

Vegetación higrófila de alta montaña con *Sesleria argentea* (Savi) Savi (Poaceae) en el sur de la península ibérica: Sierra Tejeda (Granada, Málaga)

Andrés Vicente Pérez-Latorre¹, Manuel Pavón-Núñez² & Noelia Hidalgo-Triana¹

¹ Departamento de Biología Vegetal (área de Botánica), Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, Campus de Teatinos, 29071, Málaga.

² IES Playamar, Ronda Alta Benyamina, Torremolinos, 29620, Málaga.

Resumen

Correspondencia

AV. Pérez-Latorre

E-mail: avperez@uma.es

Recibido: 5 diciembre 2014

Aceptado: 29 enero 2015

Publicado on-line: 18 febrero 2015

Sesleria argentea habita en biotopos con morfología glacial-periglacial de alta montaña dolomítica suribérica. *Carici flaccae-Seslerietum argenteae* ass. nova es una pradera de suelos rezumantes. Se describen un micro-borreguil en sustratos higróturbosos con *Carex lepidocarpa* y *Festuca iberica* y una pradera de arroyos con *Carex distans*. Contactan con espinares de *Berberis hispanica* y enebrales de *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica*. En suelos intrazonales, contactan con vegetación glerícola de *Achnatherum calamagrostis* y *Ligusticum lucidum*. *C. lepidocarpa* y *A. calamagrostis* son novedades florísticas para el extremo sur de la Península. La pradera de *S. argentea*, el micro-borreguil y la vegetación glerícola constituyen el límite sureuropeo de sus respectivas asociación, clase y alianza.

Palabras clave: Comunidades vegetales, Periglacial, Andalucía, España.

High mountain hygrophilic vegetation with Sesleria argentea (Savi) Savi in the south of the Iberian Peninsula: Sierra Tejeda (Granada, Malaga)

Abstract

Sesleria argentea inhabits in biotopes with glacial/periglacial morphology in South Iberian high mountains. *Carici flaccae-Seslerietum argenteae* ass. nova is a meadow in oozing soils. A micro-“borreguil” in peaty substrates with *Carex lepidocarpa* and *Festuca iberica* and meadows in streams with *Carex distans* were described. This vegetation contact with thorny shrublands of *Berberis hispanica* and juniper lands of *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica*; in intrazonal soils, contact scree vegetation with *Achnatherum calamagrostis* and *Ligusticum lucidum*. *C. lepidocarpa* and *A. calamagrostis* are new records to the southern tip of the Iberian Peninsula. *S. argentea* meadows, the micro-“borreguil” and scree vegetation are Southern European limit for their respective association, class and alliance.

Key words: Plant communities, Peri-glacier, Andalusia, Spain

Introducción

La vegetación de alta montaña en la Cordillera Bética (Andalucía, España) mantiene elementos florísticos relictos provenientes de migraciones causadas por los últimos periodos glaciares (Obermaier 1916, Blanca 1998). Sierra Nevada (Granada, Almería) es el máximo exponente de este tipo de flora y vegetación, siendo sus cumbres muy ricas en elementos bóreo-alpinos con óptimo en el norte de la Península y centro y norte de Europa (Blanca *et al.* 2001). Sin embargo, al final de la última glaciación del Pleistoceno, el macizo de Sierra Tejada (Málaga-Granada), situado aún más al sur, se vio afectado por un intenso periglaciario que posibilitó en algunas zonas la presencia de neveros permanentes e incluso miniglaciaros rocosos (Klebelberg 1928). Algunos de ellos pudieron remodelar el sustrato dolomítico y, en la cara norte de dicho macizo, darían lugar a repisas colgantes con perfil transversal en ocasiones ligeramente parabólico, terrazas de crioplanación o nichos de nivación (Pedraza-Gilsanz 1996). A día de hoy, se considera la cumbre de Sierra Tejada (2068 msnm) el límite suribérico para el hielo permanente en simas nivokársticas (Durán & Molina 1986).

La existencia reciente a nivel geológico de este modelado periglaciario o supuestamente glaciario en Sierra Tejada (Klebelberg 1928), queda refrendado a nivel biótico por la existencia de fitoindicadores de ecosistemas ligados a las formas glaciares y a la alta montaña del norte y altas cordilleras de la Península: *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newman, *Botrychium lunaria* (L.) Swartz, *Euphrasia salisburgensis* Funck, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Dryopteris submontana* (Fraser-Jenk. & Jermy) Fraser-Jenk., *Ligusticum lucidum* Mill. subsp. *lucidum*, *Sesleria argentea* (Savi) Savi, *Achnatherum calamagrostis* (L.) P. Beauv., etc., éste último citado por primera vez en este trabajo (Nieto 1987; Pérez-Latorre *et al.* 2004; Cabezudo *et al.* 2005; Cabezudo & Pérez-Latorre 2006). Las comunidades donde habitan casi todas las especies citadas han sido estudiadas y descritas: *Aquilegio nevadensis-Gymnocarpium robertiani* Cabezudo y Pérez-Latorre 2006 (gleras húmedas), *Southbya tophaceae-Pinguiculetum dertosensis* Asensi & Díez in Rivas-Martínez *et al.* 2002 (tobas), *Cystopterido-Dryopteridetum submontanae* Rivas-Martínez, T. E. Díaz, F.

Prieto, Loidi & Penas 1984 (grandes bloques morrénicos). Sin embargo, quedaban fuera de estos estudios las praderas de *S. argentea*, al no conocerse en la zona su distribución ni comportamiento fitocenológico (Cabezudo *et al.* 1990, 2005). Se trata de una especie con óptimo en la zona central del norte de la Península, formadora de praderas (*Helictotricho cantabrici-Seslerietum hispanicae* Br.-Bl. 1967) como vegetación permanente en laderas de fuerte pendiente sobre lapiaz, ocasionalmente en el dominio de hayedos y robledales (Braun-Blanquet 1967, Aseguinolaza *et al.* 1985, Berastegui 2013) en suelos calizos. En el sur de la Península Ibérica solo se ha detectado su presencia en Sierra Tejada y en Cazorla-Segura (Soriano Martín 1988, Cabezudo *et al.* 1990, Romero 2011, Alonso *et al.* 2011). Taxonómicamente, no se reconocen las subespecies propuestas en Romo (1987) (Soriano-Martín 1988, Romero 2011) por lo que se adopta la nomenclatura propuesta por Romero (2011) para la Flora de Andalucía Oriental.

El objetivo de este trabajo es estudiar las formaciones vegetales caracterizadas por *S. argentea* en Sierra Tejada, en su límite suribérico y sureuropeo, determinando su comportamiento fitosociológico y ecológico y la composición florística de dichas formaciones; del mismo modo estudiar las formaciones vegetales que acompañan dinámicamente o en contacto catenal a la vegetación con *S. argentea*.

Material y métodos

Área de estudio

Sierra Tejada se encuentra al sur de la península ibérica haciendo de divisoria entre las provincias de Málaga y Granada, con una altitud máxima de 2068 msnm (Fig. 1). Se trata de un espacio protegido con la figura autonómica de Parque Natural de las Sierras de Tejada, Almirajara y Alhama y la figura europea de LIC (Lugar de Importancia Comunitaria).

