 04/V/2002. Calizas. Leg.: B. Cabezudo. MGC 51883. Antequera. Carretera de Antequera a la Joya, junto al cruce del carril de los Navazos. 30S355433/4091489, 898 msnm. 30/VI/2006. Herbazal en los márgenes de un cultivo. Calizas. Leg.: M. Becerra. MGC 64730. Antequera. La Fuenfría. Cerro del Águila. 30S357062/4091435, 988 msnm. 16/IV/2016. Parte alta y próxima a la Fuenfría. Suelos arcillosos. Calizas con “microcodium”. Leg.: A.V. Pérez-Latorre & M. Pavón. MGC 82330.

*Especie Vulnerable* (DJA). Endemismo del subsector Torcalense (Cabezudo *et al.* 2004; Becerra *et al.* 2007). Considerada *En Peligro Crítico de Extinción* (CR), tanto en LRA como en LRE. Desde la descripción de la especie (Ortega *et al.* 1991), varias prospecciones han intentado establecer el grado de conservación de esta especie. Un primer cómputo para el complejo



Alfarnate, Sierras del Torcal-Chimenea y Sierra de Huma establecía un total de 296 individuos, de los que 229 correspondían a las Sierras del Torcal-Chimenea (Cabezudo *et al.* 2004). En la prospección de 2006, se establecía un total de 181 individuos para las Sierras del Torcal-Chimenea y en concreto para la zona de estudio al menos 25 individuos (Becerra *et al.* 2007). El cómputo total en este trabajo para *Scrophularia viciosoi* en la zona de estudio, arroja un total de 53 individuos. Este dato comparado con el de 2006, supondría un incremento de individuos (28 más).

### ***Quercus faginea* subsp. *alpestris* (Boiss.) Maire**

Málaga. Antequera. Cerro del Águila. 30S357890/4090612, 1.115 msnm. 16/04/2016. Zona noreste. Espinar-Quejigal. Leg.: A.V. Pérez-Latorre & M. Pavón. MGC 82322. Antequera. Sierra de la Chimenea. 30S357268/4092511, 1.189 msnm. 4/VI/2016. Espinar-zarzal. Fondo de torca. Calizas. Leg.: A.V. Pérez-Latorre & M. Pavón. MGC 83168. Antequera. Cerro del Águila. 30S357862/4090459, 1.141 msnm. 06/II/2016. Quejigal. Leg.: A.V. Pérez-Latorre & M. Pavón. MGC 81829.

*Especie Vulnerable* (DJA). *En Peligro de Extinción* (EN) en la LRE y LRA, como *Q. alpestris* Boiss. FVAO la localiza en las áreas naturales de Mágina, Trevenque-Almijara, Alpujarras y Ronda. Especie presente en el Subsector Torcalense (Pavón *et al.* 2013). Quejigares relictos en Cerro del Águila (*Vinco difformis-Quercetum fagineae*).

### ***Saxifraga biternata* Boiss.**

Málaga. Antequera. Sierra de la Chimenea. 30S358491/4092857, 1.305 msnm. 19/06/2016. Cumbre y zona alta de la Sierra de Chimenea. Cara norte. Roquedo. Leg.: A.V. Pérez-Latorre & M. Pavón. MGC 83595. Antequera. Sierra de la Chimenea. 30S359311/4093398, 865 msnm. 02/05/2016. Paredón calizo. Leg.: A.V. Pérez-Latorre & M. Pavón. MGC 82611.

*Especie Vulnerable* (DJA). *En Peligro de Extinción* (EN) en la LRA y LRE. Endemismo del subsector Torcalense, localizado en las Sierras de la Chimenea, Torcal de Antequera y Sierra de Camarolos (Cabezudo *et al.* 2016). Vegetación rupícola umbrófila (*Linario anticariae-Saxifragetum biternatae*).

El cómputo total para *S. biternata*, en la zona de estudio, arroja un total de 90 individuos. Se reparten en dos núcleos poblacionales: zona pró-

xima al puerto de Las Escaleruelas a unos 900 msnm (59 individuos) y la cara norte del Camorro Alto a unos 1.300 msnm (31 individuos). Hasta el momento, las poblaciones localizadas correspondían al Torcal de Antequera (Guerra 1982) y a la Sierra de Camarolos (Pérez-Latorre *et al.* 2009, Cabezudo *et al.* 2016). Las nuevas poblaciones descubiertas constituyen un incremento al censo total, además de representar las más occidentales, en el subsector Torcalense, dado que no se han encontrado hasta la fecha poblaciones de esta especie en la Sierra de Huma (Pérez-Latorre *et al.* 2014).

### **Otras especies de interés**

Destacamos aquí resumidamente otras especies interesantes ([Anexo](#)) por su rareza y/o escasez o bien por su valor biogeográfico, algunas de ellas endémicas, y que se encuentran presentes en la zona de estudio: *Acer monspessulanum* L., *Berberis hispanica* Boiss. & Reut., *Campanula rotundifolia* L. subsp. *hispanica* (Willk.) O. Bolós & Vigo, *Centaurea castellanoides* Talavera subsp. *arundana* E. López & J.A. Devesa, *Cytisus scoparius* (L.) Link subsp. *reverchonii* (Degen & Hervier) Rivas Goday & Rivas Mart, *Helictotrichon filifolium* (Lag.) Henrard. subsp. *arundanum* Romero Zarco, *Helictotrichon filifolium* (Lag.) Henrard. subsp. *filifolium*, *Lepidium calycotrichum* Kunze subsp. *anticarium* Valdés Bermejo & G. López, *Omphalodes commutata* G. López, *Papaver somniferum* L. subsp. *somniferum*, *Prunus prostrata* Labill., *Teucrium capitatum* L. subsp. *gracillimum* (Rouy) Valdés Berm. & Sánchez Crespo y *Saxifraga reuteriana* Boiss.

### **Vegetación: novedades y comentarios sintaxonómicos**

Se ofrece información (descripción e inventarios) sobre aquellas comunidades consideradas de interés para el territorio o que presentan algún tipo de novedad. El número asignado se corresponde con el que aparecen en el esquema sintaxonómico, en el que además se adjunta el código de la Directiva 92/43UE de "Hábitats" entre paréntesis y en negrita ([Anexo](#)).

#### **1. *Charetum vulgaris* Corillion 1957**

Vegetación pionera de algas dulceacuícolas que se desarrolla en el fondo de charcas y abrevaderos del ganado con aguas mesotróficas carbonatadas. Se trata de formaciones escasas y las citas más pr-

óximas se encuentran en la Sierra de Camarolos (Cabezudo *et al.* 2016).

Localidad: Málaga. Antequera. Cerro del Águila. Parte alta de Fuente de la Higuera. 30S355849/4091477. Orientación NW. Inclinación 0°. Área: 2 m<sup>2</sup>. Litología: Arcillas. Altitud: 951 msnm. Altura vegetación: -15 cm. Cobertura vegetación: 90%. Característica y diferencial de asociación: *Chara vulgaris* subsp. *crassicaulis* 5. Compañera: *Apium nodiflorum* +.

## 2. Comunidad de *Carex hispida* BC

Comunidad densa de grandes cárices dominada casi monoespecíficamente por *Carex hispida*, a la que puede acompañar *Oenanthe globulosa* como único componente de la clase. Se asienta en zonas de suelos higroturbosos margo-calizos de escasa pendiente poco permeables con encharcamiento gran parte del año, tipo gleysol.

Localidad: Málaga. Antequera. Cerro del Águila. Proximidades Fuente la Higuera 30S 355849/4091477. Orientación: NW, Inclinación: 5°, Área: 100 m<sup>2</sup>, Litología: gleysol, Altitud: 923 msnm, Altura vegetación: 150 cm, Cobertura vegetación: 100%. Característica de comunidad: *Carex hispida* 4. Característica de *Glycerio-Sparganion*: *Oenanthe globulosa* +. Compañeras: *Allium ampeloprasum* +, *Dipsacus fullonum* +, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* +, *Festuca pauneroi* 2, *Hordeum bulbosum* 2.

## 9. Comunidad de *Ballota hirsuta* y *Carlina corymbosa*

Cardal nitrófilo primaveral en el que destaca la presencia de *Ballota hirsuta* y *Carlina corymbosa*, que se desarrolla en suelos calizos pedregosos con pendientes y poco evolucionados tipo leptosol.

Localidad: Málaga. Antequera. Vertiente norte de Sierra de la Chimenea 30S359287/4093398. Orientación: NE, Inclinación: 30°, Área: 100 m<sup>2</sup>, Litología: Calizas, Altitud: 915 msnm, Altura vegetación: 50 cm, Cobertura vegetación: 100%. Características de comunidad: *Ballota hirsuta* 2, *Carlina corymbosa* 2. Características de *Carthametalia lanati*: *Carduus bourgeanus* subsp. *bourgeanus* 3, *Carthamus lanatus* +, *Cirsium echinatum* +. Compañeras: *Andryala integrifolia* +, *Anacamptis pyramidalis* +, *Asperula scabra* +, *Avena sterilis* 2, *Campanula rapunculus* +, *Cerastium boissieri* +, *Dianthus anticarius* +, *Dianthus brachyanthus* +, *Petrorhagia nanteuilii* +, *Phlomis lychnitis* +, *Phlomis purpurea* +, *Ptilostemon*

*hispanicus* +, *Stachys germanica* 1, *Scabiosa grossii* subsp. *turoloensis* +, *Thapsia villosa* +, *Thymus mastichina* +, *Tyrinnus leucographus* +.

## 19. Comunidad de *Arenaria pomelii*

Pastizal meso-oligotrófico mesomediterráneo de microterófitos efímeros, dominado por *Arenaria pomelii*. Se desarrolla sobre rellanos de litosuelos arenosos tipo leptosol.

Localidad: Málaga. Antequera. Sierra de la Chimenea, vertiente norte 30S356630/4092577. Orientación: N, Inclinación: 0°, Área: 1 m<sup>2</sup>, Litología: calizas, Altitud: 1.160 msnm, Altura vegetación: 4 cm, Cobertura vegetación: 10%. Característica de comunidad: *Arenaria pomelii* 1. Características de *Brachypodium distachyi*: *Hornungia petrea* +, *Minuartia mediterranea* 1. Compañeras: *Bromus rubens* +, *Geranium purpureum* +.

