

Vegetación herbácea vivaz de la cuenca del río Tinto (Huelva, España)

Lourdes Rufo Nieto & Vicenta de la Fuente (*)

Resumen: Rufo Nieto, L. & Fuente, V. de la. *Vegetación herbácea vivaz de la cuenca del Río Tinto (Huelva, España)*. *Lazaroa* 32: 73-89 (2011).

Se presentan los resultados del estudio fitosociológico de la vegetación herbácea vivaz de la cuenca del río Tinto. Se reconocen en este estudio 14 comunidades pertenecientes a las clases Isoeto-Nanojuncetea (*Loto hispidi-Chaetopogonetum fasciculati*), Phragmito-Magnocaricetea (*Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*, *Glycerio declinatae-Eleocharitetum palustris*, *Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae*, *Glycerio declinatae-Apietum nodiflori*, *Caricetum tartessiana*), Phagnalo-Rumicetea indurati (*Phagnalo saxatilis-Rumicetum indurati*), Artemisetea vulgaris (*Inulo viscosae-Piptatheretum miliacei*), Lygeo-Stipetea (*Andryalo laxiflorae-Hyparrhenietum hirtae*), Stipo giganteae-Agrostietea castellanae (*Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae*) y Molinio-Arrhenatheretea (*Juncetum rugoso-effusi*, *Junco rugosi-Ericetum andevalensis*, *Trifolio resupinati-Holoschoenetum*, *Imperato cylindricae-Scirpetum holoschoeni*). De cada unidad se aportan los datos correspondientes incluyéndose los inventarios realizados en el territorio estudiado.

Palabras clave: Vegetación herbácea vivaz, río Tinto, Huelva.

Abstract: Rufo Nieto, L. & Fuente, V. de la. *Herbaceous perennial vegetation of the Tinto River basin (Huelva, Spain)*. *Lazaroa* 32: 73-89 (2011).

The results of a phytosociological study on herbaceous perennial vegetation of the Tinto River basin are presented. Fourteen associations belonging to Isoeto-Nanojuncetea (*Loto hispidi-Chaetopogonetum fasciculati*), Phragmito-Magnocaricetea (*Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*, *Glycerio declinatae-Eleocharitetum palustris*, *Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae*, *Glycerio declinatae-Apietum nodiflori*, *Caricetum tartessiana*), Phagnalo-Rumicetea indurati (*Phagnalo saxatilis-Rumicetum indurati*), Artemisetea vulgaris (*Inulo viscosae-Piptatheretum miliacei*), Lygeo-Stipetea (*Andryalo laxiflorae-Hyparrhenietum hirtae*), Stipo giganteae-Agrostietea castellanae (*Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae*), and Molinio-Arrhenatheretea (*Juncetum rugoso-effusi*, *Junco rugosi-Ericetum andevalensis*, *Trifolio resupinati-Holoschoenetum*, *Imperato cylindricae-Scirpetum holoschoeni*), have been recognized. We also include a selection of relevés taken in the study area.

Keywords: Herbaceous perennial vegetation, Tinto River, Huelva.

INTRODUCCIÓN

Continuando con la serie de publicaciones sobre la vegetación de la cuenca del río Tinto iniciada con anterioridad (DE LA FUENTE & *al.*, 2007; RUFO & *al.*, 2009; RUFO & DE LA FUENTE, 2009; RUFO & DE LA FUENTE, 2010) se presentan en este trabajo los resultados del estudio fitosociológico de la vegetación herbácea vivaz.

La cuenca del río Tinto se sitúa en la provincia de Huelva y tiene una dimensión aproximada de

1700 km². El río nace al sur de la Sierra de Aracena, y discurre atravesando la provincia hasta desembocar en el Atlántico. El curso alto del río se sitúa sobre la "faja pirítica ibérica", un complejo vulcano-sedimentario rico en sulfuros metálicos (TORNOS, 2006). Las diferentes reacciones químicas y biológicas que acontecen sobre estos sustratos localizados en la cuenca alta del río determinan el carácter extremadamente ácido de este territorio. De ellas deriva no sólo las elevadas concentraciones de Fe, sino también de Cu, Zn, As y

* Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid. Cantoblanco. E-28049 Madrid. E-mail: vicentafuente@uam.es.

Pb presentes en las aguas, sedimentos y suelos del río y su entorno (AMILS & *al.*, 2003; NELSON & LAMOTHE, 1993; RUFO & *al.*, 2007). Algunos cursos de agua que recorren este territorio pueden adquirir una acidez extrema ($\text{pH} < 3$) y una concentración elevada en Fe, Cu y otros metales, como sucede en el caso del propio Tinto y algunos de sus afluentes, fácilmente diferenciables por sus aguas rojas (AMILS & *al.*, 2003). Estas corrientes de agua roja están relegadas a la zona norte de la cuenca.