En la figura 1 se puede observar la localización de las poblaciones de *S. argentea* en la parte granadina de Sierra Tejada, basadas en citas de pliegos de herbarios consultados en la base de datos GBIF, así como en los correspondientes trabajos de campo. Estos hábitats fueron estudiados para obtener los resultados ecológicos y fitosocio-

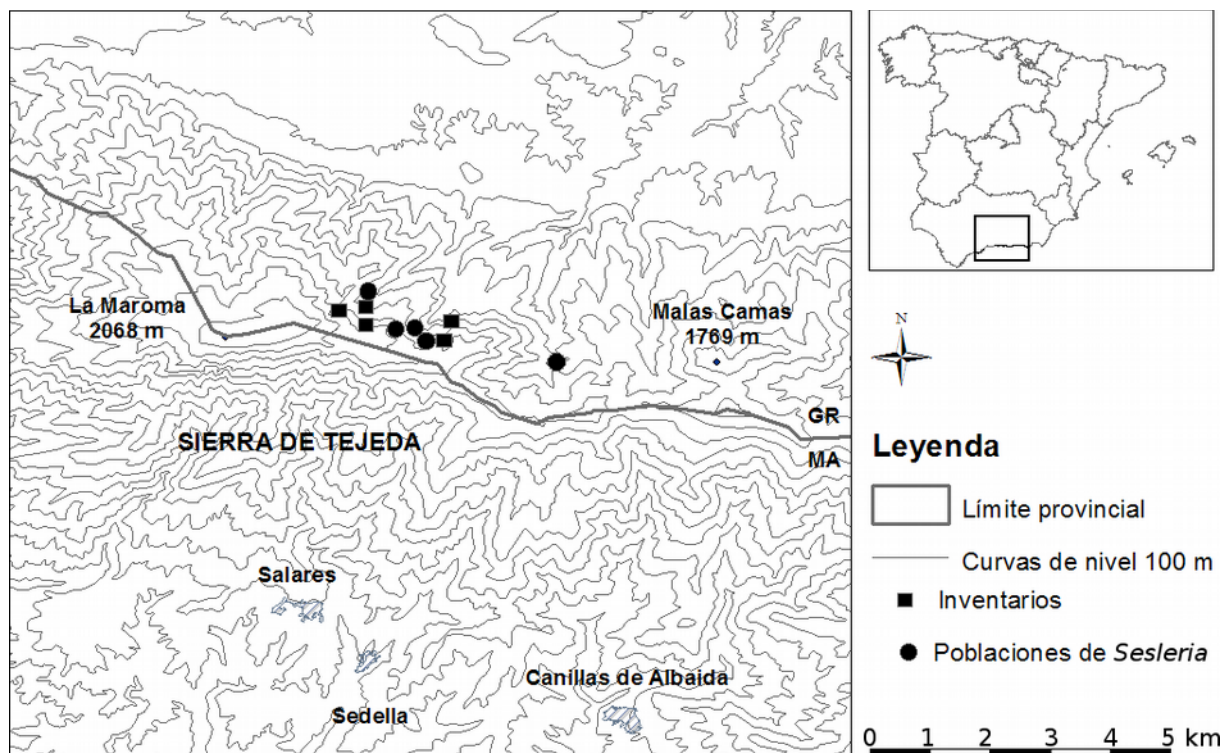


Figura 1. Localización de la Sierra de Tejada, al sur de la Península Ibérica (GR: Granada, MA: Málaga, Andalucía). Localización de los inventarios (cuadrados negros) y poblaciones de *Sesleria argentea* (círculos negros).

Figure 1. Location of the Sierra de Tejada, in the south of the Iberian Peninsula (GR: Granada, MA: Malaga, Andalusia). Inventory locations (black squares) and populations of *Sesleria argentea* (black circles).

lógicos. Generalmente corresponden a rezumaderos colgantes en repisas dolomíticas posiblemente de origen glaciar o periglacial y en acumulaciones de suelos arenosos dolomíticos con hidromorfia y rezumaderos en la base de cantiles con acumulación de arena dolomítica con materia orgánica. Habitualmente están orlados por gleras y derrubios de distinto tamaño granulométrico. Estas zonas se encuentran entre los 1600 y 1950 msnm en los termotipos supramediterráneo superior y oromediterráneo inferior con ombrotipo húmedo (Pérez-Latorre *et al.* 2004). La litología corresponde a mármoles dolomíticos con biotita, frecuentemente kakiritizados (arenas) y los suelos corresponden a litosoles y rendsinas (IGME 1979, Nieto 1987, Balsera-Medina 1989). En los hábitats de *S. argentea* se ha comprobado que los suelos son areno-dolomíticos con gran cantidad de materia orgánica e hidromorfia más o menos prolongada.

Metodología

El estudio bioclimático se ha basado en la clasificación macrobioclimática de Rivas-Martínez (2007). La inexistencia de estaciones por encima de 1000 msnm hace difícil la descripción biocli-

mática del área de estudio (situada por encima de 1600 msnm), lo que se corrigió usando fitoindicadores, sinfitoindicadores e indicaciones bioclimáticas en Pérez-Latorre *et al.* (2004) para Sierra Tejada.

Para la sectorización fitogeográfica se han tenido en cuenta las propuestas de Nieto *et al.* (1991) y Pérez-Latorre & Cabezado (2002) a nivel de sectores y de Galán de Mera *et al.* (2003) para las grandes unidades. La Sierra de Tejada pertenece a la unidad Tejedense del subsector Almiijareense (sector Almiijaro-Granatense) de la provincia Bética (subregión Mediterránea-Occidental).

La flora vascular herborizada se conserva en el herbario MGC (Universidad de Málaga) y para su nomenclatura e identificación se ha seguido generalmente Flora Vascular de Andalucía Oriental (Blanca *et al.* 2011) y, en algunos casos taxonómicamente complicados, Flora Vascular de Andalucía Occidental (Valdés *et al.* 1987) y *Flora Iberica* (Castroviejo *et al.* 1986-2014).

Para la descripción de las unidades de vegetación se ha seguido el método fitosociológico de Braun-Blanquet (1979), con las matizaciones

aportadas por Gehú & Rivas Martínez (1981) y Schuhwerk (1990) para las comunidades basales (BC). Se tomaron inventarios georreferenciados, en primavera y verano, en espacios teselares homogéneos con *S. argentea* y sus hábitats como dianas, estableciendo un área mínima, distribuidos por el área de estudio y también en las comunidades de contacto catenal y/o dinámico. Para las nuevas propuestas nomenclaturales se ha seguido el Código Internacional de Nomenclatura Fitosociológica (ICPN - Weber *et al.* 2000). Los diferentes estadios dinámicos de la vegetación han sido analizados según la metodología sinfitosociológica (Rivas-Martínez 1987), las propuestas tipológicas sobre complejos edafogénicos y topogénicos de Vigo (1998) y las de Pérez-Latorre *et al.* (2004, 2008, 2012) respecto a la zonopotencialidad de los territorios y teselas, la vegetación criptoclimática y el dinamismo en red.

