

## LA ALIANZA *SEDION PYRENAICI* TÜXEN EX RIVAS-MARTÍNEZ ET AL. 1994 EN EL NORTE DE NAVARRA (ESPAÑA)

ASUN BERASTEGI\*, IDOIA BIURRUN\*\*, JUAN ANTONIO CAMPOS\*\*, ITZIAR GARCÍA-MIJANGOS\*\*, MERCEDES HERRERA\*\*, JAVIER LOIDI\*\*

\*Gestión Ambiental, V. R. de Navarra, S.A. Padre Andoain 219, bajo. 31015 Pamplona-Iruñea (España)

E-mail: asun.berastegi@telefonica.net

\*\*Departamento de Biología Vegetal y Ecología (Botánica), Fac. de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco/EHU. Apdo 644. 48080 Bilbao (España)

E-mail: idoia.biurrun@ehu.es; juanan.campos@ehu.es; itziar.garcia@ehu.es; meme.herrera@ehu.es; javier.loidi@ehu.es

### ABSTRACT

Succulent *Crassulaceae* chamaephyte dominated communities living on siliceous lithosols of northern Navarra are studied in this paper. They are included in the *Sedion pyrenaici* alliance and two associations are recognized: one in the Pyrenean area and another one in the Basque-Cantabrian area. For the first one we found *Sileno rupestris-Sedetum pyrenaici*, an association described from the Benaque area, in central Pyrenees, which is represented in Navarra by the new western subassociation *agrostietosum durieui*. In the Basque-Cantabrian territories, the new association *Festuco hirtulae-Sedetum pyrenaici* is described, which is diversified into two subassociations: typical, and *agrostietosum durieui* for the highest summits of the surveyed area.

**KEYWORDS:** succulent communities, lithosols, *Sedum anglicum* subsp. *pyrenaicum*, *Agrostis durieui*, northern Iberian Peninsula.

### RESUMEN

En el presente estudio se aborda el estudio de las comunidades silicícolas sobre litosuelos dominadas por caméfitos crasicuales de la alianza *Sedion pyrenaici* en la Navarra septentrional. Se constata la existencia de la asociación ya conocida del Pirineo Central (Benaque) *Sileno rupestris-Sedetum pyrenaici*, y de la que se describe la nueva subasociación *agrostietosum durieui* propia del Pirineo occidental. En el ámbito territorial del sector Cántabro-Vascónico, distrito Vascónico oriental, se describe la nueva asociación *Festuco hirtulae-Sedetum pyrenaici*, en la que se diferencian dos subasociaciones, la típica, y *agrostietosum durieui*, de las montañas más elevadas del tramo oriental del territorio.

### INTRODUCCIÓN

La clase *Sedo-Sclerantheta* agru-

pa comunidades primocolonizadoras de baja cobertura, formadas por plantas de pequeño porte, a menudo suculentas de la familia de las *Crassulaceae*, que, junto con algunos terófitos, caméfitos y geófitos, habitan sobre litosuelos y protosuelos de estaciones rupestres, en general poco inclinadas. Esta vegetación, rica en endemismos y con alta capacidad de retención de las partículas de los suelos esqueléticos, se extiende tanto por la Región Eurosiberiana como por la Mediterránea. Las comunidades silicícolas de la Península Ibérica se incluyen en el orden *Sedo-Scleranthetalia*, que en las montañas silíceas del área de estudio está representado por la alianza orófila *Sedion pyrenaici*, de distribución pirenaico-orocantábrica y mediterránea ibérica occidental (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 2001, 2002).

### MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio abarca las montañas navarras de los sectores Cántabro-Vascónico y Pirenaico occidental (Fig. 1). La sectorización biogeográfica sigue, en lo esencial, los límites y categorías establecidas por BERASTEGI *et al.* (1997).

En el primero de los dos sectores gran parte de las montañas son silíceas, mientras que en el Pirenaico occidental predominan las calizas. El único macizo silíceo del Pirineo navarro donde se alcanza el piso orotemplado es el Monte Lakora, formado por esquistos y cuarcitas paleozoicas.