Biogeográficamente el territorio estudiado se incluye en los distritos Andevalense (subsector Alentejano-Monchiquense, sector Mariánico-Monchiquense, subprovincia Luso-Extremadura, provincia Mediterránea Ibérica Occidental), y Onubense Litoral (sector Gaditano-Onubense Litoral, subprovincia Gaditano Algarviense, provincia Lusitano Andaluza Litoral). Estrictamente los territorios ocupados por la cuenca del Tinto se encuentran bajo el régimen bioclimático mediterráneo pluviestacional oceánico con pisos termomediterráneo superior-inferior, subhúmedo superior a seco inferior y de euoceánico acusado a semihiperocéánico atenuado, si bien, en la zona norte de la cuenca se encuentra el límite con el termotipo mesomediterráneo propio de la Sierra de Aracena (RIVAS-MARTÍNEZ, 2007).

En los trabajos previos se han descrito las comunidades de forestales y arbustivas que componen las diferentes series de vegetación (climatófilas y edafohigrófilas) presentes en la cuenca. En ellos se concluye que la principal serie climatófila en el territorio corresponde a la serie *Myrto communis-Quercus rotundifoliae* sigmetum, mientras que la vegetación de ribera pertenece a la geoserie *Scrophulario scorodoniae-Alno glutinosae* geosigmetum. Con los resultados de este estudio se completa la descripción de las comunidades vegetales del territorio que componen dichas series.

MATERIALES Y MÉTODOS

FITOSOCIOLOGÍA

El estudio de las comunidades se ha realizado a través de la elaboración de inventarios fitoso-

ciológicos, siguiendo la metodología fitosociológica sigmatista clásica de la escuela de Zürich-Montpellier (BRAUN-BLANQUET, 1979). Esta información ha sido elaborada, contrastada con la publicada en áreas afines, y presentada en forma de tablas florísticas.

NOMENCLATURA

La nomenclatura fitosociológica incorpora las aportaciones de RIVAS-MARTÍNEZ & *al.* (2001, 2002) así como la edición vigente del *International Code of Phytosociological Nomenclature* (WEBER & *al.*, 2000). La nomenclatura taxonómica sigue básicamente los criterios de RIVAS-MARTÍNEZ & *al.* (2002), Flora Europaea (TUTIN & *al.*, 1964-1993) y Flora iberica (CASTROVIEJO & *al.*, 1986-).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

COMUNIDADES VEGETALES

Isoeto-Nanojuncetea

1. *Loto hispidi-Chaetopogonetum fasciculati*
Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 (Tabla 1)

Vegetación anual pionera que se desarrolla sobre suelos periódicamente encharcados o cubiertos de agua dulce. De aspecto graminoide, está constituida por terófitos efímeros de poca biomasa, pero que tienden a cubrir toda la superficie del suelo. En los inventarios recogidos *Chaetopogon fasciculatus* se presenta como especie característica dominante acompañada por gramíneas (*Micropyrum tenellum*, *Agrostis castellana*, *Vulpia myuros*) y otros taxones de pequeña talla (*Jasione montana*, *Tolpis barbata*, *Corrigiola telephiifolia* o *Trifolium campestre*).

Esta asociación, de marcado carácter colonizador, es relativamente abundante en la cuenca del Tinto, especialmente en el curso alto del río, donde es frecuente encontrarla en terrenos desnudos que sufren inundación temporal, entre brezales y brezales-jarales. Esta vegetación alcanza su óptimo en primavera, cuando se produce su flo-

Tabla 1
Loto hispidi-Chaetopogonetum fasciculati Rivas Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980
 (Cicendion, Isoetetalia, Isoeto-Nanojuncetea)