## 26. *Sedetum granatensis-acris* Pérez-Latorre & Cabezudo in Pérez-Latorre & Cabezudo in Pérez-Latorre, D. Navas, O. Gavira, G. Caballero & Cabezudo 2004 *sedetosum mucizoniae* Pavón & Pérez-Latorre *subass. nova*

[Tabla 1, *holotypus subass* inv. n° 1]

(*Sedetum granatensis-acris* Pérez-Latorre & Cabezudo in Pérez-Latorre & Cabezudo in Pérez-Latorre, D. Navas, O. Gavira, G. Caballero & Cabezudo 2004 var. de *Sedum mucizonia*)

INVENTARIO	1	2
Orientación	N	-
Inclinación (°)	30	0
Área (m <sup>2</sup> )	1	2
Litología	Cal	Cal
Altitud (m)	1.120	1.080
Altura vegetación (cm.)	10	10
Cobertura vegetación (%)	50	30
<b>Características de asociación</b>		
<i>Sedum acre</i>	1	2
<i>Sedum album</i>	2	2
<b>Diferencial de subasociación</b>		
<i>Sedum mucizonia</i>	3	3
<b>Compañeras. En 1:</b> Briófitos 3, <i>Bromus rubens</i> +, <i>Galium verrucosum</i> +, <i>Hornungia petraea</i> +, Líquenes 3, <i>Torilis nodosa</i> +, <i>Veronica cymbalaria</i> +. <b>En 2:</b> <i>Paronychia argentea</i> +, <i>Pistorinia hispanica</i> 1, <i>Rumex bucephalophorus</i> +.		
<b>Localidades. 1.</b> MA, Antequera. Sierra de la Chimenea, vertiente norte. Zona rocosa venteada 30S3562216/4092492 <b>2.</b> MA, Antequera. Sierra de la Chimenea, vertiente norte. Proximidades jornal 30S359128/4093228.		

Tabla 1. *Sedetum granatensis-acris* Pérez-Latorre & Cabezudo in Pérez-Latorre, D. Navas, O. Gavira, G. Caballero & Cabezudo 2004 *sedetosum mucizoniae* Pavón & Pérez-Latorre *subass. nova* (*Alyssio-Sedion albi*, *Alyssio-Sedetalia*, *Sedo-Scleranthetea*).

Pastizal de caméfitos crasifolios perennes, caracterizado por *Sedum acre* y *Sedum album*. La afinidad termófila de esta comunidad viene representada por la presencia de *Sedum mucizonia* que se propone como diferencial de subasociación. Se trataría de la var. con *Sedum mucizonia* propuesta por Pérez-Latorre *et al.* (2004). La nueva subasociación es propia de lapiaces y repisas de rocas calizo-dolomíticas muy expuestas, con litosuelo tipo leptosol, en el piso mesoditerráneo con ombrotipo al menos subhúmedo, de los sectores Antequerano y Almijaro-Granatense, aunque podría tener mayor extensión en la provincia Bética sobre sustratos básicos (Pérez-Latorre *et al.* 2004).

### 30. *Helictotricho arundani-Festucetum capillifoliae* (Pérez-Latorre & Cabezudo) Pérez-Latorre, Casimiro-Soriguer & Cabezudo 2014 [Tabla 2]

Lastonar-berceal mesomediterráneo caracterizado por *Celtica gigantea*, *Helictotrichon filifolium* subsp. *arundanum* y *Festuca capillifolia*. Se desarrolla sobre lapiaces calizos con fuertes pendientes en cuyos intersticios aparecen suelos profundos humificados al menos de tipo cambisol. Se trata de una formación permanente edafoxerófila que en el área de estudio se localiza en la unidad de Chimenea y en zonas altas. La presencia puntual de *Helictotrichon filifolium* subsp. *filifolium* representaría la distribución biogeográfica más occidental de la subespecie en el subsector Torcalense y en el conjunto de las Cordilleras Béticas (Romero Zarco 1984).

### 31. *Elymo hispanici-Brachypodietum sylvatici* Gómez-Mercado & Valle 1991

Herbazal graminoide hemicriptofítico, esciófilo, de lindero de bosques preferentemente caducifolio-marcescentes (*Aceri granatensis-Quercion fagineae* y *Quercion broteroi*) sobre suelos calizos descarbonatados con cierto enriquecimiento en arcillas, profundos y frescos tipo luvisol. Comunidad vegetal que desde el subsector Subbético alcanza de forma finícola el subsector Torcalense (Pavón *et al.* 2015), llegando relictiva y empobrecida a la zona de estudio.

Localidad: Málaga. Antequera. Vertiente norte de Cerro del Águila 30S357855/4090391. Orientación: N, Inclinación: 15°, Área: 55 m<sup>2</sup>, Litología: Calizas con microcodium, Altitud: 1.154 msnm, Altura vegetación: 100 cm, Cobertura vegetación: 90%.

Características y diferenciales de asociación: *Brachypodium sylvaticum* 1, *Elymus hispanicus* +, *Piptatherum paradoxum* 4. Compañeras: *Asphodelus albus* +, *Brachypodium phoenicoides* 1, *Carex halleriana* +, *Nepeta tuberosa* +, *Paeonia broteroi* 2, *Serratula pinnatifida* 2, *Thapsia villosa* +, *Thymus mastichina* +.

INVENTARIO	1	2	3
Orientación	N	NE	SW
Inclinación (°)	35	55	15
Área (m <sup>2</sup> )	100	100	100
Litología	Cal	Cal	Cal
Altitud (msnm)	1.120	1.260	1.210
Altura vegetación (cm)	120	120	100
Cobertura vegetación (%)	60	60	60
<b>Características y diferenciales de asociación</b>			
<i>Helictotrichon filifolium</i>			
subsp. <i>arundanum</i>	3	3	3
<i>Festuca capillifolia</i>	1	+	.
<i>Celtica gigantea</i>	2	+	.
<i>Helictotrichon filifolium</i>			
subsp. <i>filifolium</i>	.	.	.
<b>Características de Lygeo-Stipetea</b>			
<i>Allium pallens</i> subsp. <i>pallens</i>	.	+	.
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i>	.	+	.
<b>Compañeras</b>			
<i>Anthyllis vulneraria</i>	+	+	+
<i>Ptilostemon hispanicus</i>	1	+	+
<i>Teucrium similitum</i>	+	1	2
<i>Dianthus brachyanthus</i>	1	+	+
<i>Erinacea anthyllis</i>	2	2	+
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	.	+	+
<i>Thapsia villosa</i>	1	1	+
<i>Armeria villosa</i>	.	+	.
<i>Cephalaria leucantha</i>	1	.	.
<i>Cerastium gibraltarium</i>	+	.	.
<i>Crambe filiformis</i>	+	+	.
<i>Klasea pinnatifida</i>	+	.	.
<i>Helianthemum hirtum</i>	+	.	.
<i>Melica minuta</i>	+	.	+
<i>Quercus rotundifolia</i>	.	.	+
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	+	.	.
<i>Silene colorata</i>	.	.	+
<i>Thymus baeticus</i>	.	+	+
<i>Thymus mastichina</i>	1	.	.
<i>Acer monspessulanum</i>	+	.	.
<i>Allium roseum</i>	.	.	+
<i>Arrhenatherum bulbosum</i>	+	.	.
<i>Avena sterilis</i> subsp. <i>ludoviciana</i>	.	.	+
<i>Biscutella auriculata</i>	.	.	.
<i>Biscutella variegata</i>	+	.	.
<i>Briza maxima</i>	.	.	+
<i>Campanula rapunculus</i>	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.
<i>Dianthus anticarius</i>	.	.	.
<i>Elymus hispanicus</i>	+	.	.
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	.
<i>Galium lucidum</i> subsp. <i>lucidum</i>	+	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.
<i>Iris foetidissima</i>	.	.	+
<i>Paeonia broteroi</i>	1	.	.
<i>Phlomis lychnitis</i>	.	.	+
<i>Rubia peregrina</i>	+	.	.
<i>Thesium humile</i>	.	.	+
<b>Localidades.</b> 1, 2. MA, Antequera. Sierra de la Chimenea, vertiente norte. 30S35780/4093154 3. MA, Antequera. Sierra de la Chimenea, vertiente sur 30S357292/4092640. Canchales hijos.			

**Tabla 2.** *Helictotricho arundani-Festucetum capillifoliae* (Pérez-Latorre & Cabezudo) Pérez-Latorre, Casimiro-Soriguer & Cabezudo 2014. (*Festucion scariosae*, *Lygeo sparti-Stipetalia tenacissimae*, *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*).

**35. *Genisto speciosae-Ulicetum parviflorii*** Rivas-Goday & Rivas-Martínez ex Pérez-Latorre & Cabezudo 2009 nom. inv. propos [Tabla 3] *ulicetum parviflorii*

Aulagar con escobones dominado por *Ulex parviflorus* y *Genista cinerea* subsp. *speciosa*, meso-

INVENTARIO	1	2	3
Orientación	SE	NW	S
Inclinación (°)	5	15	10
Área (m <sup>2</sup> )	100	100	100
Litología	Cal	Cal	Cal
Altitud (msnm)	940	830	820
Altura vegetación (cm)	60	100	50
Cobertura vegetación (%)	80	80	60
<b>Características y diferenciales de asociación</b>			
<i>Ulex parviflorus</i>	1	3	2
<i>Genista cinerea</i> subsp. <i>speciosa</i>	2	.	.
<b>Características de unidades superiores</b>			
<i>Ptilostemon hispanicus</i>	+	1	.
<i>Thymra capitata</i>	3	.	1
<i>Erinacea anthyllis</i>	.	+	.
<i>Fumana thymifolia</i>	.	.	1
<i>Helianthemum cinereum</i>	.	.	+
<i>Helianthemum hirtum</i>	+	.	.
<i>Helianthemum origanifolium</i>	.	.	.
subsp. <i>andalusicum</i>	.	.	+
<i>Hippocrepis scabra</i>	+	.	.
<i>Onobrychis argentea</i>	.	.	.
subsp. <i>argentea</i>	(+)	.	.
<i>Polygala rupestris</i>	.	.	+
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	.	3
<i>Teucrium capitatum</i>	.	.	.
subsp. <i>gracillimum</i>	+	.	.
<b>Compañeras</b>			
<i>Asperula hirsuta</i>	1	+	+
<i>Brachypodium retusum</i>	2	4	2
<i>Daphne gnidium</i>	+	+	+
<i>Teucrium lusitanicum</i>	1	1	1
<i>Carlina hispanica</i>	+	+	.
<i>Leuzea conifera</i>	+	.	+
<i>Phlomis purpurea</i>	+	2	.
<i>Quercus coccifera</i>	.	+	2
<i>Reseda phyteuma</i>	+	+	.