Para la realización de los inventarios se ha utilizado la metodología fitosociológica (BRAUN-BLANQUET, 1979) y para la identificación y nomenclatura de los taxones se han seguido Flora Iberica (CASTROVIEJO *et al.*, 1986-2010) y las Claves ilustradas de la flora del País Vasco y territorios limítrofes (AIZPURU *et al.*, 1999), excepto en los casos de *Agrostis durieui* y *Sedum anglicum* subsp. *pyrenaicum*, para los que hemos seguido a CASTROVIEJO y CHARPIN (1999) y LAÍN (1963) respectivamente.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las comunidades de la alianza *Sedion pyrenaici* encuentran una amplia representación en el ámbito cántabro-vascónico mientras que en el pirenaico se ciñen al macizo de Lakora. Por otro

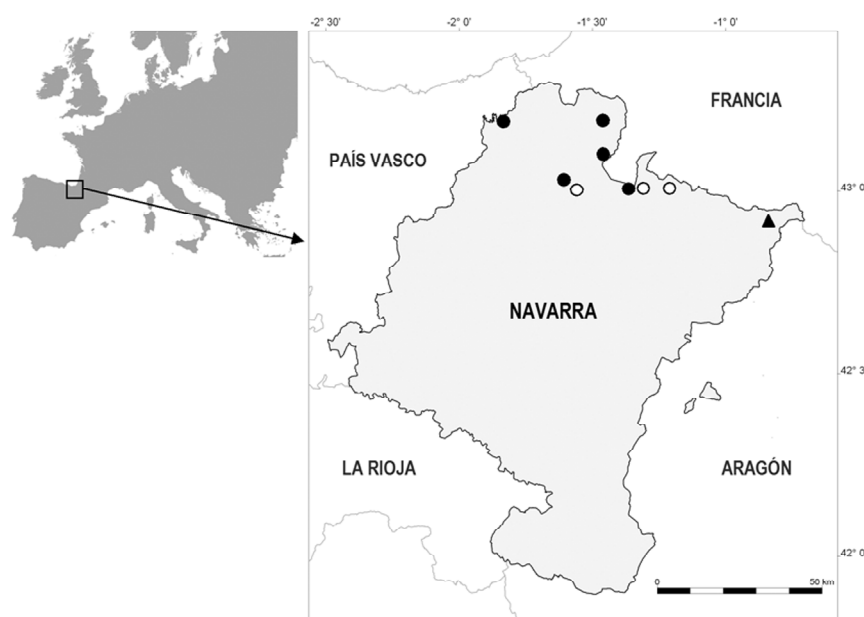


Fig. 1 - Área de estudio. Los puntos indican la localización de los inventarios: ● *Festuco hirtulae-Sedetum pyrenaici typicum*; ○ *Festuco hirtulae-Sedetum pyrenaici agrostietosum durieui*; ▲ *Sileno rupestris-Sedetum pyrenaici agrostietosum durieui*.

Tabla 1 - *Festuca hirtulae-Sedetum pyrenaici* ass. nova; inv. 1-9: *typicum*; inv. 10-17 subass. *agrostietosum durieui* subass. nova.

Altitud (1=10 m)	50	52	101	145	125	85	130	81	80	129	129	120	145	147	151	150	151	
Area (m <sup>2</sup> )	2	1	4	9	8	3	10	1	1	9	4	10	10	9	9	9	9	
N. Especies	5	8	2	12	11	12	6	9	9	9	6	12	14	7	7	7	8	
N. Orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9*	10	11	12	13*	14	15	16	17	
<b>Características de asociación y unidades superiores</b>																		
<i>Sedum anglicum</i> ssp. <i>pyrenaicum</i>	2	1	.	1	1	2	1	2	1	1	+	2	1	.	.	2	.	
<i>Festuca ovina</i> ssp. <i>hirtula</i>	.	.	.	2	2	+	1	.	1	3	2	.	1	2	2	3	3	
<i>Sedum hirsutum</i> ssp. <i>hirsutum</i>	.	.	2	.	.	+	1	.	1	.	2	1	1	.	.	.	.	
<b>Diferenciales de las subasociaciones</b>																		
<i>Rumex acetosella</i> ssp. <i>angiocarpus</i>	3	3	.	.	.	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Agrostis durieui</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	1	2	2	2	1	1	
<b>Compañeras</b>																		
<i>Festuca nigrescens</i> ssp. <i>microphylla</i>	.	1	.	2	.	2	.	1	1	1	.	.	1	1	+	.	2	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	.	1	1	+	+	.	.	.	.	.	+	.	1	1	2	1	
<i>Agrostis curtisii</i>	.	.	.	+	.	+	+	2	1	1	.	.	+	+	.	.	+	
<i>Galium saxatile</i>	1	.	.	2	+	.	+	.	.	.	.	.	.	2	2	1	2	
<i>Jasione laevis</i>	.	.	.	3	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	2	.	+	
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	
<i>Erica cinerea</i>	.	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.	+	+	.	.	.	.	
<i>Carex pilulifera</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Genista pilosa</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	
<i>Luzula</i> sp.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	
<i>Ornithopus perpusillus</i>	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Danthonia decumbens</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
<i>Agrostis capillaris</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Ulex gallii</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Erica vagans</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Avenula sulcata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
<i>Carex caryophylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	