Altitud (1= 10 m)	33	4	26	32	41	38	32
Área (m ²)	5	5	5	5	5	5	5
Nº de especies	6	6	6	8	8	9	11
Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7
Características de asociación y unidades superiores:							
<i>Chaetopogon fasciculatus</i>	4	5	4	5	3	3	3
Compañeras:							
<i>Jasione montana</i>	1	.	1	1	2	.	2
<i>Tolpis barbata</i>	+	1	.	.	+	2	2
<i>Micropyrum tenellum</i>	2	1	+	.	.	.	.
<i>Rumex acetosella</i> subsp. <i>angiocarpus</i>	1	.	1	.	2	.	.
<i>Vulpia myuros</i>	1	.	.	.	.	2	2
<i>Agrostis castellana</i>	.	.	1	1	+	.	.
<i>Corrigiola telephifolia</i>	.	.	.	2	+	.	3
<i>Spergularia rubra</i>	.	.	.	.	1	.	+
<i>Leontodon taraxacoides</i> subsp. <i>hispidus</i>	.	+	.	.	.	2	.
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	.	.	.	1	2
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	.	.	1	2
<i>Rumex bucephalophorus</i> subsp. <i>gallicus</i>	.	.	.	+	.	.	1
<i>Plantago coronopus</i>	.	.	.	1	.	.	2
<i>Aira caryophyllea</i>	.	.	.	1	1	1	.
<i>Chamaemelum mixtum</i>	.	.	.	1	.	.	+

Compañeras: *Arrhenatherum album* 1, *Scirpoides holoschoenus* + en 2; *Holcus lanatus* + en 3; *Ornithopus compressus* 2, *Hypochoeris glabra* + en 6.

Localidades: 1. Las Zarandas. Huelva. 29SQB1574; 2. Puente Gadea. La Palma del Condado. Huelva. 29SQB1145; 3. La Naya. Huelva. 29SQB1573; 4 y 7. Nerva, Cementerio. Huelva. 29SQB1575; 5. Las Zarandas, chimenea. Huelva. 29SQB1574; 6. Camping Nerva. Huelva. 29SQB1674.

ración. Puede llegar a mantenerse hasta principios de verano, quedando luego completamente agostada.

La comunidad se ha descrito para los territorios termo-mesomediterráneos de las subprovincias Luso-Extremadurensis y Gaditano Algarviense (RIVAS GODAY, 1964; RIVAS-MARTÍNEZ & al., 1980; COSTA & al., 1996). RIVAS-MARTÍNEZ & al. (1980) y COSTA & al. (1996) estudian territorios correspondientes a los sectores Gaditano-Onubense litoral y Algarviense, donde incluyen esta comunidad dentro del complejo: *Holoschoeno-Juncetum acuti*: *Trifolium resupinatum*-*Caricetum chaetophyllae*: *Loto hispidi-Chaetopogonetum fasciculati*: *Centaureo exaratae-Armerietum gaditanae*. Los inventarios recogidos en la tabla 1 pertenecen a las zonas alta y media de la cuenca del Tinto, al piso termomediterráneo del sector

Mariánico-Monchiquense. La mayoría de los inventarios pertenecen a terrenos muy alterados del entorno de las minas, donde la comunidad aparece alternando con los matorrales de brezos y jaras propios de la zona, y presentan cierta similitud con los aportados por RIVAS GODAY (1964). Aunque se ha observado esta asociación en el entorno de la marisma, no se recogen inventarios, ya que estos territorios fueron estudiados con detalle por RIVAS-MARTÍNEZ & al. (1980) y COSTA & al. (1996).

Phragmito - Magnocaricetea

2. *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis* (Tüxen & Preising 1942) Rivas-Martínez, Bascos, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991 (Tabla 2)

Tabla 2

Typha angustifoliae-Phragmitetum australis (Tüxen & Preising 1942) Rivas-Martínez, Báscones, T.E.
 Díaz, Fernández-González & Loidi 1991 *typhetosum domingensis* Molina 1996
 (*Phragmitenion australis*, *Phragmition australis*, *Phragmitetalia*, *Phragmito-Magnocaricetea*)

Altitud (1= 10m)	3	4	3	3	3	4	1	5	4	1	20	20	14
Área (1= 10m ²)	5	5	10	10	5	5	10	5	5	5	1	5	5
Cobertura (1= 10%)	8	7	10	10	10	9	7	8	10	10	10	10	10
Nº de especies	3	5	5	5	7	8	8	8	5	6	5	7	10
Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Características de asociación, diferenciales y unidades superiores:													
<i>Typha domingensis</i>	2	1	1	2	3	.	2	4	4	5	.	4	3
<i>Phragmites australis</i>	4	3	4	5	4	4	3	.	.	1	4	.	.
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	1
<i>Carex reuteriana</i> subsp. <i>tartessiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Bolboschoenus maritimus</i> subsp. <i>compactus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.
Compañeras:													
<i>Juncus maritimus</i>	+	2	2	1	1	.	1	+	.	.	.	.	.
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	.	2	1	1	1	1	2	+	.	.	.	.	.
<i>Cyperus longus</i> subsp. <i>badius</i>	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	+	1	2
<i>Nerium oleander</i>	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	+	.
<i>Tamarix gallica</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Polygomon monspeliensis</i>	.	.	.	.	.	1	.	1	+	.	.	.	.
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus acutus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Juncus effusus</i> var. <i>subglomeratus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.
<i>Lythrum junceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+
<i>Juncus subulatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.
<i>Juncus rugosus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+

Compañeras: *Senecio jacobaea* + en 2; *Populus nigra* y *Panicum repens* 1 en 5; *Juncus articulatus* 2, *Imperata cylindrica* 1, *Lonicera periclymenum* subsp. *hispanica* + en 6; *Carex divisa* + en 8; *Mentha suaveolens* + en 12; *Mentha pulegium*, *Lotus pedunculatus* y *Trifolium repens* + en 13.