**Otras compañeras.** En 1: *Carduus granatensis* +, *Celtica gigantea* (+), *Centaureum majus* subsp. *majus* +, *Cynosurus echinatus* +, *Dactylis hispanica* 1, *Linum narbonense* +, *Linum strictum* +, *Palle-nis spinosa* +, *Phlomis lychnitis* +, *Santolina rosmarinifolia* 1, *Thy-mus zygis* subsp. *gracilis* 1. En 2: *Biscutella megacarpea* +, *Crambe filiformis* +, *Festuca capillifolia* +, *Helictotrichon filifolium* subsp. *arundanum* +, *Melica minuta* +, *Orchis papilionácea* +, *Osy-ris alba* 3, *Piptatherum paradoxum* +, *Rhamnus alaternus* +, *Rham-nus oleoides* subsp. *oleoides* +, *Rosa pouzinii* +, *Ruta angustifolia* +, *Scabiosa turolensis* +, *Thapsia villosa* 1, *Thymus mastichina* +. En 3: *Asphodelus ramosus* 1, *Carex halleriana* 1, *Cistus salvifolius* +, *Convolvulus althaeoides* +, *Cytisus arboreus* +, *Lobularia marítima* 1, *Phagnalon saxatilis* +, *Salvia verbenaca* +, *Stipa tenacis-sima* 1, *Teucrium pseudo-chamaepitys* +

**Localidades.** 1. MA, Antequera. Los Prados 30S355933/4091956. 2. MA, Antequera. Sierra de la Chimenea. Vertiente norte 30S 359037/4093511. 3. MA, Antequera. Cerro del Águila. Carril a Las Chozas 30S358709/4088943

**Tabla 3.** *Genisto speciosae-Ulicetum parviflorii* Rivas-Goday & Rivas-Martínez ex Pérez-Latorre & Cabezudo 2009 nom. inv. propos. (*Saturejo micranthae-Thymbrium capitati*, *Rosmarinetalia officinalis*, *Cisto-Micromerietea julianae*).

mediterráneo, propio del subsector Torcalense, que se asienta sobre calizas y margocalizas jurásicas en la unidad de Chimenea o sobre calizas con “microcodium” en la unidad del Águila y sobre suelos de tipo cambisol.

**36. *Festuco segimonensis-Erinaceetum anthyllidis*** Pérez-Latorre, Casimiro-Soriguer & Cabezudo in Cabezudo, Casimiro-Soriguer, García & Pérez-Latorre 2016 *erinaceetosum anthyllidis*, var. con *Celtica gigantea* [Tabla 4]

Vegetación supra-mesomediterránea xeroacántica almohadillada, caracterizada por *Erinacea anthyllis* y *Ptilotrichum spinosum*, aunque sin la presencia de *Festuca segimonensis* que no alcanza el territorio de estudio. En la asociación pueden estar presentes gramíneas de alta talla como *Celtica gigantea* diferencial de variante dolomítica. Se desarrolla sobre roquedos calizos o dolomíticos expuestos al efecto del viento y con suelo poco evolucionado tipo leptosol o regosol.

**37. Comunidad de *Rubus ulmifolius*** BC

Espinar-zarzal caracterizado por *Rubus ulmifolius* y *Prunus insititia* situado al fondo de torcas, donde la meteorización que afecta a las paredes calizas de las zonas kársticas genera por acumulación detrítica en la base, suelos frescos y profundos ricos en humus y arcillas tipo cambisol o luvisol éutrico. Estas formaciones espinosas karsticícolas son propias del subsector Torcalense allí donde la geomorfología es favorable (Asensi *et al.* 2005).

Localidad: Málaga. Antequera. Sierra de la Chimenea, vertiente sur 30S357268/4092511. Orientación: SE, Inclinación: 0°, Área: 50 m<sup>2</sup>, Litología: calizas, Altitud: 1.189 msnm, Altura vegetación: 4 m, Cobertura vegetación: 90%.

Características de comunidad: *Prunus insititia* 1, *Rubus ulmifolius* 4. Características de *Prunetalia spinosae* y *Quercus-Fagetea*: *Crataegus monogyna* +, *Hedera helix* subsp. *helix* 1, *Tamus communis* 1. Compañeras: *Aristolochia longa* +, *Asparagus acutifolius* +, *Ballota hirsuta* +, *Chamaerops humilis* +, *Dactylis hispanica* +, *Hordeum bulbosum* +, *Iris foetidissima* +, *Opopanax chironium* 1, *Phlomis purpurea* +, *Quercus rotundifolia* 2, *Ruscus aculeatus* +, *Rumex induratus* +, *Silene vulgaris* +, *Umbilicus rupestris* +.



INVENTARIO	1	2	3	4
Orientación	N	NW	N	N
Inclinación (°)	30	25	25	40
Área (m <sup>2</sup> )	100	100	75	100
Litología	Cal	Cal	Cal	Cal
Altitud (msmn)	1.100	1.280	1.150	1.160
Altura vegetación (cm)	60	60	50	50
Cobertura vegetación (%)	70	60	70	40
<b>Características y diferenciales de asociación</b>				
<i>Erinacea anthyllis</i>	+	.	3	2
<i>Ptilotrichum spinosum</i>	4	3	+	.
<b>Diferencial de variante</b>				
<i>Celtica gigantea</i>	+	.	.	+
<b>Características de Lavandulo-Echinospartion boissieri</b>				
<i>Ptilostemon hispanicus</i>	.	.	+	+
<i>Teucrium similatum</i>	.	+	.	+
<i>Anthyllis vulneraria</i>				
subsp. <i>arundana</i>	.	+	.	.
<b>Característica de Rosmarinetalia officinalis</b>				
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	.	+	.	.
<b>Compañeras</b>				
<i>Cerastium boissieri</i>	1	2	1	1
<i>Crambe filiformis</i>	+	1	+	2
<i>Dianthus brachyanthus</i>	+	1	+	+
<i>Arrhenatherum bulbosum</i>	+	1	+	.
<i>Armeria villosa</i>	+	+	.	.
<i>Biscutella auriculata</i>	+	.	+	.
<i>Dactylis hispanica</i>	1	+	.	.
<i>Festuca capillifolia</i>	.	.	1	+
<i>Galium lucidum</i> subsp. <i>lucidum</i>	+	.	+	.
<i>Hedera helix</i> subsp. <i>helix</i>	+	.	+	.
<i>Helictotrichon filifolium</i>				
subsp. <i>arundanum</i>	.	.	3	1
<i>Quercus rotundifolia</i>	.	.	+	+
<i>Thapsia villosa</i>	1	1	.	+
<i>Thymus mastichina</i>	+	+	.	.
<b>Otras compañeras. En 1:</b> <i>Cephalaria leucantha</i> 1, <i>Dianthus anticariensis</i> 1, <i>Helictotrichon filifolium</i> subsp. <i>filifolium</i> +, <i>Paeonia coriacea</i> +, <i>Smyrniolum olusatrum</i> 1. <b>En 2:</b> Briofitos 3. <b>En 3:</b> <i>Acer monspessulanum</i> +, <i>Crataegus granatensis</i> +, <i>Melica minuta</i> 1, <i>Piptatherum paradoxum</i> +, <i>Scabiosa turoletensis</i> 1, <i>Silene vulgaris</i> +. <b>En 4:</b> <i>Bromus rubens</i> +, <i>Carduus granatensis</i> 1, <i>Fumaria macrosepala</i> +, <i>Geranium purpureum</i> +, <i>Hordeum leporinum</i> +, <i>Lagurus ovatus</i> +, <i>Mucizonia hispida</i> 1, <i>Rhagadiolus stellatus</i> +				
<b>Localidades. 1.</b> MA, Antequera. Sierra de la Chimenea, vertiente norte. Espinar 30S359287/4093403. <b>2, 3.</b> MA, Antequera. Sierra de la Chimenea, cara norte del Camorro Alto 30S 358649/4092861 <b>4.</b> MA, Antequera. Sierra de la Chimenea, vertiente norte. Lapiáz kárstico 30S356630/4092577				

**Tabla 4.** *Festuco segimonensis-Erinaceetum anthyllidis* Pérez-Latorre, Casimiro-Soriguer & Cabezedo 2016 in Cabezedo, Casimiro-Soriguer, García & Pérez-Latorre 2016. (*Xeroacantho-Erinaceion anthyllidis*, *Erinacetalia anthyllidis*, *Cisto-Micromerietea julianae*); *erinacetosum anthyllidis*, var. con *Celtica gigantea*.

**38. *Spartio juncei-Rubetum ulmifolii*** Pérez-Latorre & Cabezedo in Pérez-Latorre, Caballero, Casimiro-Soriguer, Gavira & Cabezedo 2008 [Tabla 5]

var. con *Prunus insititia*

Forma con *Crataegus monogyna*

Zarzal con gayumbas y majuelos caracterizado fundamentalmente por *Rubus ulmifolius*, *Spar-*