lado, las cumbres de las montañas más elevadas del sector Cántabro-Vascónico no alcanzan el piso orotemplado, de modo que esta vegetación se ubica principalmente en el piso supratemplado, mientras que, en el Pirineo Navarro, el monte Lakora alcanza mayor altitud dando lugar a que haya una representación orotemplada silíceas, lo que permite la presencia de una asociación propia de este piso. En consecuencia, tenemos dos espacios ecológico-biogeográficos para el desarrollo de las comunidades de esta alianza: el pirenaico orotemplado y el cántabro-vascónico supratemplado. En cada uno de ellos vive una asociación distinta (Fig. 1).

#### *Sileno rupestris-Sedetum pyrenaici agrostietosum durieui* subass. nova hoc loco

Comunidades comofíticas silíceas orotempladas con *Agrostis durieui* y *Sedum anglicum* subsp. *pyrenaicum*.

En el piso orotemplado, en hábitats rupestres sobre rocas silíceas con escaso desarrollo edáfico, se desarrolla esta comunidad de la que presentamos el siguiente inventario:

Monte Lakora (Navarra) a 1750 m de altitud, en 10 m<sup>2</sup>, con *Agrostis durieui* 2, *Silene rupestris* 1, *Sedum anglicum* subsp. *pyrenaicum* 1, *Antennaria dioica*

+, *Calluna vulgaris* 1, *Campanula scheuchzeri* 1, *Festuca eskia* 1, *Festuca nigrescens* subsp. *microphylla* 1, *Genista pilosa* 1, *Lotus corniculatus* +, *Omalotheca supina* +, *Pilosella officinarum* +, *Plantago alpina* +, *Trifolium alpinum* 1, *Vaccinium myrtillus* +, *Veronica fruticans* subsp. *cantabrica* +, *Veronica officinalis* 1, *Carex* sp. 1.

Se caracteriza por la presencia de *Sedum anglicum* subsp. *pyrenaicum*, *Silene rupestris* y *Agrostis durieui*, taxones característicos de la *Sedo-Scleranthetea*. Si bien están ausentes en el inventario, otras especies propias de estas comunidades que viven en el entorno son *Sedum brevifolium*, *Sedum hirsutum* subsp. *hirsutum*, *Sempervivum montanum*, *Sempervivum tectorum* subsp. *tectorum* y *Paronychia polygonifolia* (BERASTEGI, 2010; LORDA, 2001). Como compañeras destacan algunas especies acidófilas características de las comunidades de *Festucion eskiae* Braun-Blanquet 1948, como *Festuca eskia* y *Veronica fruticans* subsp. *cantabrica*, que marcan el contacto de estas comunidades de *Agrostis durieui* con los pastizales de *Festuca eskia*. Por otro lado, y a favor de un gradiente de profundidad y humedad edáfica crecientes, estas comunidades entran en contacto con los pastizales mesófilos y acidófilos de *Nardion strictae* Braun-Blanquet in Braun-Blanquet y Jenny 1926.