Resultados y discusión

Comunidades y asociaciones vegetales

Como resultado de la toma de inventarios en los hábitats seleccionados, se han reconocido 6 comunidades y asociaciones vegetales, relacionadas entre sí de modo catenal y/o dinámico y cuya asociación principal está caracterizada por *S. argentea* (Fig. 2, Tabla 4):

1. *Carici flaccae-Seslerietum argenteae* *ass. nova*
2. Comunidad de *Carex lepidocarpa* y *Festuca iberica*
3. *Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae* var. con *Juniperus hemisphaerica*
4. Comunidad de *Juniperus hemisphaerica* BC
5. Comunidad de *Agrostis castellana* y *Carex distans* BC
6. Comunidad de *Achnatherum calamagrostis* y *Ligusticum lucidum*

1. *Carici flaccae-Seslerietum argenteae* *ass. nova* [Tabla 1, *holotypus* *ass. inv.* 3] (Figs. 2 y 3)

Asociación cespitosa graminoides, supramediterránea húmeda, dolomíticola, quionófila, que se desarrolla en repisas colgantes sobre suelos arenosos rezumantes y con materia orgánica. Caracterizada mayoritariamente por hemicriptófitos como la graminosa cespitosa *S. argentea* junto al cárice amacollado *Carex flacca* Schreb. y el geófito *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce. Son frecuen-

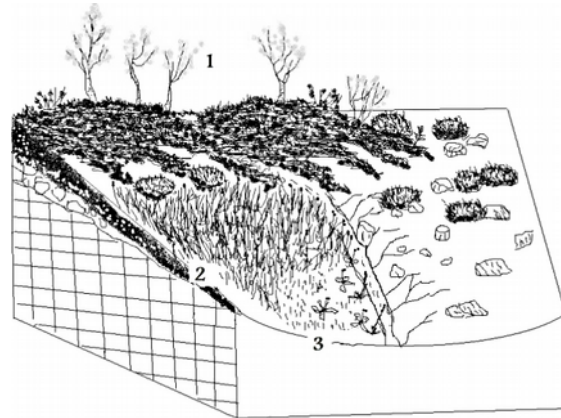


Figura 2. Geosigmetum que representa la zonación de los hábitats correspondientes a repisas colgantes de aparente formación glaciár, en mini-cuencas cóncavas, sobre mármoles dolomíticos, en el piso supramediterráneo tejedense. 1: Enebral-espinar con elementos del bosque caducifolio sobre rendsinas (*Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae* var. con *Juniperus hemisphaerica*). 2: Pradera higrófila graminoides (*Carici flaccae-Seslerietum argenteae* *ass. nova*). 3: Microborreguil (comunidad de *Carex lepidocarpa* y *Festuca iberica* con *Pinguicula dertosensis*).

Figure 2. Geosigmetum representing zonation of the habitats in hanging cornices with apparent glacial origin, concave mini-basins on dolomitic marbles in tejedense supramediterranean bioclimatic belt. 1: Juniper-thorny shrubland with elements of the deciduous forest on rendsine soils (*Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae* var. with *Juniperus hemisphaerica*). 2: Hygrophytic graminoid meadow (*Carici flaccae-Seslerietum argenteae* *ass. nova*). 3: Micro-“borreguil” (community of *Carex lepidocarpa* and *Festuca iberica* with *Pinguicula dertosensis*).

tes otras especies graminoides como *Poa nemoralis* L. y otros geófitos como *Primula veris* L. subsp. *veris*.

Los hábitats tan particulares donde se encuentra esta asociación son resultantes geomorfológicamente de la acción glaciár o periglaciár y que actualmente debido a la exposición norte donde se localizan sufren fuerte innivación y larga permanencia de la nieve, incluso durante el periodo temprano-primaveral. Estos factores favorecen la formación de suelos arenosos, a veces descarbonatados y ricos en materia orgánica a pesar de las rocas masivas dolomíticas circundantes.

La adscripción sintaxonómica de la asociación no es sencilla. *S. argentea*, especie dominante, es característica de *Genistion occidentalis* Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández Prieto, Loidi & Penas 1984, alianza que se incluye en la clase *Festuco-Ononidetea striatae* Rivas-Martínez, T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 2002 y propia de suelos secos, rendsánicos, básicos y crioturbados, cántabro-atlánticos, orocantábricos y castellano-cantábricos (Rivas-Martínez *et al.* 2002) lo



Figura 3. Pradera higrófila graminoide. *Carici flaccae-Seslerietum argenteae* ass. nova.

Figure 3. Hygrophytic graminoid meadow. *Carici flaccae-Seslerietum argenteae* ass. nova.

que supone una notable disyunción fitogeográfica y una ecología notablemente distinta, ya que en Sierra Tejeda los suelos son húmedos, arenosos-orgánicos y no crioturbados. Sin embargo la otra especie directriz, *Carex flacca* pertenece a *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 y existen una serie de especies que aparecen en la asociación con poca frecuencia, pero que son de la clase *Molinio-Arrhenatheretea* en su variante más meridional: *Cirsium pyrenaicum* (Jacq.) All. var. *longespinosum* (Kunze) Talavera & Valdés, *Prunella vulgaris* L., *Carex mairei* Coss. & Germ., *Dactylorhiza elata* (Poir.) Soó, destacando la presencia de *Gymnadenia conopsea*, ésta de *Molinietalia caeruleae* Koch 1926 y *Thalictrum flavum* L. (*Arrhenatheretalia* Tüxen 1931) propias también de praderas más septentrionales (Rivas-Martínez 2011). Incluimos a *Aquilegia vulgaris* L. subsp. *nevadensis* (Boiss. & Reut.) T. E. Díaz (*Cirsion flavispinae* Quézel 1953) como especie característica territorial, endémica de la provincia Bética. Son también indicadoras de las formaciones de *Quercus-Fagetalia* Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937 en las que dinámicamente o catenalmente se ubica el *Carici flaccae-Seslerietum argenteae* ass.

nova las especies: *Poa nemoralis*, *Primula veris* subsp. *veris*, *Daphne laureola* L. y *Solidago virgaurea* L. A la vista del análisis de la pertenencia de especies a los distintos sintaxones, se propone incluir la asociación en *Molinio-Arrhenatheretea*, orden *Holoschoenetalia* Br.-Bl. ex Tchou 1948, por su carácter corológico mediterráneo, y ecológico de prados verdes en verano en suelos húmedos, aunque destacamos su semejanza fisionómica con los prados de siega ocasional de *Molinietalia caeruleae* sobre suelos higroturbosos y de distribución mayoritaria eurosiberiana (Rivas-Martínez et al. 2002). La inclusión en la alianza *Molinio-Holoschoenion* Br.-Bl. ex Tchou 1948 debe considerarse provisional y solo por aspectos corológicos, a la espera del estudio de otras formaciones de *S. argentea* en las cordilleras Béticas.

Su área de distribución, a la vista de los resultados, es exclusiva de la Sierra de Tejeda (sector Almiar-Granatense, provincia Bética) aunque la presencia de *S. argentea* en Cazorra-Segura (Blanca et al. 2011, Gómez-Mercado 2011, en *Molinio-Arrhenatheretea*) y el Rif (Romo 1987), podría estudiarse más profundamente y quizá obtenerse una ampliación de dicha área. A este respecto co-

rológico es remarcable la gran disyunción biogeográfica que supone la presencia de esta asociación en el sur de la Península Ibérica, ya que las comunidades más similares dominadas por *S. argentea* se desarrollan en la zona de la Cordillera Cantábrica (*Helictotricho cantabricae-Seslerietum hispanicae*), disyunción que se suma a la que describimos más adelante en la vegetación de gleras (comunidad de *Ligusticum lucidum* y *Achnatherum calamagrostis*) y de microborreguiles (comunidad de *Festuca iberica* y *Carex lepidocarpa*). Todas ellas presentan el mismo origen en las glaciaciones cuaternarias con su llegada a las béticas y su posterior retirada (Blanca 1998) y el aislamiento relicto de algunas especies y tipos de vegetación.

Catenalmente, estas praderas aparecen ligadas como vegetación edafohigrófila a enebro-espina-

res caducifolios climatófilos (*Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae* Asensi & Rivas Martínez 1979 var. de *Juniperus hemisphaerica* sensu Pérez-Latorre *et al.* 2004) con los que aparecen en mosaico y que también han sido objeto de estudio. Incluso se puede observar que, en ocasiones, las praderas pueden constituir el sotobosque de los enebro-espinares y de pequeñas agrupaciones incluíbles en incipientes bosques de *Daphno latifoliae-Aceretum granatensis* Rivas-Martínez 1965. Es posible que la actual aridificación climática pudiera estar resultando en el reemplazo de las praderas de *S. argentea* por el enebro-espinar.