INVENTARIO	1	2	3	4
Orientación	NW	N	NW	N
Inclinación (°)	5	15	0	15
Área (m <sup>2</sup> )	100	100	50	100
Litología	Arc	Arc	Arc	Arc
Altitud (msnm)	930	890	864	1.098
Altura vegetación (cm)	5	4	4	300
Cobertura vegetación (%)	80	90	100	100
<b>Características y diferenciales de asociación</b>				
<i>Rubus ulmifolius</i>	2	4	4	1
<i>Crataegus monogyna</i>	+	1	.	4
<i>Rosa canina</i>	+	.	3	.
<i>Spartium junceum</i>	4	.	2	.
<b>Diferencial de variante</b>				
<i>Prunus insititia</i>	.	.	.	+
<b>Características de unidades superiores</b>				
<i>Rosa pouzinii</i>	.	1	.	2
<i>Crataegus granatensis</i>	.	.	.	+
<i>Lonicera etrusca</i>	.	.	.	+
<b>Compañeras de Quercu-Fagetea:</b>				
<i>Vinca difformis</i>	+	1	2	.
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	.	.	1
<i>Hedera helix</i>	.	.	.	1
<i>Tamus communis</i>	.	.	.	+
<i>Sorbus aria</i>	.	.	.	+
<b>Compañeras</b>				
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	.	1	.
<i>Daphne gnidium</i>	.	+	+	.
<i>Paeonia broteroi</i>	.	+	.	2
<i>Ranunculus macrophyllus</i>	.	1	.	+
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	.	2	+
<i>Ranunculus ficaria</i>	.	+	.	+
<b>Otras compañeras. En 1:</b> <i>Chamaerops humilis</i> +, <i>Cynosurus echinatus</i> +, <i>Hordeum bulbosum</i> 2, <i>Phlomis purpurea</i> 1, <i>Scolymus hispanicus</i> +, <i>Ulex parviflorus</i> 2. <b>En 2:</b> <i>Aristolochia paucinervis</i> +, <i>Asphodelus ramosus</i> +, <i>Galium aparine</i> +, <i>Geranium purpureum</i> +, <i>Mentha rotundifolia</i> +, <i>Potentilla reptans</i> +, <i>Scirpus holoschoenus</i> 1. <b>En 3:</b> <i>Arisarum vulgare</i> +, <i>Bryonia dioica</i> +, <i>Geranium robertianum</i> +. <b>En 4:</b> <i>Agrimonia eupatoria</i> +, <i>Bellis microcephala</i> 1, <i>Bellis sylvestris</i> +, <i>Brachypodium phoenicoides</i> 3, <i>Festuca capillifolia</i> 1, <i>Galium verrucosum</i> +, <i>Iris foetidissima</i> 1, <i>Orchis mascula</i> 1, <i>Prunella vulgaris</i> 1, <i>Thapsia villosa</i> 1, <i>Trifolium pratense</i> +				
<b>Localidades. 1, 2.</b> MA, Antequera. Cerro del Águila. Proximidades a Fuente la Higuera 30S355849/4091477. <b>3.</b> MA, Antequera. Los Nogales. 30S356069/4090088. <b>4.</b> MA, Antequera. Cerro del Águila, vertiente norte. 30S357912/4090671.				

**Tabla 5.** *Spartio juncei-Rubetum ulmifolii* Pérez-Latorre & Cabezedo in Pérez-Latorre, Caballero, Casimiro-Soriguer, Gavira & Cabezedo 2008 *rubetosum ulmifolii*, var. con *Prunus insititia*, f. con *Crataegus monogyna*. (*Pruno-Rubion ulmifolii*, *Prunetalia spinosae*, *Rhamno-Prunetea*).

*tium junceum* y *Crataegus monogyna*. En zonas con termotipo mesomediterráneo en su horizonte superior se incorpora a la asociación *Prunus insititia*, constituyendo una variante mesófila en el subsector Torcalense junto con otros elementos de óptimo supramediterráneo como *Sorbus aria* y *Crataegus granatensis*, presentes en el territorio de estudio. Se desarrolla sobre suelos arcillosos con hidromorfia temporal tipo vertisol o luvisol con horizonte A rico en arcillas, ambos de alta capacidad de retención hídrica.

**40. *Lonicera arborea*-*Crataegum granatensis*  
*O. Bolòs 1954 nom inv. propos***

Espinar caducifolio ombrófilo, de gran talla (2 a 5 m) propio del piso mesomediterráneo superior y caracterizado por *Crataegus granatensis* y *Lonicera arborea*, aunque ésta última no está presente en el área de estudio quizá por falta de altitud. Se desarrolla al pie de farallones calizos orientados al norte y con suelos conservados, frescos y profundos, tipo luvisol.

Localidad: Málaga. Antequera. Sierra de la Chimenea 30S357268/4092511. Orientación: N, Inclinación: 35°, Área: 50 m<sup>2</sup>, Litología: calizas, Altitud: 1.105 msnm., Altura vegetación: 3 m, Cobertura vegetación: 60%.

Característica de asociación: *Crataegus granatensis* 3. Característica de *Pruno-Rubion ulmifolii*: *Rosa pouzinii* +. Compañeras de *Quercus Fagetea*: *Hedera helix* subsp. *helix* 2, *Tamus communis* +. Compañeras: *Cerastium gibraltarium* 1, *Crepis vesicaria* +, *Galium lucidum* subsp. *lucidum* 1, *Jasminum fruticans* +, *Melica magnolii* +, *Paeonia broteroi* +, *Piptatherum paradoxum* +, *Quercus rotundifolia* +, *Silene vulgaris* +, *Thapsia villosa* 1

**41. *Paeonia coriacea*-*Quercetum rotundifoliae*  
*Rivas Martínez 1975 quercetosum rotundifoliae quercetosum fagineae* Rivas Martínez 1964 em. Rivas Goday & Rivas Martínez 1971**

***pistacietosum lentisci*** Pérez-Latorre, Casimiro-Soriguer & Cabezudo in Cabezudo, Casimiro-Soriguer, García & Pérez-Latorre 2016 [Tabla 6]

Encinares mesomediterráneos basófilos béticos, presentes en gran parte del territorio estudiado entre 800 y 1.100 msnm. Se asientan preferentemente en zonas de bajas pendientes sobre suelos evolucionados tipo cambisol o luvisol a partir de calizas jurásicas en la unidad de Chimenea o derivados de calizas con "microcodium" en la unidad del Águila. Éstas formaciones boscosas generan un bosque denso (*Paeonia coriacea*-*Quercetum rotundifoliae*) en el que incluso ocasionalmente pueden presentarse *Hyacinthoides hispanica* o *Geum sylvaticum*, constituyendo la subasociación quercetosum fagineae, que podría indicar una mayor dominancia de los quejigales de *Quercus faginea* en épocas más húmedas y frescas del actual Holoceno. En zonas térmicas orientadas al sur y algo más xéricas, se presenta la subasociación *pistacietosum lentisci*, con taxones termófilos tal

INVENTARIO	1	2	3	4
Orientación	NW	N	N	N
Inclinación (°)	15	15	10	15
Área (m <sup>2</sup> )	100	100	100	100
Litología	Cal	Cal	Cal	Cal
Altitud (msnm)	825	1.039	845	1.090
Altura vegetación (cm)	400	500	300	600
Cobertura vegetación (%)	90	90	80	100
<b>Características y diferenciales de asociación</b>				
<i>Quercus rotundifolia</i>	5	5	5	5
<i>Paeonia broteroi</i>	1	2	1	3
<i>Piptatherum paradoxum</i>	.	2	1	+
<i>Carex distachya</i>	+	.	.	.
<i>Doronicum plantagineum</i>	.	.	.	2
<b>Características de quercetosum fagineae</b>				
<i>Hyacinthoides hispanica</i>	.	3	2	2
<i>Geum sylvaticum</i>	.	+	.	+
<b>Características de pistacietosum lentisci</b>				
<i>Chamaerops humilis</i>	2	.	.	.
<b>Características de unidades superiores</b>				
<i>Rubia peregrina</i>	.	+	+	+
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	.	+	.
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	+	+
<i>Arisarum vulgare</i>	1	.	.	.
<i>Jasminum fruticans</i>	.	.	+	.
<i>Lonicera etrusca</i>	.	1	.	+
<i>Rhamnus alaternus</i>	+	.	.	.
<b>Compañeras</b>				
<i>Crataegus monogyna</i>	1	1	1	1
<i>Geranium purpureum</i>	+	+	+	.
<i>Phlomis purpurea</i>	+	.	+	+
<i>Rosa canina</i>	+	+	+	.
<i>Tamus communis</i>	.	2	+	+
<i>Thapsia villosa</i>	+	.	1	2
<i>Aristolochia paucinervis</i>	.	+	.	+
<i>Bellis sylvestris</i>	+	.	.	+
<i>Geranium malviflorum</i>	+	+	.	.
<i>Hedera helix</i>	.	2	.	1
<i>Opopanax chironium</i>	1	.	+	.
<i>Ranunculus blepharicarpus</i>	.	1	+	.
<i>Rosa pouzinii</i>	+	.	.	+
<i>Veronica hederifolia</i>	+	.	+	.
<b>Otras compañeras. En 1:</b> <i>Asphodelus ramosus</i> 1, <i>Brachypodium retusum</i> 3, <i>Gallium aparine</i> +, <i>Leuzea conifera</i> 2. <b>En 2:</b> <i>Elymus hispanicus</i> 3, <i>Serratula pinnatifida</i> +. <b>En 3:</b> <i>Asperula hirsuta</i> +, <i>Ballota hirsuta</i> 1, <i>Bellis perennis</i> +, <i>Brachypodium phoenicoides</i> 1, <i>Bryonia dioica</i> +, <i>Conopodium thalictrifolium</i> 2, <i>Cerastium boissieri</i> +, <i>Ferula communis</i> +, <i>Ophrys tenthredinifera</i> +, <i>Rumex intermedium</i> +, <i>Silene latifolia</i> +, <i>Smyrniolum olusatrum</i> +, <i>Ulex parviflorus</i> +, <i>Urtica membranacea</i> +. <b>En 4:</b> <i>Brachypodium sylvaticum</i> 1, <i>Geranium lucidum</i> 2.				
<b>Localidades. 1.</b> Ma, Antequera. Cerro del Águila, vertiente sur 30S358429/4089053. <b>2, 4.</b> MA, Antequera. Cerro del Águila, vertiente norte 30S358089/4090793 y 30S357926/4090700. <b>3.</b> MA, Antequera. Sierra de la Chimenea, vertiente norte 30S359037/4093511.				

**Tabla 6.** *Paeonia coriacea*-*Quercetum rotundifoliae* Rivas Martínez 1975; *quercetosum rotundifoliae*; *quercetosum fagineae* Rivas Martínez 1964 em. Rivas Goday & Rivas Martínez 1971; *pistacietosum lentisci* Pérez-Latorre, Casimiro-Soriguer & Cabezudo 2016. (*Quercion broteroi*, *Quercetalia ilicis*, *Quercetea ilicis*).

como *Chamaerops humilis* y siempre en altitudes generalmente por debajo de los 800-900 msnm.