En cuanto a la sintaxonomía, esta comunidad se corresponde bien con la asociación descrita por TÜXEN y OBERDORFER (1958) de los alrededores de Panticosa (Pirineo central) y señalada posteriormente del Pirineo occidental (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 1991; LOIDI *et al.*, 1997). El inventario que aportamos procede del Pirineo occidental navarro (Fig. 1), y ello tiene como consecuencia la aparición de *Agrostis durieui*, hecho de importancia biogeográfica porque esta gramínea, de distribución noroccidental ibérica, está ausente de los tramos centrales y orientales de la cordillera pirenaica (ROMERO, 1988, sub. A. *truncatula* subsp. *commista*). Por eso, estimamos oportuno describir la subasociación *agrostietosum durieui* subass. nova hoc loco designando como holótipo el inventario que se transcribe más arriba. En este contexto, tipificamos también la asociación y la subasociación típica mediante la elección de un inventario en la tabla original. Lectotypus: *Sileno rupestris-Sedetum pyrenaici* Tüxen y Oberdorfer 1958, Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 32: 153, Tabla 45, inv. 32 [designado aquí].

Desde el punto de vista dinámico, estas comunidades evolucionan hacia un brezal pobre en especies formado básicamente por *Calluna vulgaris* y *Vaccinium myrtillus*, que en las zonas más altas se enriquece con *Vaccinium uligi-*

*nosum* subsp. *microphyllum* (LORDA y REMÓN, 2003). Es una vegetación que se encuadra en la serie orotemplada pirenaica de los pinares de pino negro (*Pinus uncinata*), en una facies silicícola particular del monte Lakora (LOIDI y BÁSCONES, 2006).

***Festuco hirtulae-Sedum pyrenaici***  
*ass. nova hoc loco* (Tabla 1)

***typicum*** subass. *nova hoc loco*

***agrostietosum durieui*** subass. *nova hoc loco*

Comunidades comofíticas silicícolas supratempladas con *Festuca ovina* subsp. *hirtula* y *Sedum anglicum* subsp. *pyrenaicum*.

En el piso supratemplado cántabro-vascónico, sobre rocas silíceas, esquistos, granitos, areniscas, etc., en litosuelos, se desarrolla una comunidad caracterizada por la presencia de *Sedum anglicum* subsp. *pyrenaicum*, *Sedum hirsutum* subsp. *hirsutum* y *Rumex acetosella* subsp. *angiocarpus*, además de *Festuca ovina* subsp. *hirtula* y *Genista pilosa*. Se encuentran también algunas especies de los pastizales acidófilos (*Violion caninae* Schwickerath 1944) y brezales (*Daboecion cantabricae* (Dupont ex Rivas-Martínez 1979) Rivas-Martínez, Fernández González y Loidi 1999) circundantes como *Agrostis curtisii*, *Erica cinerea*, *Calluna vulgaris*, *Gallium saxatile*, etc., así como algunas especies de las comunidades de *Thero-Airion* Tüxen y Oberdorfer 1958 em. Rivas-Martínez 1978 como *Aira praecox*, *Vulpia bromoides*, *Ornithopus perpusillus*, etc.

Los primeros antecedentes de esta comunidad se remontan a ALLORGE (1941), que menciona la combinación de *Sedum hirsutum* con *S. anglicum* en los roquedos silíceos vascos. CATALÁN (1987) aporta, en su monografía sobre la cuenca del río Bidasoa, una tabla sobre la "comunidad con *Sedum anglicum* y *S. hirsutum*", que se desarrolla en las repisas someras de los roquedos silíceos. Estos inventarios corresponden a un aspecto local de estas comunidades y su propuesta, sin designación de tipo ni publicación efectiva, resulta inválida (arts. 1, 3c, y 5 CPN, WEBER, MORAVEC y THEURILLAT, 2000). El muestreo realizado en este trabajo comprende un ámbito geográfico mayor (Fig. 1, Tabla 1). De esta manera, según se extrae del conjunto de los inventarios aportados, y tras haberse avanzado sustancialmente en el conocimiento del género *Festuca* en la Península Ibérica (FUENTE y ORTÚÑEZ, 1998), el taxón

característico de este tipo de comunidades es *Festuca ovina* subsp. *hirtula*, que es una gramínea de fuerte carácter atlántico (Fig. 2), frecuente también en brezales de *Daboecion cantabricae* y en los pastizales del *Carici piluliferae-Agrostietum curtisii* Darquistade, Berastegi, Campos y Loidi 2004 (*Violion caninae*) (DARQUISTADE *et al.*, 2004). Su distribución conocida en la Península Ibérica se restringe al ámbito cántabro-vascónico, principalmente al distrito Vascónico oriental (ORTÚÑEZ y FUENTE, 1994; FUENTE *et al.*, 1997).