S. argentea también ha sido observada como componente ocasional del herbazal edafohigrófilo de *Cirsio micranthi-Senecietum laderoi* Pérez-Latorre y Cabezudo 2004, aunque se trata de hábitats

INVENTARIO Nº	1	2	3	4	5	6
Orientación	N	N	N	N	N	N
Inclinación (°)	70	70	70	15	40	15
Área (m ²)	4	4	5	10	4	5
Litología	Kak	Kak	Kak	Kak	Kak	Kak
Altitud (mx10)	167	165	163	160	174	179
Altura de la vegetación (cm)	40	40	50	50	40	40
Características y diferenciales de asociación						
<i>Sesleria argentea</i>	4	5	5	4	3	4
<i>Polygonatum odoratum</i>	1	1	1	+	+	1
<i>Carex flacca</i>	2	1	1	+	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	.	+	1	1	2	.
<i>Aquilegia vulgaris</i> subsp. <i>nevadensis</i>	.	.	.	1	3	.
Características de <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> y sintaxones subordinados						
<i>Gymnadenia conopsea</i>	+	.	.	.	+	.
<i>Thalictrum flavum</i>	+	.	+	.	.	.
Otras características. En 4: <i>Carex mairei</i> +, <i>Cirsium pyrenaicum</i> var. <i>longespinosum</i> 2, <i>Dactylorhiza elata</i> +, <i>Prunella vulgaris</i> +.						
Compañeras de <i>Quercus-Fagetea</i>						
<i>Primula veris</i> subsp. <i>veris</i>	+	.	+	2	.	.
<i>Daphne laureola</i>	+	.	.	+	.	.
<i>Solidago virgaurea</i>	1	+
Compañeras						
<i>Cerastium gibraltarium</i>	+	+	1	.	.	1
<i>Bunium macuca</i>	1	1	1	.	.	.
<i>Cystopteris fragilis</i>	+	.	+	.	.	+
<i>Sisymbrium crassifolium</i>	+	+	+	.	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i> subsp. <i>hispanica</i>	+	.	.	.	+	.
<i>Elymus hispanicus</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Festuca nevadensis</i>	+	.	.	.	+	.
<i>Galium pruinatum</i>	+	1
<i>Viola riviniana</i>	.	+	.	+	.	.
Otras compañeras. En 1: <i>Anthericum baeticum</i> +, <i>Helictotrichon filifolium</i> +. En 2: <i>Luzula forsteri</i> +. En 3: <i>Festuca iberica</i> +, <i>Geranium purpureum</i> +, <i>Linum narbonense</i> +. En 4: <i>Geranium robertianum</i> 1, <i>Brachypodium sylvaticum</i> 1, <i>Lapsana communis</i> +, <i>Listera ovata</i> +. En 5: <i>Pinguicula dertosensis</i> 1.						
Localidades. 1 y 2: Granada. Alhama de Granada. Las Chorreras. Zona alta. 30S 410052/4084515. 3: Granada. Alhama de Granada. Las Chorreras. Zona baja. 30S 410118/4084636. 4: Granada. Alhama de Granada. Los Presillejos. 30S 408568/4085135. 5: Granada. Alhama de Granada. Tajos del Sol. 30S 408257/4085008. 6: Granada. Alhama de Granada. Puerto de las Loberas. 30S 409290/4084719. Kak: kakiritas.						

Tabla 1. 1. *Carici flaccae-Seslerietum argenteae* ass. nova (*Molinio-Holoschoenion*, *Holoschoenetalia*, *Molinio-Arrhenatheretea*).

Table 1. 1. *Carici flaccae-Seslerietum argenteae* ass. nova (*Molinio-Holoschoenion*, *Holoschoenetalia*, *Molinio-Arrhenatheretea*).

correspondientes a rezumaderos tobáceos (Pérez-Latorre *et al.* 2004), distintos a los aquí estudiados.

Esta asociación forma parte del grupo de hábitats designados en la Directiva 92/43UE como “6420. Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinio-Holoschoenion*”.

2. Comunidad de *Carex lepidocarpa* y *Festuca iberica* (Figs. 2 y 4)

Comunidad graminoide cespitosa, propia de microhábitats correspondientes a suelos arenosos rezumantes, ricos en materia orgánica, y que aparece en el borde de las praderas de *Carici flaccae-Seslerietum argenteae* *ass. nova*, irrigada por pequeñas chorreras y rezumaderos (Figs. 2, 4), en el piso supramediterráneo húmedo. Está dominado por dos especies características de “borreguiles” tanto acidófilos como basófilos: *Carex lepidocarpa* Tausch. (*Caricion davallianae* Klika 1934, *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* Tüxen 1937) y *Festuca iberica* (Hack.) K. Richt. (*Campanulo-Nardentalia* Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1986). Además

aparece con frecuencia *Pinguicula dertosensis* (Cañig.) Mateo & M. B. Crespo en un hábitat desviante para el taxón, que es generalmente rupícola en rezumaderos tobáceos (*Southbyo topfaceae-Pinguiculetum dertosensis*, clase *Adiantetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952). Como especies propias de suelos húmedos más septentrionales también aparecen: *Gymnadenia conopsea* (*Molinietalia caeruleae*) y *Thalictrum flavum* (*Arrhenatheretalia*). El estrato briofítico basal está compuesto por la hepática talosa *Preissia quadrata* (Scop.) Nees. Además esta comunidad es hábitat para la especie principal del presente trabajo: *S. argentea*.

El microhábitat de esta comunidad está constituido por escasos metros cuadrados en una vaguada de muy fuerte pendiente (Figs. 2, 4) y no se ha encontrado por el momento en ninguna de las demás localidades estudiadas, aunque no sería descartable su presencia en otras zonas próximas.

Por su localización, tanto el cenotopo como la comunidad podrían ser una facies relictica de un borreguil más amplio en épocas post-glaciares recientes y que hoy día está siendo reemplazado por



Figura 4. Microborreguil. Comunidad de *Carex lepidocarpa* y *Festuca iberica* con *Pinguicula dertosensis*.

Figure 4. Micro-“borreguil”. Community of *Carex lepidocarpa* and *Festuca iberica* with *Pinguicula dertosensis*.

el *Carici flaccae-Seslerietum argenteae* *ass. nova* y esta asociación a su vez por el espinar de *Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae* var. de *Juniperus hemisphaerica*. Esta sucesión de comunidades constituiría una cronosecuencia de vegetación relictica causada por cambios bioclimáticos (Galán de Mera & Vicente Orellana 2007). Este hecho además demostraría la fragilidad y el carácter finícola de estos ecosistemas en Sierra Tejeda a medida que la aridez climática y edáfica son mayores, marcadas por la presencia de *Brachypodium retusum* subsp. *boissieri* (Nyman) Romero-García (*Trisetum velutini-Brachypodium boissieri* Rivas-Martínez, Molero & Pérez-Raya 2002, clase *Lygeo-Stipetea* Rivas-Martínez 1978).

Este microborreguil constituye la primera cita de la clase *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* fuera de Sierra Nevada en el sur de la Península Ibérica (Pérez Raya *et al.* 1990, Gómez Mercado 2011). En el sistema Ibérico existe una asociación de borreguil (*Epipactideto-Primuletum farinosae* Rivas-Goday & Borja 1961) que aparece en el mismo hábitat (“dentro de los prados de *Molinietalia* y a lo largo de las cabeceras de los arroyuelos”, Rivas-Goday & Borja 1961) y que presenta *Carex lepidocarpa* y *Gymnadenia conopsea*, de la cual la comunidad tejedense podría ser un fragmento relictual. En la Sierra de Cazorla, Gómez-Mercado (2011) incluye los prados de *Festuca iberica* en *Plantagini granatensis-Festucetum ibericae* (*Nardetea strictae* Rivas-Goday in Rivas-Goday & Rivas-Martínez 1963) y cita *Carex lepidocarpa* en herbazales húmedos.