**43. Comunidad de *Chamaerops humilis* y *Crataegus monogyna*** [Tabla 7]

Palmitar con majuelos y escaramujos, dominado por *Chamaerops humilis*, *Crataegus monogyna* y *Rosa canina*, sobre calizas jurásicas basales que derivan en suelos evolucionados de escasa pendiente y bien estructurados, tipo cambisol. En la zona de estudio, aparece en zonas de altitud

INVENTARIO	1	2	3
Orientación	N	NW	NW
Inclinación (°)	5	0	0
Área (m <sup>2</sup> )	50	50	75
Litología	Cal	Cal	Cal
Altitud (msnm)	800	720	750
Altura vegetación (cm)	2	2	3
Cobertura vegetación (%)	80	90	70
<b>Características y diferenciales de comunidad</b>			
<i>Chamaerops humilis</i>	3	3	2
<i>Crataegus monogyna</i>	2	2	3
<i>Rosa canina</i>	1	+	+
<b>Características de unidades superiores</b>			
<i>Phlomis purpurea</i>	2	2	2
<i>Asparagus albus</i>	+	+	+
<i>Rhamnus alaternus</i>	+	2	.
<i>Euphorbia characias</i>	1	.	.
<i>Quercus coccifera</i>	.	.	+
<i>Arisarum vulgare</i>	.	+	.
<i>Colutea hispanica</i>	.	+	.
<i>Smilax aspera</i>	.	+	+
<b>Compañeras:</b>			
<i>Ballota hirsuta</i>	1	1	1
<i>Arum italicum</i>	.	1	1
<i>Asphodelus albus</i>	+	1	.
<i>Brachypodium retusum</i>	2	.	+
<i>Thapsia villosa</i>	+	.	+
<i>Vinca difformis</i>	.	+	2
<b>Otras compañeras. En 1:</b> <i>Dactylis glomerata</i> +, <i>Helychrisum stoechas</i> +, <i>Iris planifolia</i> +, <i>Thymus baeticus</i> +, <i>Thymus mastichina</i> +, <i>Ulex parviflorus</i> 2. <b>En 2:</b> <i>Oryzopsis paradoxa</i> +, <i>Ptilostemum hispanicum</i> +, <i>Urtica dioica</i> +			
<b>Localidades. 1.</b> MA, Antequera. Base del Puerto de las Escaleruelas. 30S359385/4093430. <b>2, 3.</b> MA, Antequera. Peñón de Vallejos. 30S354880/4092455			

**Tabla 7.** Comunidad de/Community of *Chamaerops humilis* y *Crataegus monogyna* (*Asparago albi-Rhamnion oleoidis*, *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, *Quercetea ilicis*).

comprendida entre 700-900 msnm. Esta formación mixta de micropalmeras perennifolias y termófilas con espinos caducifolios ombrófilos constituye una singularidad ecomorfológica y biogeográfica en el territorio estudiado y posiblemente en el resto del subsector Torcalense (Asensi *et al.* 2005, Pérez-Latorre *et al.* 2009, 2014).

**45. *Vinco difformis-Quercetum fagineae*** Pérez-Latorre & Cabezudo in Pérez-Latorre, Caballero, Casimiro-Soriguer, Gavira & Cabezudo 2009 *quercetosum fagineae* [Tabla 8] var. con *Quercus alpestris sensu* Cabezudo, Casimiro Soriguer-Solanas, García-Sánchez & Pérez-Latorre (2016)

Quejigal relicto en el que domina *Quercus alpestris*, constituyendo la variante *Vinco difformis-Quercetum fagineae* var. de *Quercus alpestris* que suele situarse en exposiciones umbrosas, así como en las cornisas y base de cantiles. En su interior, destacan especies como *Ranunculus blepharicarpos*, *Lonicera etrusca* o *Paeonia broteroi*. Se asienta sobre suelos calizos profundos y bien estructurados ricos en arcillas y humus, alta capacidad de retención hídrica, suelo relicto tipo luvisol.

Este quejigal posiblemente tuvo mayor impor-

INVENTARIO	1	2
Orientación	N	NW
Inclinación (°)	15	20
Área (m <sup>2</sup> )	100	100
Litología	Cal	Cal
Altitud (msnm)	1154	1166
Altura vegetación (cm)	800	400
Cobertura vegetación (%)	90	90
<b>Características y diferenciales de asociación:</b>		
<i>Ranunculus blepharicarpos</i>	+	+
<i>Lonicera etrusca</i>	+	1
<i>Paeonia broteroi</i>	2	2
<b>Diferencial de subasociación:</b>		
<i>Quercus faginea</i> subsp. <i>alpestris</i>	4	4
<b>Características de unidades superiores</b>		
<i>Crataegus monogyna</i>	2	2
<i>Geum sylvaticum</i>	+	+
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	+	1
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	1	.
<i>Rosa pouzinii</i>	.	+
<b>Compañeras:</b>		
<i>Asphodelus albus</i>	+	1
<i>Elymus hispanicus</i>	+	+
<i>Festuca capillifolia</i>	+	2
<i>Nepeta tuberosa</i>	+	+
<i>Quercus rotundifolia</i>	1	1
<i>Rubia peregrina</i>	+	+
<i>Thapsia villosa</i>	+	1
<i>Serratula pinnatifida</i>	1	3
<b>Otras compañeras. En 1:</b> <i>Bellis microcephala</i> +, <i>Geranium purpureum</i> +, <i>Geranium rotundifolium</i> +, <i>Opopanax chironium</i> +, <i>Piptatherum paradoxum</i> 2, <i>Ranunculus macrophyllus</i> +, <i>Torilis leptophylla</i> +, <i>Veronica hederifolia</i> +. <b>En 2:</b> <i>Agrimonia eupatoria</i> +, <i>Aristolochia paucinervis</i> +, <i>Brachypodium phoenicoides</i> 3, <i>Ranunculus ficaria</i> +, <i>Silene vulgaris</i> +		
<b>Localidades. 1, 2.</b> MA, Antequera. Cerro del Águila, vertiente norte. 30S357855/4090391.		

**Tabla 8. *Vinco difformis-Quercetum fagineae*** Pérez-Latorre & Cabezudo 2009 *quercetosum fagineae* var. de *Quercus alpestris sensu* Cabezudo, Casimiro-Soriguer, García & Pérez-Latorre (2016). (*Aceri-Quercion fagineae*, *Quercetalia pubescentis-petraeae*, *Quercus-Fagetea*).

tancia en épocas pretéritas más favorables del actual Holoceno y se presenta de forma puntual y finícola en la zona de estudio, estando presente en la Sierra de Camarolos con mayor extensión (Cabezudo *et al.* 2016). En la cara norte de Sierra Chimenea existe una incipiente población en fase regenerativa de *Acer monspessulanum*. Se trataría de un fragmento criptoclimácico de los acerales ombrófilos de *Vinco difformis-Quercetum fagineae aceretosum monspessulani*, que en tiempos pasados cubriría posiblemente las laderas y vaguadas umbrosas de esta sierra.

## Series y geopermaseries de vegetación

### I. Series climatófilas

#### Encinares

**1. *Smilaco mauritanicae-Quercus rotundifoliae* S** Serie tingitano-onubo-algarviense, bética y mauritánica, termomediterránea, seco-subhúmeda de la encina (*Quercus rotundifolia*).

Los encinares termomediterráneos de *Smilaco-Quercetum rotundifoliae* se pueden considerar ac-

tualmente como criptoclimáticos por causas antrópicas y reconocibles sólo por sus etapas seriales. Puntualmente existen pequeñas áreas que se pueden considerar como termomediterráneas topográficas, especialmente en zonas muy térmicas orientadas al sur de Cerro del Águila. Su zonopotencialidad se puede reconocer en laderas pedregosas derivadas de calizas con “microclima” muy soleadas y no aptas para el cultivo, ocupadas por palmitares de *Asparagus albi-Rhamnetum oleoidis*. En esta zona existen poblaciones incipientes de gramíneas altas xerofíticas y termófilas como *Stipa tenacissima* e *Hypparrhenia sinaica*. En bordes de caminos transitados por ganado se presenta un pastizal terofítico hipernitrófilo dominado por la comunidad de *Malva sylvestris*.

## 2. *Paeonio coriaceae-Quercus rotundifoliae* S

Serie bética, basófila, mesomediterránea, seco-subhúmeda-húmeda de la encina (*Quercus rotundifolia*). (Fig. 2)

Bosques de encinas (*Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae*) que constituyen la mayor masa arbórea de la zona de estudio y la etapa climax de la mayor parte del territorio, fundamentalmente en la unidad del Águila, donde ocupan gran extensión y localmente se encuentran bien conservados.

### 2a. Faciación típica mesomediterránea *quercetosum rotundifoliae* s (encinares)

Esta faciación tiene su mejor representación en las laderas norte y este del Cerro del Águila. El pastizal escionitrófilo de sotobosque se corresponde con la comunidad de *Geranium purpureum*. Su primera etapa serial en suelos algo erosionados es un matorral alto y denso de coscojas, incluso con algunas encinas achaparradas (*Crataego monogyna-Quercetum cocciferae*) que en determinadas estaciones como zonas rocosas de crestas o cantones tiene un cierto carácter de comunidad permanente o paraclimática. Cuando el suelo se erosiona en mayor grado, pero conservando naturaleza margosa, aparecen aulagares de *Genisto speciosae-Ulicetum parviflorii* mientras que sobre lapiaz y grandes afloramientos de rocas duras calizo-dolomíticas y venteadas, con suelo intersticial, aparece un pastizal de altas gramíneas de *Helictotricho arundani-Festucetum capillifoliae*. Puntualmente en zonas altas, muy expuestas al viento y bajas temperaturas se desarrolla un piornal xeroacántico almohadillado de *Festuco segimonensis-Erinaceetum anthyllidis* con *Celtica gi-*

*gantea*. El majadal en zonas de ganadería ovina es de *Thrinco hispidae-Poetum bulbosae* que por sinfenosucesión y por intensificación del pastoreo evoluciona hacia un cardal nitrófilo de *Carduo bourgaeani-Sylibetum mariani*, mientras que en zonas ruderales muy nitrificadas aparece un cardal primaveral de la comunidad de *Ballota hirsuta* y *Carlina corymbosa*. En zonas umbrosas nitrificadas con suelos profundos aparece un herbazal megafórbico de *Galio aparines-Conietum maculati*.