Localidades: 1. Ribera del Tinto, entrada del arroyo Giraldo. La Palma del Condado. Huelva. 29SQB1143; 2 y 6. Ribera del Tinto. La Palma del Condado. Huelva. 29SQB1144; 3, 4 y 5. Puente Aradilla. Ribera del Tinto. La Palma del Condado. Huelva. 29SQB1043; 7. Ribera del Tinto. Vado de los Paredones. Lucena del Puerto. Huelva. 29SQB0133; 8. Arroyo Helechoso. La Jareta. Huelva. 29SQB0740; 9. Ribera del Tinto. San Juan del Puerto. Huelva. 29SPB9331; 10. Laguna de la Rábida. Huelva. 29SPB8420; 11 y 12. Ribera del Jarrama. Sevilla. 29SQB1871; 13. Ribera del Corumbel. El Chorrillo. Tujena. Huelva. 29SQB2450.

Asociación mediterráneo-atlántica que constituye los carrizales y/o espadanales densos, que en la cuenca del Tinto se presentan dominados por las especies helófitas vivaces *Phragmites australis* y *Typha domingensis* (Tabla 2). Generalmente se desarrolla sobre suelos hidromorfos, en márgenes de lagunas o embalses, así como en ciertos remansos de ríos y arroyos de aguas permanentes, en los que son predominantes los fenómenos de sedimentación frente a los de erosión. Debido a las fuertes variaciones de caudal en estos ríos y

arroyos, suelen soportar períodos de sequía durante la época estival.

Los inventarios recogidos se corresponden con la subasociación *typhetosum domingensis*, propia de los territorios centro-meridionales de la península y caracterizada por la presencia de *Typha domingensis* (MOLINA, 1996). La comunidad, de escasa presencia en la cuenca minera, se sitúa preferentemente en las terrazas ribereñas del curso medio del río, donde aparece acompañada de *Juncus maritimus* y *Scirpoides holoschoenus*. Las es-

taciones con presencia de *Schoenoplectus lacustris* y *Carex reuteriana* subsp. *tartessiana* (Tabla 2, invs. 11 a 13), inventarios pertenecientes a la parte superior de la cuenca, indican la presencia de suelos de roca con poca profundidad que representan aspectos empobrecidos o primocolonizadores, donde la roca madre aflora o se halla próxima a la superficie. Los inventarios correspondientes a lagunas del curso bajo presentan elementos que indican cierta salinidad como *Juncus subulatus* o *Bolboschoenus maritimus* subsp. *compactus* (Tabla 2, invs. 9 a 10,).

3. *Glycerio declinatae-Eleocharitetum palustris* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

Asociación mediterráneo-iberoatlántica helofítica de aguas dulces pobres en bases en la que son comunes tanto el junco *Eleocharis palustris* como la gramínea decumbente *Glyceria declinata*. Se desarrolla en remansos de ríos, lagunazos y humedales sobre materiales silíceos pobres en bases, donde puede permanecer inundada por aguas poco profundas durante la época de lluvias y luego soportar un estiaje prolongado (MOLINA, 1996).

En la cuenca del Tinto no es frecuente encontrar esta comunidad. Tampoco se ha encontrado en la ribera del Tinto, ni en sus afluentes de aguas rojas. Presentamos un inventario en Valverde del Camino, a 240 m de altitud. Características de asociación y unidades superiores: *Eleocharis palustris* 3, *Glyceria declinata* 4. Compañeras: *Cyperus longus* subsp. *badius* 1, *Mentha pulegium* 2, *Juncus acutiflorus* +, *Juncus bufonius* 1, *Lythrum junceum* +, *Polypogon monspeliensis* +, *Pulicaria paludosa* +.