Localidad: Granada. Alhama de Granada. Las Chorreras. Zona intermedia. 30S 410060/4084559. Orientación N. Inclinación 50°. Área 1 m². Arenas dolomíticas. Altitud 1690 msnm. Altura de la vegetación 15 cm. Características de comunidad: *Festuca iberica* 3, *Pinguicula dertosensis* 2, *Sesleria argentea* 2, *Carex lepidocarpa* 1, *Gymnadenia conopsea* +, *Thalictrum flavum* +, *Preissia quadrata* 1. Compañeras: *Brachypodium boissieri* 2, *Bryum* sp. 1, *Juncus acutiflorus* 1, *Centaureum barrelieri* +, *Cystopteris fragilis* +.

3. *Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae* Asensi & Rivas Martínez 1979 var. con *Juniperus hemisphaerica* sensu Pérez Latorre, D. Navas, Gavira, Caballero & Cabezudo (2004) (Fig. 2) (Tabla 2 invs. 1 y 2)

En el piso supramediterráneo superior, los espina-

res caducifolios con enebros constituyen la vegetación zonal de contacto con el *Carici flaccae-Seslerietum argenteae* *ass. nova*, en hábitats que corresponden a repisas de muy fuerte inclinación, con gleras de posible origen glaciario y con suelos arenosos rankeriformes. *Berberis hispanica* Boiss. & Reut. y *Amelanchier ovalis* Medik. dominan estas formaciones, acompañadas de especies herbáceas de *Quercus-Fagetum* como *Polygonatum odoratum*, entre otras. En este piso, las praderas de *Sesleria* pueden incluso adentrarse en el sotobosque de estas formaciones arbustivas, que además presentan especies arbóreas propias del dinamismo climático progresivo como *Acer opalus* subsp. *granatense* (Boiss.) Font Quer & Rothm. y *Sorbus aria* (L.) Crantz (*Quercus-Fagetum*) con *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* (K. Presl) Nyman (*Daphno latifoliae-Aceretum granatensis* var. de *Juniperus hemisphaerica* sensu Pérez Latorre, D. Navas, Gavira, Caballero & Cabezudo, 2004).

4. Comunidad de *Juniperus hemisphaerica* BC sensu Pérez Latorre, D. Navas, Gavira, Caballero & Cabezudo (2004) (Tabla 2 invs. 3 y 4)

En el piso oromediterráneo inferior las formaciones de enebrales postrados ya no contactan directamente con *Carici-Seslerietum argenteae* *ass. nova* sino con los herbazales de la comunidad de *Ligusticum lucidum* y *Achnatherum calamagrostis* (descritos más adelante) ya sobre gleras semimóviles y grandes bloques de roca. En este piso los enebrales pierden la mayoría del cortejo florístico caducifolio arbustivo y arbóreo, entrando en la comunidad *Rosa sicula* Tratt. (*Juniperetalia hemisphaericae* Rivas-Martínez & J.A. Molina 1999), dominando en cobertura total *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* y apareciendo *Pinus nigra* Arnold y *P. sylvestris* L. (*Junipero-Pinetalia sylvestris* Rivas-Martínez 1965). Estas manifestaciones del enebral oromediterráneo se incluyen en la comunidad de *Juniperus hemisphaerica* BC que constituye la vegetación criptoclimática del piso oromediterráneo tejedense (Pérez-Latorre *et al.* 2004).

5. Comunidad de *Agrostis castellana* y *Carex distans* BC

Comunidad edafohigrófila que se desarrolla en bordes de aguas nacientes oligótroficas y de curso rápido en el piso supramediterráneo sobre dolo-

INVENTARIO N°	1	2	3	4
Orientación	N	N	N	N
Inclinación (°)	20	70	45	50
Área (m ²)	15	15	10	15
Litología	Dol	Dol	Dol	Dol
Altitud (mx10)	171	167	191	194
Altura de la vegetación (m)	4	4	2	3
Características de asociación				
<i>Berberis hispanica</i>	1	3	3	3
<i>Lonicera splendida</i>	+	.	.	.
Características de <i>Rhamno-Prunetea</i> y sintaxones subordinados				
<i>Amelanchier ovalis</i>	2	3	2	+
<i>Lonicera periclymenum</i> subsp. <i>hispanica</i>	+	1	.	.
<i>Cotoneaster granatensis</i>	+	+	.	.
<i>Ononis aragonensis</i>	+	+	.	.
<i>Rhamnus saxatilis</i>	+	+	.	.
<i>Rosa dumalis</i>	+	.	.	.
Características de <i>Vaccinio-Piceetea</i> y sintaxones subordinados				
<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>hemisphaerica</i>	4	2	4	5
<i>Rosa sicula</i>	.	.	1	1
<i>Pinus nigra</i>	.	.	+	+
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	+
Características de <i>Querco-Fagetea</i>				
<i>Acer opalus</i> subsp. <i>granatense</i>	2	2	+	+
<i>Polygonatum odoratum</i>	+	1	+	.
<i>Solidago virgaurea</i>	.	1	1	+
<i>Daphne laureola</i>	+	+	.	.
<i>Sorbus aria</i>	+	2	.	.
Otras características. En 2: <i>Poa nemoralis</i> 1, <i>Primula veris</i> 1.				
Compañeras				
<i>Bunium macuca</i>	1	+	.	+
<i>Helictotrichon filifolium</i>	+	.	1	1
<i>Acinos alpinus</i>	1	1	.	.
<i>Biscutella laxa</i>	+	1	.	.
<i>Carex flacca</i>	+	+	.	.
<i>Cerastium gibraltarium</i>	.	+	.	+
<i>Festuca nevadensis</i>	1	+	.	.
<i>Ligusticum lucidum</i>	.	1	+	.
<i>Sisymbrium crassifolium</i>	+	+	.	.
<i>Vella spinosa</i>	.	.	1	1

Otras compañeras. En 1: *Cystopteris fragilis* 1, *Linum narbonense* +, *Paeonia coriacea* +, *Piptatherum paradoxum* +, *Scabiosa turoloensis* 1, *Silene mellifera* +. En 2: *Armeria villosa* subsp. *provillosa* +, *Daphne oleoides* +, *Geranium purpureum* +, *Sesleria argentea* 2.

Localidades. 1. Granada. Alhama de Granada. Sierra Tejada. Las Chorreras, parte alta. 30S 410052/4084515. 2. Granada. Alhama de Granada. Sierra Tejada. Las Chorreras, parte baja. 30S 410118/4084636. 3 y 4. Granada. Alhama de Granada. Sierra Tejada. Bajo el Tajo del Sol. 30S 408257/4085008. Dol: mármoles dolomíticos con biotita.

Tabla 2. 3. *Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae* Asensi & Rivas Martínez 1979 var. con *Juniperus hemisphaerica* sensu Pérez Latorre et al. (2004) [invs. 1-2] (*Lonicero arboreae-Berberidion hispanicae*, *Prunetalia spinosae*, *Rhamno-Prunetea*). 4. Comunidad de *Juniperus hemisphaerica* sensu Pérez Latorre et al. (2004) [invs. 3-4] (*Pino ibericae-Juniperion sabinae*, *Pino-Juniperetalia*, *Vaccinio-Piceetea*).