### 2b. Faciación termófila y xerófila, mesomediterránea inferior, con *Pistacia lentiscus*

Cuando, por efecto de la orientación de las laderas hacia el sur y de la disminución de altitud, las condiciones ambientales evolucionan hacia un aumento de la termicidad y el ombrotipo torna a seco, los encinares se enriquecen en especies termófilas como *Chamaerops humilis* o *Jasminum fruticosans*, constituyendo la faciación con *Pistacia lentiscus (Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae pistacietosum lenstici)* que podría representar el tránsito natural hacia los encinares termófilos termomediterráneos (*Smilaco-Quercetum rotundifoliae*). La primera etapa de sustitución de esta subserie es un coscojal de *Crataego monogyna-Quercetum cocciferae*. Puntualmente en áreas de suelos basales algo más conservados y humificados de la cara norte de Sierra de Chimenea, el encinar es sustituido por un palmitar con majuelos y rosales de gran singularidad fisionómica que denominamos comunidad de *Chamaerops humilis* y *Crataegus monogyna*. En zonas de suelos pedregosos erosionados con suelo intersticial, aparece un espantal de la asociación *Lavandulo multifidae-Stipetum tenacissimae*. Sobre suelos erosionados arcillosos se desarrolla un pastizal terofítico de *Velezio rigidae-Asteriscetum aquatici*, que por pastoreo deriva a un pastizal anual subnitrófilo de la comunidad de *Thrinco hispida* y *Anthemis arvensis*. En zonas de cultivos abandonados con nitrificación, el pastizal corresponde a la comunidad de *Plantago lagopus* y sobre litosuelos calizos muy xéricos se establece un pastizal de terofitos efímeros de la comunidad de *Stipa capensis*.

### 2c. Faciación mesófila *quercetosum fagineae* (encinares con quejigos)

En el piso mesomediterráneo, los suelos pueden ser profundos tipo luvisol o cambisol, capaces de aumentar la disponibilidad hídrica para las plantas, o por causas orográficas se puede produ-

cir un aumento en precipitaciones (alcanzándose el ombrotipo subhúmedo) y de humedad edáfica. En esas zonas se hace notoria la entrada en el encinar de especies de *Quercus-Fagetea*, tales como *Quercus faginea*, *Sorbus aria*, *Hyacinthoides hispanica* o *Geum sylvaticum*, pero siendo siempre dominante el contingente de especies esclerófilas de *Quercetea ilicis*. Esta subserie representa en nuestro territorio de estudio el tránsito natural del encinar con quejigos hacia los quejigales relictos torcalenses mesofíticos de umbrías lluviosas de *Vinco difformis-Quercetum fagineae* var. de *Quercus alpestris*. El encinar mixto se acompaña de un pastizal esciohumícola de lindero de bosque, en suelos profundos y bien humificados, de *Elymo hispanici-Brachypodietum sylvatici*. La primera etapa de sustitución es un espinar-zarzal en el que puede ser dominante *Crataegus monogyna* y que, en suelos con hidromorfia, puede derivar a un zarzal con gayumbas de *Spartio juncei-Rubetum ulmifolii*. Los matorrales seriales de sustitución sobre suelos margoso-calizos están caracterizados por el aulagar de *Genisto cinereae-Ulicetum parviflorii*. Los pastizales seriales de lapiaz o de zonas karstificadas se corresponden a *Helictotricho arundani-Festucetum capillifoliae*, que, en zonas muy expuestas principalmente por



**Figura 2.** Geosigmetum de las principales comunidades vegetales en la zonopotencialidad de los encinares de *Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae* S.

**Figure 2.** Geosigmetum of the main plant communities in the zone-potential territories of *Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae* S.

1. *Lavandulo multifidae-Stipetum tenacissimae* (espartal).
2. *Genisto speciosae-Ulicetum parviflorii* (aulagar).
3. *Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae pistacietosum lenstici* (encinar con especies termófilas).
4. *Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae quercetosum fagineae* (encinar con quejigos).
5. *Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae quercetosum rotundifoliae* (encinar).
6. *Crataego monogynae-Quercetum cocciferae* (coscojar).
7. *Helictotricho arundani-Festucetum capillifoliae* (pastizal de altas gramíneas).
8. *Festuco segimonensis-Erinaceetum anthyllidis* (piornal xeroacántico).

viento, derivan a un piornal xeroacántico de *Festuco segimonensis-Erinaceetum anthyllidis*. En suelos profundos de naturaleza arcillosa el majadal procedente del pastoreo ovino pertenece a *Thrincio hispidae-Poetum bulbosae*.

## Quejigales

### 1. *Vinco difformis-Quercus fagineae* S

Serie torcalense, basófila, meso-supramediterránea, subhúmeda-húmeda del quejigo (*Quercus faginea*). (Fig. 3)

**1.a** Faciación mesomediterránea ombrófila relictica con quejigo de montaña (*Quercus faginea* subsp. *alpestris*).

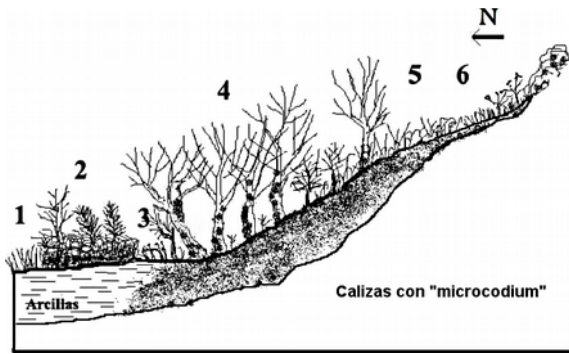
En umbrías del piso mesomediterráneo, en vaguadas protegidas, con ombrotipo al menos subhúmedo, y con suelos profundos bien humificados con alta capacidad de retención hídrica tipo luvisol éutrico, se presenta localmente un quejigal relictico-edáfico mesófilo, dominado por *Quercus alpestris*. El herbazal esciohumícola graminoide de *Elymo hispanici-Brachypodietum sylvatici* aparece en zonas de lindero de bosque en ecotono con el encinar mesófilo. El pastizal interior del quejigal en suelos profundos de naturaleza arcillosa donde persiste la humedad edáfica durante más tiempo, viene representado por la comunidad de *Brachypodium phoenicoides*. En zonas con suelo nitrificado en la base de paredones calizos se puede observar un herbazal escionitrófilo de *Urtico membranaceae-Smyrnetum olusatrum*. La primera etapa de sustitución es un espinar-zarzal de la comunidad de *Crataegus monogyna* en el que puede estar presente *Crataegus granatensis*, que representaría el tránsito hacia los espinares caducifolios supramediterráneos de *Lonicero arboreae-Crataegetum granatensis*. En suelos con hidromorfia derivaría a un zarzal con gayumbas de *Spartio juncei-Rubetum ulmifolii* que contacta con pastizales de la geopermaserie temporihigrófila de los herbazales verticícolas de la comunidad de *Festuca mediterranea*.

## II. Series edafohigrófilas

Las series de vegetación riparia no están presentes en la zona de estudio debido a la inexistencia de ríos y arroyos propiamente dichos, capaces de generar suelos tipo fluvisol, aunque sí que existen comunidades edafohigrófilas que incluimos en el apartado siguiente en geopermaseries. Estas formaciones se presentan en la unidad del Águila y Los Prados.

La presencia puntual de *Fraxinus angustifolia*





**Figura 3.** Geosigmetum de las principales comunidades vegetales en la zonopotencialidad de los quejigales de *Vinco difformis-Querceto fagineae S.*

**Figure 3.** Geosigmetum of the main plant communities in the zone-potential territories of *Vinco difformis-Querceto fagineae S.*

1. Comunidad de *Festuca mediterranea* (pastizal higrófilo).
2. *Spartio juncei-Rubetum ulmifolii* (zarzal con gayumbas).
3. Comunidad de *Brachypodium phoenicoides* (fenalar).
4. *Vinco difformis-Quercetum fagineae* (quejigal).
5. *Elymo hispanici-Brachypodium sylvatici* (herbazal esciohumícola).
6. *Urtico membranaceae-Smyrnetum olusatri* (herbazal escionitrófilo).

y *Ulmus minor* en los límites de la zona estudiada podría indicar la zonopotencialidad de algunos de los biotopos anteriormente indicados para la criptoserie *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae S.*

### III. Geopermaseries

#### IIIa. Casmofticas y glerícolas, calcícolas

En la cara norte de Sierra Chimenea aparecen dos asociaciones: *Linario anticariae-Saxifragetum bitermatae*, en oquedades y grietas horizontales umbrosas, alcanzando y superando incluso altitudes de 1.300 msnm cerca de la cumbre de Camorro Alto, y *Biscutello frutescentis-Saxifragetum reuteriana*, propia de grietas con frecuencia verticales y expuestas a los agentes climatológicos. En rellanos terrosos de grietas horizontales en zonas algo más térmicas, aparece la comunidad pteridofítica vivaz de *Polypodium serrati*. En oquedades y en la base de paredones calizos ligeramente nitrificados se desarrolla la asociación *Stachydetum circinatae*. La vegetación de pedrizas y gleras fijas de tamaños decimétricos pertenece a la asociación *Violo demetriae-Jonopsidium prolongoi*. Sobre canchales estabilizados en rocas calizas con pendientes moderadas aparece el yesqueral xerofítico de *Cerastio gibraltari-Brachypodium retusi*. Cuando las gleras son semimóviles aparece la comunidad de *Rumex induratus* y en zonas altas cuando los canchales semimóviles se sitúan en zonas de fuertes pendientes apa-

rece la comunidad de *Celtica gigantea* y *Helictotrichon filifolium* subsp. *filifolium*. Sobre rellanos de litosuelos arenosos, se puede observar el pastizal de *Arenaria pomelii* y sobre repisas de rocas calizas con litosuelos, el *Sedetum granatensis-acris sedetosum mucizoniae*. En la base de torcas umbrías y farallones calizos orientados al norte, donde existe nitrificación de origen animal, aparece un herbazal nitrófilo megafórbico de *Urtico membranaceae-Smyrnetum olusatri* también presente en la unidad del Águila.

#### IIIb. Casmofticas y glerícolas, dolomíticas

En la zona del Cerro del Águila se presenta la comunidad de *Hornungia petraea*, formada por un pastizal terofítico efímero de crucíferas enanas sobre afloramientos rocosos y en canteras calizo-dolomíticas en la zona de Los Nogales. En márgenes de cultivos de esta misma zona se presenta un pastizal de geófitos otoñales de *Scillo autumnalis-Ranunculetum bullati*. En la unidad de Chimenea y sobre lapiaces calizo-dolomíticos se presenta el pastizal alto graminoide edafoxerófilo de *Helictotricho arundani-Festucetum capillifoliae* y cuando las gleras calizo-dolomíticas son semimóviles aparece la comunidad de *Rumex induratus*.

#### IIIc. Dulceacuículas hidrofticas fontinales

La vegetación hidroftica presente en el territorio viene representada únicamente por vegetación algal sumergida, propia de fuentes y surgencias de aguas carbonatadas de uso mayoritario como abrevaderos de ganado y está representada por carófitos de la asociación *Charetum vulgaris*.