El área total de distribución de esta subespecie abarca un amplio espacio en la provincia Atlántica europea, desde las Islas Británicas y el oeste de Francia hasta alcanzar el territorio peninsular en los distritos mencionados.

En consecuencia, estimamos que esta combinación de especies, circunscrita a un territorio definido y repetida bajo unas condiciones mesológicas similares, merece la descripción de una asociación nueva, *Festuco hirtulae-Sedum pyrenaici ass. nova hoc loco* (holotypus inv. 9, Tabla 1), posiblemente de amplia jurisdicción atlántica. Representa una asociación geovicaria del *Sedum micrantho-pyrenaici* Rivas-Martínez, Díaz, Prieto, Loidi y Penas 1984, carente de *Festuca ovina* subsp. *hirtula* y que, desde los territorios orocantábricos, se extiende hasta el distrito Santanderino-Vizcaino (LOIDI *et al.*, 1997).

El área principal de distribución de la nueva asociación se concentra en el sector Cántabro-Vascónico, distrito Vascónico oriental. Está presente en las montañas del tercio septentrional del territorio navarro: montes de Auza, Bianditz, Saioa, Gartzaga, Alkurruntz,

Aiako harria, Ortanzurieta, Lauñamendi, etc. (Fig. 1). Se desarrolla principalmente en el ambiente de la serie acidófila del haya *Saxifrago hirsutae-Fago sylvaticae* sigmentum, aunque también puede aparecer en los tramos más elevados de la serie acidófila del roble pedunculado *Hyperico pulchri-Quercroboris* sigmetum.

En lo relativo a su variabilidad, destaca la presencia de *Agrostis durieui* en aquellas estaciones con elevaciones superiores a los 1200 m de altitud, lo cual sucede en algunas de las montañas de mayor altitud en la mitad oriental del distrito Vascónico oriental, como son Gartzaga (Baztan), Astobizkar y Lauñamendi (Luzaide) y Mendimotz y Ortanzurieta (Orreaga). La presencia de esta gramínea y su significación biogeográfica han sido ya comentadas más arriba, y parece estar ligada principalmente a la elevada altitud de estas montañas vascónicas orientales, las cuales están agrupadas en los tramos más cercanos al Pirineo. Todo ello confluye en una combinación característica y repetida de taxones con una biogeografía y unas condiciones ecológicas definidas, lo que permite agrupar estas comunidades con *Agrostis durieui* en la subasociación *agrostietosum durieui* subass. *nova hoc loco* (holotypus inv. 13, Tabla 1).

También cabe mencionar que hay una facies de esta comunidad, que conocemos por ahora sólo en el seno de su subasociación típica, en la que es predominante *Rumex acetosella* subsp. *angiocarpus* y que aparece muy frecuentemente asociada a suelos removidos, más o menos alterados, en zonas de sesteo del ganado, bordes de camino, etc.