Table 2. 3. *Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae* Asensi & Rivas Martínez 1979 var. with *Juniperus hemisphaerica* sensu Pérez Latorre et al. (2004) [invs. 1-2] (*Lonicero arboreae-Berberidion hispanicae*, *Prunetalia spinosae*, *Rhamno-Prunetea*). 4. Community of *Juniperus hemisphaerica* sensu Pérez-Latorre et al. (2004) [invs. 3-4] (*Pino ibericae-Juniperion sabinae*, *Pino-Juniperetalia*, *Vaccinio-Piceetea*).

mías. Fisionómicamente de aspecto graminoide está dominada por *Carex distans* L., *Carex flacca* (Molinio-Arrhenatheretea) y *Agrostis castellana* Boiss. & Reut., con la presencia escasa de *Sesleria argentea*. Estas especies se acompañan de otras de apetencias menos higrófilas, como *Linum catharticum* L. y *Sanguisorba minor* Scop. (*Festuco-Brometea* Br.-Bl. & Tüxen ex Br.-Bl. 1949) y de *Polygala vulgaris* L. subsp. *vulgaris* buen indicador de estos medios húmedos en el Parque Na-

tural. *Festuca nevadensis* (Hack.) K. Richt. indica las apetencias orófilas de estos prados. La comunidad presenta un estrato briofítico que llega a dominar en el borde del curso de agua, con musgos escasos al sur de la Península Ibérica (Cabezudo & Pérez Latorre 2006; Fuertes et al. 2007) como *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra, musgo propio de *Palustriellion commutatae* Koch 1928, alianza de manantiales de aguas frías, sobre sustratos básicos dominados por briófitos y helófitos

téneros (*Montio-Cardaminetea* Br.-Bl. & Tüxen ex Br.-Bl. 1948). *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) P. Gaertn., B. Mey. & Scherb. es una especie de suelos húmedos (cf. Guerra *et al.* 2010) poco frecuente al sur de la Península. La amplitud ecológica de las especies características de la comunidad solo nos permiten incluirla como comunidad basal de *Molinio-Arrhenatheretea*.

Localidad: Granada. Alhama de Granada. Sierra Tejada. Los Presillejos. 30S 408568/4085135. Orientación N. Inclinación 50°. Área 10 m². Mármoles dolomíticos con biotita. Altitud 1660 msnm, altura de la vegetación 50 cm. Características de comunidad: *Carex distans* 4, *Agrostis castellana* 2, *Carex flacca* 1, *Sesleria argentea* +, *Festuca nevadensis* +. Compañeras de *Festuco-Brometea*: *Sanguisorba minor* subsp. *minor* +, *Linum catharticum* +. Briófitos higrófilos: *Palustriella commutata* 1, *Bryum pseudotriquetrum* 1. Compañeras: *Polygala vulgaris* 1, *Campanula rotundifolia* subsp. *hispanica* +, *Centaureum barrelieri* +.

6. Comunidad de *Achnatherum calamagrostis* y *Ligusticum lucidum* (Tabla 3) (Fig. 5)

Vegetación megafórbica y graminoide, perenne, que se desarrolla en el piso oromediterráneo inferior sobre gleras dolomíticas fijas y semifijas de tamaño decimétrico y superior y que mantienen humedad hasta el final de la primavera. Estos biotopos además se localizan al pie de cantiles, en orientación norte y donde se acumulan neveros en invierno-primavera. La comunidad supone una notable disyunción de la alianza *Achnatheretalia calamagrostis* Oberdorfer & Seibert in Oberdorfer 1977 (Rivas-Martínez *et al.* 2002), propia de territorios supra y orotemplados y submediterráneos alpinos, medioeuropeos, pirenaicos, orocantábricos y oroibéricos calizos de gleras y graveras de ríos, que alcanza en Sierra Tejada su límite sureuropeo. La semejanza de la comunidad tejedense con algunas asociaciones pirenaicas se plasma en la asociación de *Ligusticum lucidum* y *Calamagrostis argentea* de Fernández-Casas (1970) en los Pirineos centrales (Valle de Pineta, Huesca), fijadora de gleras y dominada por esas dos especies más *Thalictrum minus* subsp. *pubescens* Schleich. ex Arcangeli, que también se encuentra en las gleras tejedenses, aunque no exactamente en la zona de inventarios. En las Sierras Ibéricas de Gúdar y Javalambre también han sido descritas asociacio-



Figura 5. Vegetación de gleras y canchales. Comunidad de *Achnatherum calamagrostis* y *Ligusticum lucidum*.

Figure 5. Scree vegetation. Community of *Achnatherum calamagrostis* and *Ligusticum lucidum*.

nes de *Achnatheretalia calamagrostis* (Rivas-Goday & Borja 1961) pero en ese caso solo coincide *Ligusticum lucidum* con la comunidad tejedense. La presencia de *Silene boryi* Boiss. (*Platycapno-Iberidion lagascanae* Rivas-Goday & Rivas-Martínez 1963, *Thlaspietalia* Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926) y *Nepeta granatensis* Boiss. (territorial) caracterizan corológicamente a esta comunidad, dándole un matiz bético (provincia Bética). La presencia de *Dryopteris submontana* (Fraser-Jenkins & Jermy) Fraser-Jenkins (*Gymnocarpion robertiani* F. Casas 1970, *Polystichetalia lonchitidis* Rivas-Martínez, T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984) indica el tránsito a las gleras más sombrías y húmedas. La existencia de *L. lucidum* y *A. calamagrostis* en otras serranías béticas (Blanca *et al.* 2011) podría indicar un área potencial más extensa para esta comunidad; en este sentido y en la Sierra de Cazorla, Gómez-Mercado (2011) cita *A. calamagrostis* en herbazales higrófilos de margen de río a bastante menor altitud (*Peucedano-Molinietum arundinaceae* Gómez-Mercado & F. Valle 1992) y Quesada *et al.*

INVENTARIO N°	1	2	3
Orientación	NE	NE	NW
Inclinación (°)	30	50	40
Área (m ²)	10	20	50
Litología	Dol	Dol	Dol
Altitud (mx10)	179	193	183
Altura de la vegetación (cm)	120	100	100

Características de comunidad

<i>Ligusticum lucidum</i>	3	3	4
<i>Achnatherum calamagrostis</i>	1	.	+
<i>Nepeta granatensis</i>	+	.	+

Características de *Thlaspietea* y sintaxones subordinados

En 1: *Silene boryi* subsp. *tejedensis*, 1. En 3: *Dryopteris submontana* +.

Compañeras

<i>Festuca scariosa</i>	+	1	+
<i>Elymus hispanicus</i>	+	.	+
<i>Cystopteris fragilis</i>	+	.	+
<i>Rosa sicula</i>	1	1	.
<i>Berberis hispanica</i>	.	1	1
<i>Cerastium gibraltarium</i>	1	.	1

Otras compañeras. En 1: *Campanula rotundifolia* subsp. *hispanica* +, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* +. En 2: *Eryngium aquifolium* +, *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* +. En 3: *Paeonia coriacea* 2, *Daphne laureola* +, *Acinos alpinus* +, *Ononis aragonensis* +, *Aquilegia vulgaris* subsp. *nevadensis* +.

Localidades. 1: Granada. Alhama de Granada. Barranco de los Presillejos. 30S 408568/4085135. 2: Granada. Alhama de Granada. Bajo el Tajo del Sol. 30S 408169/4084856. 3: Granada. Alhama de Granada. Barranco de los Presillejos. 30S 408568/4085135. Dol: mármoles dolomíticos con biotita.

Tabla 3. 6. Comunidad de *Achnatherum calamagrostis* y *Ligusticum lucidum* (*Achnatherion calamagrostis*, *Achnatheretalia calamagrostis*, *Thlaspietea rotundifolii*).