#### IIId. Verticícolas temporihigrófilas

Los vertisoles se hallan bien representados en la unidad del Águila y especialmente en la zona de Los Prados-La Fuenfría. En sustratos encharcados, el herbazal helofítico de aguas corrientes someras nitrificadas perteneciente a la *Helosciadietum nodiflori* que, en zonas con mayor desecación estival, da paso a un juncal nitrófilo de *Ranunculo macrophylli-Juncetum inflexi*. En fuentes, el juncal subnitrófilo, sobre suelos con hidromorfía temporal, se corresponde con la *Holoschoenetum vulgaris*. También sobre fuentes y surgencias se pueden presentar zarzales de la comunidad de *Rubus ulmifolius* además de las formaciones de grandes cárices de la comunidad de *Carex hispida* y el pastizal de pequeñas navas temporalmente inundables de la comunidad de *Festuca mediterranea*; éstas dos últimas comunidades presentan cierto matiz termófilo y escasa ni-

trificación. Cuando la hidromorfía disminuye, los suelos arcillosos, sin perder su capacidad de retención hídrica, dan lugar a un pastizal vivaz graminoide de la comunidad de *Brachypodium phoenicoides*.

### IIIe. Antropógenas

En cultivos abandonados se desarrollan pastizales sobre suelos temporalmente hidromorfos de la comunidad de *Aegilops geniculata* mientras que en antiguos cultivos con suelos secos y erosionados sometidos al pisoteo del ganado se establece la comunidad de *Plantago lagopus*. Finalmente, en los cultivos es destacable por su extensión el herbazal arvense dominado por *Papaver rhoeas*. En áreas térmicas ruderales aparece un pastizal terofítico hipernitrófilo de la comunidad de *Malva sylvestris*. En fondos de dolinas muy pastoreadas se desarrollan cardales primaverales de la asociación *Carduo bourgaeani-Sylibetum mariani*, que en el caso de suelos pedregosos se sustituye con cardales de la comunidad de *Ballota hirsuta* y *Carlina corymbosa*. Estos pastizales pueden imbricarse sucesionalmente con la serie de los encinares climatófilos mesomediterráneos de *Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae* dominantes territorialmente en la zona de estudio.

### Zonopotencialidad vegetal (Paisaje Vegetal)

En la tabla 9 se sintetiza la vegetación climácica y la vegetación potencial del área estudiada.

### Fitogeografía

El territorio de estudio queda comprendido en el siguiente esquema fitogeográfico:

- Reino Holártico.
  - Región Mediterránea. Subregión Mediterránea Occidental.

- Superprovincia Iberomarroquí Atlántica.
  - Provincia Bética,

**A. Sector Antequerano** [p.p. Sector Rondeño *sensu* Rivas-Martínez *et al.* (2007)]

**A1. Subsector Torcalense** [p.p. Distrito Anticariense *sensu* Rivas-Martínez *et al.* (2007)]

La zona de estudio se incluye completamente en este subsector, con presencia de algunos bioindicadores exclusivos (endemismos principalmente): *Saxifraga biternata*, *Saxifraga reuteriana*, *Scrophularia viciosoi*, *Lepidium calycotrichum* subsp. *anticarium*; y algunos sinfitoindicadores: *Linario anticariae-Saxifragetum biternatae*, *Biscutello frutescentis-Saxifragetum reuteriana*, *Genisto speciosae-Ulicetum parviflorii* y *Vinco difformis-Quercetum fagineae*.

En cuanto a la similitud entre sierras Torcalenses, basada en flora endémica, se han utilizado los seis endemismos presentes en la zona de estudio y sierras adyacentes (Pérez-Latorre *et al.* 2014, Cabezudo *et al.* 2016, Pavón 2017): *Scrophularia viciosoi*, *Saxifraga biternata*, *Lepidium calycotrichum* subsp. *anticarium*, *Saxifraga reuteriana*, *Hippocrepis tavera-mendozae* y *Cytisus malacitanus* subsp. *molerói*). La Sierra de Chimenea y el Cerro del Águila serían idénticas a la Sierra de Camarolos y similares en un 67% a la Sierra de Huma. Dentro del subsector Torcalense, las tres sierras no pueden disgregarse en territorios florísticos diferentes dado que la flora endémica se encuentra extendida casi homogéneamente en dicho subsector. La zona de estudio tendría mayor similitud florística en su elemento endémico con Sierra de Camarolos.

A tenor de lo expuesto y en base a estudios previos, (Pérez-Latorre & Cabezudo 2002, Pérez-Latorre *et al.* 2009) se propone que el territorio

Litología/cenotopo	Edafología	Termotipo	Ombrotipo	Zonopotencialidad	Tesela
Calizas	Luvisol, cambisol	mesomediterráneo	seco-subhúmedo	Encinares ( <i>Quercus rotundifolia</i> )	Cerro del Águila S <sup>a</sup> de la Chimenea
Calizas con "microcodium"	Luvisol éutrico	mesomediterráneo medio y superior	subhúmedo	Quejigales relictos ( <i>Quercus faginea</i> subsp. <i>alpestris</i> )	Cerro del Águila
Calizas karstificadas	Luvisol intersticial	mesomediterráneo medio y superior	subhúmedo	Aceral ( <i>Acer monspessulanum</i> )	S <sup>a</sup> de la Chimenea
Calizas	Leptosol	mesomediterráneo medio y superior	subhúmedo	Vegetación rupícola ( <i>Saxifraga biternata</i> , <i>S. reuteriana</i> )	S <sup>a</sup> de la Chimenea
Calizas	Leptosol	supramediterráneo topográfico	subhúmedo	Plornal xeroacántico ( <i>Erinacea anthyllis</i> )	S <sup>a</sup> de la Chimenea
Charcas	Gleysol	mesomediterráneo	subhúmedo	Vegetación hidrofítica ( <i>Chara vulgaris</i> subsp. <i>crassicaulis</i> )	Los Prados-Fuenfría
Margas y arcillas	Vertisol	mesomediterráneo	subhúmedo	Prados higrófilos ( <i>Festuca mediterranea</i> )	Cerro del Águila Los Prados-Fuenfría
Nacimientos y fuentes	Gleysol	mesomediterráneo	subhúmedo	Juncuales ( <i>Scirpus holoschoenus</i> ) y Caricetales ( <i>Carex hispida</i> )	Los Prados-Fuenfría

**Tabla 9.** Vegetación climácica y su relación con la zonopotencialidad y aspectos ecológicos en los distintos cenotopos de la zona estudiada.

**Table 9.** Climax vegetation and its relationship with zono-potential and ecological aspects in the different coenotopes of the studied zone.

estudiado pueda quedar encuadrado en el siguiente esquema fitogeográfico:

- Reino Holártico.
  - Región Mediterránea, Subregión Mediterránea Occidental.
  - Superprovincia Iberomarroquí Atlántica.
    - Provincia Bética.
      - Sector Antequerano.
        - Subsector Torcalense.

#### a. Distrito Torcalense

I. Unidad de Abdalajís, subdistrito Vallesterro (Sierras de Huma y del Valle de Abdalajís).

II. Unidad de Chimenea-Torcal-Camarolos, subdistrito Torcalense (Sierras de Chimenea, Cerro del Águila, Sierra Pelada, Torcal, Sierra de las Cabras, Las Pedrizas, Sierra de Camarolos y Sierra de Gibalto).

#### b. Distrito Zafarrayero

III. Unidad de Zafarraya, subdistrito Zafarrayero (Sierras de Alfarnate, Zafarraya y Alhama de Granada).

IV. Unidad de Loja, subdistrito Lojeño (Sierra de Loja).

### Conservación

El territorio estudiado, Sierra de Chimenea y Cerro del Águila, presenta mayores semejanzas con las sierras adyacentes orientales que con las sierras occidentales dentro del subsector Torcalense, en tres aspectos fundamentales:

- a) La flora protegida. *Saxifraga bitermata* y *Scrophularia viciosoi* constituyen en la zona de estudio las poblaciones más occidentales conocidas, representando un contingente importante de individuos a tener en cuenta respecto al censo de las poblaciones actuales del Torcal de Antequera y Sierras de Alfarnate. La escasez y fragilidad de dichas poblaciones aconsejan el seguimiento de su evolución para asegurar su conservación a largo plazo.
- b) Los hábitats incluidos en la Directiva 92/43 UE. En la zona de estudio existen 18 hábitats incluidos en dicha directiva, algunos extraordinariamente frágiles y únicos en el ámbito de la Unión Europea. Tal es el caso de *Saxifraga bitermata* dentro del hábitat "8210" o, por ejemplo, *Quercus faginea* subsp. *alpestris* dentro del hábitat "9240". Se consideran hábitats de interés especial y de conservación prioritaria.
- c) La flora endémica. El análisis clúster de similitud en endemismos realizado en el territorio de estudio refleja que Sierra de Chimenea y Cerro del Águila son idénticas biogeográficamente al Torcal de Antequera y a la Sierra de Camarolos, diferenciándose claramente de la unidad de Abdalajís (Sierras de Huma y del Valle de Abdalajís). Por su similitud endémica sería necesaria la designación de zonas especiales de conservación.

Consideramos, por tanto, que todos estos argumentos podrían utilizarse a favor de una posible ampliación a la Sierra de Chimenea y Cerro del Águila de la ZEC de Torcal de Antequera.