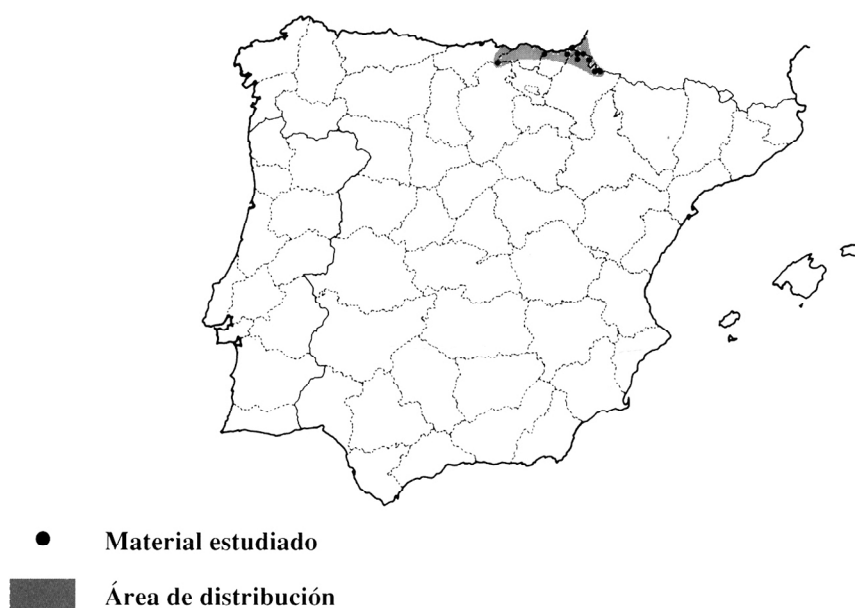


Fig. 2 - Distribución de *Festuca ovina* subsp. *hirtula* en la Península Ibérica (FUENTE *et al.*, 1997).

## ENCUADRE SINTAXONÓMICO

SEDO-SCLERANTHETEA Tüxen 1937  
Sedo-Scleranthetalia Braun-Blanquet 1955

*Sedion pyrenaici* Tüxen ex Rivas-Martínez, Díaz, Prieto, Loidi y Penas 1984  
in Díaz y Prieto 1994

*Sileno rupestris-Sedetum pyrenaici* Tüxen in Tüxen y Oberdorfer 1958

*agrostietosum durieui* subass. nova  
*Festuco hirtulae-Sedetum pyrenaici* ass. nova  
*typicum*

*agrostietosum durieui* subass. nova

## Tabla 1

**Además: Inv. 2:** *Scleranthus polycarpus* 2, *Veronica officinalis* 2; **Inv. 3:** *Sagina procumbens* +; **Inv. 5:** *Allium ericetorum* +, *Daboecia cantabrica* +, *Festuca gr. ovina* +; **Inv. 6:** *Aira praecox* 1, *Vulpia bromoides* +; **Inv. 8:** *Festuca gr. ovina* 1; **Inv. 10:** *Thymus praecox* ssp. *polytrichus* 1; **Inv. 12:** *Festuca* sp. 2; **Inv. 13:** *Nardus stricta* +, *Thymus pulegioides* +.