Tabla 3. 6. Community of *Achnatherum calamagrostis* and *Ligusticum lucidum* (*Achnatherion calamagrostis*, *Achnatheretalia calamagrostis*, *Thlaspietea rotundifolii*).

ASOCIACIÓN/ COMUNIDAD	SINECOLOGÍA	BIOINDICADORES
1. <i>Carici flacca</i> - <i>Seslerietum argenteae</i> ass. <i>nova</i>	Arenas dolomíticas con materia orgánica e hidromorfía temporal Supra-Oromediterráneo	<i>Sesleria argentea</i> , <i>Carex flacca</i> , <i>Polygonatum odoratum</i> , <i>Poa nemoralis</i>
2. Com. de <i>Festuca iberica</i> y <i>Carex lepidocarpa</i>	Arenas dolomíticas con hidromorfía prolongada Supramediterráneo	<i>Festuca iberica</i> , <i>Carex lepidocarpa</i> , <i>Pinguicula dertosensis</i> , <i>Gymnadenia conopsea</i> , <i>Sesleria argentea</i> , <i>Preissia quadrata</i>
3. <i>Lonicero splendidae</i> - <i>Berberidetum hispanicae</i> var. de <i>Juniperus hemisphaerica</i>	Suelos rendsiniformes no hidromorfos Supramediterráneo	<i>Lonicera splendida</i> , <i>Berberis hispanica</i> , <i>Amelanchier ovalis</i> , <i>Juniperus communis</i> subsp. <i>hemisphaerica</i>
4. Com. de <i>Juniperus hemisphaerica</i>	Suelos rendsiniformes no hidromorfos Oromediterráneo	<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>hemisphaerica</i> , <i>Rosa sicula</i>
5. Com. de <i>Agrostis castellana</i> y <i>Carex distans</i> BC	Bordes de arroyos nacientes sobre mármoles dolomíticos Supramediterráneo	<i>Agrostis castellana</i> , <i>Carex distans</i> , <i>C. flacca</i> , <i>Sesleria argentea</i> , <i>Palustriella commutata</i> , <i>Bryum pseudotriquetrum</i>
6. Com. de <i>Ligusticum lucidum</i> y <i>Achnatherum calamagrostis</i>	Gleras secas marmóreo-dolomíticas de tamaño métrico y decimétrico Supra-Oromediterráneo	<i>Ligusticum lucidum</i> , <i>Achnatherum calamagrostis</i> , <i>Nepeta granatensis</i>

Tabla 4. Resumen ecológico, fitosociológico y de bioindicadores de las comunidades tratadas en este trabajo.

Table 4. Summary of ecological and phytosociological data and biomarkers of treated communities in this work.

(2009) una comunidad de *A. calamagrostis* en *Thlaspietea*.

Esta vegetación glerícola xerófila contacta catenalmente con gleras fijas con humedad constante y grietas sombreadas, cenotopo donde se desarrolla el *Aquilegio nevadensis-Gymnocarpietum robertiani*, tránsito marcado por la presencia de *Dryopteris submontana* (*Gymnocarpion robertiani*). Hacia los depósitos arenosos, rezumantes y con materia orgánica de la base de los cantiles, contacta con el *Carici flaccae-Seslerietum argenteae* *ass. nova*.

Flora de interés

Algunos de los taxones inventariados y/o recolectados en las comunidades objeto de este estudio se consideran novedades corológicas para la Flora del Parque Natural Tejeda-Almijara y Alhama (Cabezudo *et al.* 2005), el área natural Trevenque-Almijara (Blanca *et al.* 2011) y el sector Almijaro-Granatense (Pérez-Latorre *et al.* 2004): *Achnatherum calamagrostis*, *Carex distans* (novedad solo para el Parque), *Carex lepidocarpa*, *Centaureum barrelieri* (novedad solo para el Parque), *Daphne oleoides* (novedad solo para el Parque), *Festuca iberica* y *Rosa dumalis*.

Esquema fisionómico-ecológico y sintaxonómico

Se presenta a continuación la clasificación fitosociológica de la vegetación del área de estudio, siguiendo básicamente el esquema propuesto por Rivas-Martínez *et al.* (2002) a nivel de clases y grupos ecofisionómicos. Cada asociación, comunidad o comunidad basal (BC) y variante se acompañan de una breve descripción con datos fisionómicos, fitoecológicos y/o corológicos para la zona de estudio, y de un número correspondiente a su orden en este trabajo:

II. Vegetación anfibia de aguas dulces, manantiales, pantanos y turberas

IIb. Vegetación de lagos, manantiales, pantanos y turberas

SCHEUCHZERIO PALUSTRIS-CARICETEA NIGRAE Tüxen 1937

+ Caricetalia davallianae Br.-Bl. 1949

* Caricion davallianae Klika 1934

2. Comunidad de *Carex lepidocarpa* y *Festuca iberica* [Vegetación supramediterránea de pequeños cárcices y gramíneas de suelos arenosos oligotróficos e higroturbosos]

IV. Vegetación casmofítica, glerícola y epifítica

IVb. Vegetación casmocomofítica, epifítica y glerícola

THLASPIETEA ROTUNDIFOLII Br. - Bl. 1948

+ Achnatheretalia calamagrostis Oberdorfer & Seibert in Oberdorfer 1977

* Achnatherion calamagrostis Jenny in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952

5. Comunidad de *Achnatherum calamagrostis* y *Ligusticum lucidum* [Vegetación megafórbica y graminoide de gleras secas]

VII. Vegetación pratense y pascícola

VIIc. Vegetación de praderas antropizadas de siega y pastoreo

MOLINIO-ARRHENATHERETEA R. Tx. 1937

4. Comunidad de *Agrostis castellana* y *Carex distans* BC [Praderas gramínoideas higrófilas supramediterráneas basófilas de arroyos nacientes]

+ Holoschoenetalia Br.-Bl. ex Tchou 1948

* Molinio-Holoschoenion Br.-Bl. ex Tchou 1948

1. *Carici flaccae-Seslerietum argenteae* *ass. nova* [Praderas gramínoideas higrófilas supramediterráneas basófilas de suelos arenosos rezumantes]

VIII. Vegetación serial sufruticosa, fruticosa y arbustiva

VIIIb. Vegetación serial arbustiva y de margen de bosque

RHAMNO-PRUNETEA Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962

+ Prunetalia spinosae Tüxen 1952

* Lonicero arboreae-Berberidion hispanicae O. Bolòs 1954

3. *Lonicero splendidae-Berberidetum hispanicae* Asensi & Rivas Martínez 1979 [Espinares caducifolios dominados por nanofanerófitos]

var. con *Juniperus communis sensu* Pérez Latorre, D. Navas, O. Gavira, G. Caballero & Cabezudo (2004) [Variante supramediterránea superior con enebros comunes]

IX. Vegetación potencial forestal (bosques), preforestal (arbustedas), semidesértica y desértica

IXb. Vegetación climatófila y edafófila potencial mediterránea y eurosiberiana

VACCINIO-PICEETEA Br.-Bl. in Br.-Bl., Sissingh & Vlieger 1939

+ Pino-Juniperetalia Rivas-Martínez 1964

* Pino ibericae-Juniperion sabiniae Rivas Goday ex Rivas Goday & Borja 1961 corr. Rivas-Martí-

nez & J. A. Molina in Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999

4. Comunidad de *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* BC *sensu* Pérez Latorre, D. Navas, O. Gavira, G. Caballero & Cabezudo (2004) [Enebrales postrados oromediterráneos tejedenses]

Agradecimientos

Al Dr. Juan Guerra (Universidad de Murcia) por la identificación de los briófitos presentes en los inventarios, a Gloria Martínez (UCO) por la revisión de los especímenes recolectados del género *Festuca* y al Dr. B. Cabezudo (Universidad de Málaga) por la revisión del artículo.