### Referencias

- Asensi A, Díez-Garretas B, & Nieto JM. 2005. Torcal de Antequera- Desfiladero de los Gaitanes. Guía geobotánica. XX Jornadas internacionales de fitosociología. Academia malagueña de Ciencias. pp. 87.
- Bañares A, Blanca G, Güemes J, Moreno JC & Ortiz S (Eds.). 2004. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- Bañares A, Blanca G, Güemes J, Moreno JC & Ortiz S (Eds.) 2010. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de España (Adenda 2010). Madrid : Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino)-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas.
- Becerra-Parra M, Rivas-Rangel A & Pereña-Ortiz J. 2007. Sobre el estado de conservación de *Scrophularia viciosoi* Ortega & Devesa (Scrophulariaceae). Acta Botanica Malacitana 32: 282-284.
- Blanca G, Cabezudo B, Hernández-Bermejo JE, Herrera CM, Molero-Mesa J, Muñoz J & Valdés B. 1999, 2000. Libro rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Blanca G, Cabezudo B, Cueto M, Morales-Torres C & Salazar C (eds.). 2011. Flora Vasculosa de Andalucía Oriental (2ª edición corregida y aumentada). Sevilla: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Braun-Blanquet J. 1979. Fitosociología. Madrid: Ed. Blume.
- Cabezudo B, Pérez-Latorre AV, Navas-Fernández P, Gil-Jiménez Y & Navas-Fernández D. 1998. Parque Natural de Sierra de las Nieves. Cartografía y evaluación de la flora y vegetación. Memoria de investigación. Málaga: Departamento de Biología Vegetal. Universidad de Málaga.
- Cabezudo B, Gil Y, Navas D, Navas P & Pérez-Latorre AV. 2004. *Scrophularia viciosoi* Ortega & Devesa En Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de España (Bañares A, Blanca G, Güemes J, Moreno JC & Ortiz S, eds.). Madrid: Organismo Autónomo Parques Nacionales, Dirección General para la Biodiversidad.
- Cabezudo B & Talavera S (coords.). 2005. Lista Roja de

- la Flora Vasculosa de Andalucía. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Cabezudo B, Casimiro Soriguer-Solanas F, García-Sánchez J & Pérez-Latorre AV. 2016. Flora y Vegetación de la Zona de Especial Conservación (ZEC) Sierra de Camarolos (Málaga, España). *Acta Botanica Malacitana* 41: 163-246.
- Casimiro-Soriguer Solanas F & Pérez-Latorre AV. 2008. Aproximación al conocimiento de la flora alóctona de la provincia de Málaga (España): catálogo de metáfitos. *Acta Bot. Malacitana* 33: 373-382.
- Casimiro-Soriguer-Solanas F, Pérez-Latorre AV & Cabezudo B. 2014. Flora y vegetación de un espacio periurbano singular: el monte San Antón (Málaga-España). *Acta Botanica Malacitana* 39: 179-205.
- Castroviejo S. (coord. gen.). 1986-2016. Flora Ibérica. Madrid: Real Jardín Botánico, CSIC.
- Ceballos L & Vicioso C. 1933. Estudio sobre la vegetación y flora forestal de la provincia de Málaga. Madrid: Instituto Forestal de investigaciones y Experiencias.
- Cueto M, Blanca G, Salazar C & Cabezudo B. 2014. Diversity and ecological characteristics of the vascular flora in the Western Mediterranean (Eastern Andalusia, Spain). *Acta Botanica Malacitana* 39: 81-97
- De León Llamazares A. 1989. Caracterización agroclimática de la provincia de Málaga. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Dierschke H. 1993. Grundlagen und Methoden der Pflanzensoziologie. Stuttgart: Ulmer.
- Focault B. 1981. Réflexions sur l'appauvrissement des syntaxons aux limites chorologiques des unités phytosociologiques supérieures et quelques unes de leurs conséquences. *Lazaroa* 3: 75-100.
- Galán De Mera A, Pérez-Latorre AV & Vicente-Orellana JA. 2003. Relaciones fitogeográficas entre el suroccidente de la Península Ibérica y el noroeste de África. Una propuesta de sectorización. *Lagascalia* 23: 27-52.
- Gbif. Global Biodiversity Information Facility. 2015-2017. Herbarios y bases de datos consultadas: Anthos, IBB-CSIC-ICUB, BC, COA, EMMA, GDA, LEB, MA, MGC, SALA y SEV. Disponible en <http://www.gbif.org/dataset/>. <http://doi.org/10.15468/2gfyxk>. (accedido el 13-XII-2015).
- Gehú JM & Rivas-Martínez S. 1981. Notions fondamentales de Phytosociologie. Syntaxonomie. *Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde*.
- Guerra J. 1982. Catálogo de la flora vascular de la Sierra del Torcal de Antequera. *Instituto de Estudios Almerienses* 1: 105-120.
- Guerra J, Salvo E, Nieto JM & Cabezudo B. 1988. Espacios de interés natural de la provincia de Málaga: II. Parque natural del Torcal de Antequera. *Jábega* 60: 75-80.
- IGME. Disponible en <http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx?language=es> (accedido el 14-XI-2016)
- Moreno JC. (coord.). 2008. Lista Roja de la Flora Vasculosa Española. Madrid: Dirección General del Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino) y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas.
- Nieto-Caldera JM, Pérez-Latorre AV & Cabezudo B. 1991. Biogeografía y series de vegetación de la provincia de Málaga (España). *Acta Botanica Malacitana* 16(2): 417-436.
- Ortega-Olivencia A & Devesa-Alcaraz JA. 1991. Dos nuevos taxones del género *Scrophularia*: *S. viciosii* y *S. valdesii*. *Candollea* 46: 11-118.
- Pavón-Núñez M, Hidalgo-Triana N & Pérez-Latorre AV. 2013. Aportaciones al conocimiento de las comunidades de *Pistacia terebinthus* L. y de *Acer monspesulanum* L. en el sur de la Península Ibérica. *Lagascalia* 33: 299-311.
- Pavón-Núñez M, Pérez-Latorre AV & Hidalgo Triana N. 2015. Novedades fitosociológicas y florísticas en el Parque Natural de Tejeda-Almijara y Alhama (Málaga-Granada, España). *Acta Botanica Malacitana* 40: 199-205.
- Pavón-Núñez M. 2017. Estudio Florístico y Fitocenológico de la Sierra de Chimenea y Cerro del Águila (Antequera, Málaga): taxones y hábitats de importancia para la conservación. Málaga: Universidad de Málaga. Trabajo Fin de Máster.
- Pérez-Latorre AV, Galán De Mera A & Cabezudo B. 1999. Propuesta de aproximación sintaxonómica sobre la comunidades de gimnospermas de la provincia bética (España). *Acta Botanica Malacitana* 39: 257-262.
- Pérez-Latorre AV & Cabezudo B. 2002. La flora y el paisaje vegetal de la provincia de Málaga: importancia y conservación. *Jábega* 90: 25-39.
- Pérez-Latorre AV, Navas-Fernández D, Gavira O, Caballero G & Cabezudo B. 2004. Vegetación del P. N. de las Sierras Tejeda, Almijara y Alhama. *Acta Botanica Malacitana* 29: 117-190.
- Pérez-Latorre AV, Caballero G, Casimiro-Soriguer Solanas F, Gavira O & Cabezudo B. 2008. Vegetación del sector Malacitano-Axarquense (comarca de la Axarquía, Montes de Málaga). *Acta Botanica Malacitana* 33: 215-270.
- Pérez-Latorre AV, Caballero G, Casimiro-Soriguer Solanas F, Gavira O & Cabezudo B. 2009. Vegetación de la Cordillera Antequerana Oriental (subsector Torcalense). Málaga-Granada (España). *Acta Botanica Malacitana* 34: 144-173.
- Pérez-Latorre AV, Casimiro-Soriguer Solanas F, Gavira O & Cabezudo B. 2012. Vegetación de la Reserva De La Biosfera Sierra De Las Nieves: Río Grande y Sierras Prieta y Blanquilla (Málaga, España). *Acta Botanica Malacitana* 37: 103-140
- Pérez-Latorre AV, Casimiro-Soriguer Solanas F, García Sánchez J & Cabezudo B. 2014. Flora y Vegetación Del Paraje Natural Desfiladero De los Gaitanes y su entorno (Málaga, España). *Acta Botanica Malacitana* 39: 129
- Rivas-Martínez S. 1987. Memoria y Mapa de las Series de Vegetación de España (1: 400.000). ICONA. Madrid.
- Rivas-Martínez S, Díaz TE, Fernández-González F, Izco J, Loidi J & Penas A. 2002. Vascular Plant Communities Of Spain and Portugal. *Itinera Geobotanica*

- 15(1,2): 5-432.
- Rivas-Martínez S, Penas A, Díaz-González TE, Ladero-Álvarez M, Asensi-Marfil A, Díez-Garretas B, Molero-Mesa J, Valle-Tendero F, Cano E, Costa-Talens M, López ML, Fernández-Prieto JA, Llorens L, del Arco M, Pérez de Paz PL, Wildpret de la Torre W, Sánchez-Mata D, Fernández F, Masalles-Raurell R, Ladero-Fernández M, Izco-Sevillano J, Amigo J, Loidi-Arregui J, Alcaraz-Ariza F, del Río S & Herrero L. 2007. Mapa de Series, Geoserias y Geopermaseries de Vegetación de España. Memoria del Mapa de Vegetación Potencial de España. Parte II. Itinera Geobotánica 17: 1-436.
- Rivas-Martínez S, Penas A, Díaz-González TE, Ladero-Álvarez M, Asensi-Marfil A, Díez-Garretas B, Molero-Mesa J, Valle-Tendero F, Cano E, Costa-Talens M, López ML, Fernández-Prieto JA, Llorens L, del Arco M, Pérez de Paz PL, Wildpret de la Torre W, Sánchez-Mata D, Fernández F, Masalles-Raurell R, Ladero-Fernández M, Izco-Sevillano J, Amigo J, Loidi-Arregui J, Alcaraz-Ariza F, del Río S & Herrero L. 2011. Mapa de Series, Geoserias y Geopermaseries de Vegetación de España. Memoria del Mapa de Vegetación Potencial de España. Parte I. Itinera Geobotánica 18(1): 5-424.
- Rivas-Martínez S & Rivas-Saenz S. 1996-2017. Worldwide Bioclimatic Classification System. Disponible en [www.globalbioclimatics.org](http://www.globalbioclimatics.org)
- Romero Zarco C. 1984. Revisión Del Genero Helictotrichon Besser Ex Schultes (Gramineae) En La Península Ibérica.I. Estudio Taxonómico. Anales Jardín Botánico de Madrid 41(1):97-124
- Schuhwerk F. 1990. Relikte und Endemiten in Pflanzengesellschaften Bayerns-eine vorläufige Übersicht. Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft 61: 303-323.
- SIVIM. Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica. 2016. Disponible en <http://www.sivim.info/sivi/escriuselectservlet?v8>. (accedido el 5-I-2016)
- Valdés B, Talavera S & Fernández-Galiano E. 1987. Flora vascular de Andalucía Occidental. Barcelona: Ketres Editora.
- Valle, F. 2003. Mapa de Series de Vegetación de Andalucía. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Weber HE, Moravec J & Theurillat JP. 2000. International Code Of Phytosociologica Nomenclature. Journal of Vegetation Science 11: 739-768.