**Localidades:** 1) Baztan. Pto. Otsondo, 30TXN2187 (NA); 2) Lesaka. Citó. Artxulegi, 30TWN9891 (NA); 3) Baztan. Pto. Belate a Saioa, 30TXN1366 (NA); 4) Orreaga. Mte. Mendimotz, 30TXN3965 (NA); 5) Luzaide. Mte. Lauñamendi, 30TXN3568 (NA); 6) Baztan. Pto. Izpegi, 30TXN2981 (NA); 7) Baztan. Mte. Autza, 30TXN2878 (NA); 8) Bera. Mte. Bianditz, 30TWN9888 (NA); 9 (*hohsintypus*) Bera. Mte. Bianditz, 30TWN9889 (NA); 10) Baztan. Mte. Gartzaga, 30TXN1566 (NA); 11) Anue. Hirumugeta, 30TXN1566 (NA); 12) Orreaga. Pto. Ibañeta, 30TXN3765 (NA); 13 (*hohsintypus*) Luzaide. Mte. Astobizkar, 30TXN3865 (NA); 14) Luzaide. Mte. Astobizkar, 30TXN3866 (NA); 15) Orreaga. Mte. Ortanzurieta, 30TXN4064 (NA); 16) Orreaga. Mte. Ortanzurieta, 30TXN4164 (NA); 17) Orreaga. Mte. Ortanzurieta, 30TXN4064 (NA).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIZPURU I., ASEGINOLAZA C., URIBE-ECHEBARRÍA P.M., URRUTIA P., ZORRAKIN I., 1999 - *Claves ilustradas de la flora del País Vasco y territorios limítrofes*. 1ª ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz., pp. 831.
- ALLORGE P., 1941 - *Essai de synthèse phytogéographique du Pays Basque*. Bull. Soc. Bot. France, 88: 291-356.
- BERASTEGI A., 2010 - *Prados y pastizales de Navarra. Descripción, tipificación y ecología*. Tesis Doctoral inéd. Universidad del País Vasco, pp. 584.
- BERASTEGI A., DARQUISTADE A., GARCÍA-MIJANGOS I., 1997 - *Biogeografía de la España centro-septentrional*. Itinera Geobot., 10: 149-182.
- BRAUN-BLANQUET J., 1979 - *Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. Blume. Madrid, pp. 820.
- CASTROVIEJO S., CHARPIN A., 1999 - *Nomenclature and tipificación of Agrostis durieui Boiss. & Reut. ex Gand. (Gramineae)*. Candollea, 54: 473-478.
- CATALÁN P., 1987 - *Geobotánica de las cuencas Bidasoa-Urumea (NO de Navarra-NE de Guipúzcoa). Estudio ecológico de los suelos y de la vegetación de la cuenca de Artikutza (Navarra)*. Tesis Doctoral inéd. Universidad del País Vasco, pp. 686.
- CASTROVIEJO S. *et al.*, 1986-2010 - *Flora iberica: plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vols. 1-8, 10, 12-15, 18, 21*. Real Jardín Botánico. Madrid.
- DARQUISTADE A., BERASTEGI A., CAMPOS J.A., LOIDI J., 2004 - *Pastizales supratemplados Cántabro-Euskaldunes de Agrostis curtisii: Caracterización y encuadre fitosociológico*. Silva Lusitana, 12(2): 135-149.
- FUENTE V. (DE LA), ORTÚÑEZ E., 1998 - *Biosistemática de la sección Festuca del género Festuca L. (Poaceae) en la Península Ibérica*. Ed. Universidad Autónoma de Madrid, pp. 126.
- FUENTE V. (DE LA), ORTÚÑEZ E., FERRERO A.M., 1997 - *Contribución al conocimiento del género Festuca L. (Poaceae) en el País Vasco y Sistema Ibérico septentrional (Península Ibérica)*. Itinera Geobot., 10: 317-351.
- LAÍNZ M., 1963 - *Aportaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur VII*. Bol. Inst. Estud. Asturianos, ser. C., 7: 35-81.
- LOIDI J., BIURRUN I., HERRERA M., 1997 - *La vegetación del centro-septentrional de España*. Itinera Geobot., 9: 161-618.
- LOIDI J., BÁSCONES J.C., 2006 - *Memooria del mapa de series de vegetación de Navarra*. Depto. de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Gobierno de Navarra, pp. 99.
- LORDA M., 2001 - *Flora del Pirineo navarro*. Guineana, 7: 1-557.
- LORDA M., REMÓN J.L., 2003 - *Cartografía de la vegetación en la conservación de los hábitats. El ejemplo del Monte Lakora (Navarra, Pirineo occidental)*. Acta Bot. Barcinon., 49: 341-356.
- ORTÚÑEZ E., FUENTE, V. (DE LA), 1994 - *Festuca gracilior (Hackel) Markgr.-Dannemb. y Festuca ovina L. subsp. hirtula (Haeckel ex Travis) M. Wilkinson en la Península Ibérica*. Lazaroa, 15: 115-129.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., BÁSCONES J.C., DÍAZ T.E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F., LOIDI J., 1991 - *Vegetación del Pirineo occidental y Navarra*. Itinera Geobot., 5: 4-456.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F., LOIDI J., LOUSÀ M., PENAS A., 2001 - *Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level*. Itinera Geobot., 14: 5-341.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., DÍAZ T.E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F., IZCO J., LOIDI J., LOUSÀ M., PENAS A., 2002 - *Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001*. Itinera Geobot., 15(2): 433-922.
- ROMERO A.T., 1988 - *Revisión del género Agrostis L. (Poaceae) en la Península Ibérica*. Ruizia, 7: 3-160.
- TÜXEN R., OBERDORFER E., 1958 - *Die Pflanzenwelt Spaniens. Eurosibirische Phanerogamen-Gesellschaften Spaniens*. Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich, 32: 1-328.
- WEBER H.E., MORAVEC J., THEURILLAT J.P., 2000 - *International Code of Phytosociological Nomenclature, 3rd edition*. J. Veg. Sci., 11: 739-768.