Referencias

- Alonso A, Llamas F & Acedo C. 2011. Estudios taxonómicos en Sesleria Scop. (Seslerieae, Poaceae). Andorra: Actes del IX Col·loqui Internacional de Botànica Pirenaico-cantàbrica a Ordino, pp. 21-32.
- Aseguinolaza-Iparraguirre C., Gómez García D, Lizaur Sukia X, Monserrat Martí G, Morante Serrano G, Salvareña Monfort MR, Uribe-Echebarria Díaz P M & Alejandro Saenz JA. 1985. Catálogo florístico de Álava, Vizcaya y Guipúzcoa. Vitoria: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Balsera Medina, J. 1989. Mapa de suelos de Andalucía. Madrid: CSIC-IARA.
- Berastegi-Gartziandia A. 2013. Pastizales y prados en Navarra: descripción, tipificación y ecología. Guineana 19: 4-510.
- Blanca G, López Onieva MR, Lorite J, Martínez Lirola MJ, Molero Mesa J, Quintas S, Ruiz Girela M, Varo MA & Vidal S. 2001. Flora amenazada y endémica de Sierra Nevada. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y la Universidad de Granada.
- Blanca-López G. 1998. Origen y evolución de la flora andaluza. En Naturaleza de Andalucía, volumen 2 (La Flora) (Rodríguez Hiraldo C, coord.). Sevilla: Ed. Giralda, pp. 77-134.
- Blanca, G, B Cabezudo, M Cueto, C Morales Torres & Salazar C. (eds.) 2011. Flora Vasculare de Andalucía Oriental (2ª edición corregida y aumentada). Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Braun-Blanquet, J. 1967. Vegetationsskizzen aus dem Baskenland mit Ausblicken auf das weitere Ibero-Atlantikum. II Teil. Vegetatio 14(1-4): 1-126.
- Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología. Madrid: Ed. Blume.
- Cabezudo B & Pérez-Latorre AV. 2006. Datos sobre la vegetación relicta con *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newman en el sur de la Península Ibérica. Acta Botanica Malacitana 31: 174-177.
- Cabezudo B, Devesa JA, Tormo R, Vazquez F & Nieto Caldera JM. 1990. Catálogo de las gramíneas malacitanas. Acta Botanica Malacitana, 15: 91-123.
- Cabezudo B, Pérez-Latorre AV, Navas D, Gavira O & Caballero G. 2005. Contribución al conocimiento de la flora del Parque Natural de las sierras Tejeda, Almijara y Alhama (Málaga-Granada, España). Acta Botanica Malacitana 30: 55-110.
- Castroviejo S. *et al.* (eds.) 1986-2014. Flora Iberica. Madrid: Real Jardín Botánico, CSIC.
- Durán-Valsero JJ & Molina-Muñoz JA. 1986. Sobre la existencia de formas kársticas del tipo "pozos de acumulación de nieve" en el pico Maroma, Sierra Tejeda (Granada-Málaga). Andalucía subterránea 6: 103-120.
- Fernández Casas J. 1970. Notas Fitosociológicas Breves, 1. Ars Pharmaceutica 11: 273-298.
- Fuertes E, Acón M & Oliván G. 2007. Cratoneuron y Palustriella (Amblystegiaceae, Bryopsida) en la Península Ibérica e Islas Baleares. Revisión y biogeografía. Botanica Complutensis: 31: 55-74.
- Galán de Mera A & Vicente-Orellana JA. 2007. Consequences of vegetation - a bioclimatic theory for interpreting the patterns of relic vegetation types. Phytocoenologia 37: 471-494.
- 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.
- Gehù JM & Rivas-Martínez S. 1981. Notions fondamentales de phytosociologie. In Syntaxonomie, Ber. Int. Symp. Int. Vereinigung Vegetationsk. (Dierschke H. ed.). Vaduz: J. Cramer. pp. 5-33.
- Gómez-Mercado F. 2011. Vegetación y flora de Sierra de Cazorla. Guineana 17: 1-481.
- Guerra, J, Gallego MT, Jiménez JA & Cano MJ. 2010. Bryum. En: Flora Briofítica Ibérica, vol. IV. Murcia: UMU/SEB.
- IGME. 1979. Mapa Geológico de Zafarraya a escala 1:50.0000. Hoja 1040. Segunda serie, primera edición. Madrid.
- Kleibelsberg RV. 1928. Beiträge zur geologie der sieren zwischen Granada und Malaga (Andalusien). Zeitschrift Deutschen Geologischen Gissellsche ft., Band 80, Abhd, 4: 535-616.
- Nieto Caldera JM. 1987. "Estudio fitocenológico de las Sierras de Tejeda y Almijara". Tesis Doctoral. Málaga: Universidad de Málaga (microfichas).
- 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.
- Obermaier H. 1916. Los glaciares cuaternarios de Sierra Nevada. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, serie geológica, 17. Madrid.
- Pedraza-Gilsanz P. 1996. Geomorfología: Principios, métodos y aplicaciones. Madrid: Ed. Rueda.
- 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, Caballero G, Casimiro-Soriguer F, Gavira O & Cabezudo B. 2008. Vegetación del sector Malacitano-Axarquense (comarca de la Axarquía, Montes de Málaga y Corredor de Colmenar). Málaga (España). *Acta Botanica Malacitana* 33: 215-270.
- 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, 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-Raya F, López-Nieto J, Molero-Mesa J & Valle-Tendero F. 1990. Vegetación de Sierra Nevada. Granada: Ayuntamiento de Granada.
- Quesada J, Valle F & Salazar C. 2009. El paisaje vegetal ripario del río Guadalentín (Jaén-Granada, sureste de España): bases para la gestión y la conservación del medio natural. *Lazaroa* 30: 119-132.
- Rivas-Goday S & Borja J. 1961. Estudio de la vegetación y flórua del macizo de Gúdar y Javalambre. *Anales del Instituto Botánico Cavanilles* 19:1-550.
- 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): 5-432.
- Rivas-Martínez S. (y coautores). 2011. Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España. *Itinera Geobotanica* 18(1): 5-424.
- Rivas-Martínez S. 1987. Memoria y mapa de las series de vegetación de España (1:400.000). Madrid: ICONA.
- Rivas-Martínez S. 2007. Memoria del mapa de vegetación potencial de España. *Itinera Geobotanica* 17: 1-433.
- Romero AT. 2011. Sesleria. In *Flora Vascular de Andalucía Oriental* (2ª edición corregida y aumentada). (Blanca G, Cabezudo B, Cueto M, Morales Torres C & Salazar C, eds.). Sevilla: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, pp. 272.
- Romo AM. 1987. De Sesleris Ibericis Maroccanis *Notulae Quaedam*. *Fontqueria* 14: 11-13.
- Schuhwerk F. 1990. Relikte und Endemiten in Pflanzengesellschaften Bayerns-einevorläufige. *Übersicht.-Ber. bayer. bot. Ges.* 61: 303-323.
- Soriano-Martín C. 1988. *Sesleria argentea* (Savi) Savi en Segura-Cazorla. *Fontqueria* 20: 7-8.
- Valdés B, Talavera S & Galiano EF. (eds.) 1987. *Flora vascular de Andalucía Occidental*. Barcelona: Ed. Ketres.
- Vigo J. 1998. Some reflections on Geobotany and vegetation mapping. *Acta Botanica Barcinonensia* 45: 535-566.
- Weber HE, Moravec J & Theurillat JP. 2000. International Code of Phytosociological Nomenclature. *Journal of Vegetation Science* 11: 739-768.