4. *Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae* Rivas-Martínez, Belmonte, Fernández-González & Sánchez-Mata in Sánchez-Mata 1989 (Tabla 3)

En cauces de ríos y arroyos, sobre suelos aluviales poco evolucionados, se instala esta asociación constituida esencialmente por *Oenanthe crocata*. Es una asociación pobre en especies que se presenta en fases mono-específicas en numerosas ocasiones. En la cuenca del Tinto la hemos encontrado acompañada frecuentemente por *Rorippa nasturtium-aquaticum*, *Apium nodiflorum* y *Cyperus longus* subsp. *badius*, entre otras.

Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae fue descrita en la cuenca del Tiétar (SÁNCHEZ-MATA, 1989) y es frecuente sobre sustratos silíceos en todo el centro-occidente peninsular donde se encuentra su óptimo (MOLINA, 1996). En la cuenca del Tinto esta comunidad aparece en los ríos y arroyos con aguas oligótrofas claras, es decir, pobres en iones, y siempre corrientes. Se reconoce, sobre sustratos duros del centro-norte peninsular, la subasociación *caricetosum broterianae* que indica el tránsito hacia las comunidades de *Galio broteriani-Caricetum broterianae*. Según los datos recogidos existe una situación similar, pero caracterizada por la presencia del taxon vicario de distribución suroccidental *Carex reuteriana* subsp. *tartessiana*, indicadora del tránsito al *Caricetum tartessianae* (Tabla 3, invs. 6 y 7).

5. *Glycerio declinatae-Apietum nodiflori* J.A. Molina 1996

Asociación constituida básicamente por helófitos crasifolios, que se desarrolla en surgencias, arroyos y ríos con estiaje acusado, sobre sustratos pobres en bases. Las especies características dominantes son *Rorippa nasturtium-aquaticum* y *Apium nodiflorum*.

Es muy frecuente en la mitad ibero-occidental peninsular en donde se halla ausente en los pisos oro- y crioromediterráneo. No hemos encontrado esta comunidad bien constituida en la cuenca propia del Tinto, si bien está presente en la cuenca adyacente del Guadiamar (PÉREZ LATORRE & al., 2002). Presentamos un inventario perteneciente a esta última, concretamente en la parte alta del río Guadiamar, en las cercanías del Castillo de las Guardas. Características de asociación y unidades superiores: *Rorippa nasturtium-aquaticum* 4, *Apium nodiflorum* 1, *Oenanthe crocata* 1. Compañeras: *Cyperus longus* subsp. *badius* 1, *Agrostis stolonifera* +, *Polypogon monspeliensis* +, *Festuca arundinacea* subsp. *mediterranea* +, *Mentha suaveolens* +, *Lemna minor* +.

6. *Caricetum tartessianae* Díez-Garretas, Cuenca & Asensi 1988 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002

Tabla 3
Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae Rivas-Martínez, Belmonte, Fernández-González & Sánchez-Mata in Sánchez-Mata 1989

(*Phalaridenion arundinaceae, Glycerio-Sparganion, Nasturtio-Glycerietalia, Phragmito-Magnocaricetea*)

	230	320	390	340	40	320	300
Altitud (m)	230	320	390	340	40	320	300
Área (m ²)	10	20	10	20	10	5	20
Cobertura %	70	90	70	80	70	90	80
Nº de especies	9	10	12	13	20	11	13
Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7
Características de asociación y unidades superiores:							
<i>Oenanthe crocata</i>	4	4	5	3	4	4	4
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	1	.	.	1	.	.	1
<i>Typha domingensis</i>	.	.	1	.	.	.	+
<i>Apium nodiflorum</i>	.	.	.	+	.	.	1
<i>Carex reuteriana</i> subsp. <i>tartessiana</i>	.	.	.	.	.	2	1
Compañeras:							
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	.	.	1	2	+	1	+
<i>Cyperus longus</i> subsp. <i>badius</i>	1	2	1	3	3	.	.
<i>Festuca arundinacea</i> subsp. <i>mediterranea</i>	2	2	1	2	.	.	.
<i>Rumex conglomeratus</i>	+	+	.	.	1	1	.
<i>Mentha suaveolens</i>	.	.	1	1	1	.	+
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	1	1	2	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	1	1	.	.	.	1	.
<i>Lotus pedunculatus</i>	.	.	1	.	1	.	1
<i>Polypogon monspeliensis</i>	.	.	+	1	1	.	.
<i>Nerium oleander</i>	+	.	.	.	+	.	.
<i>Festuca ampla</i>	.	1	.	1	.	.	.
<i>Juncus subnodulosus</i>	.	.	1	.	.	.	+
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	2	.	+	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	+	.	2	.	.
<i>Equisetum ramosissimum</i>	.	.	.	+	1	.	.
<i>Juncus effusus</i> var. <i>subglomeratus</i>	.	.	.	.	.	1	1
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	.	.	+	+

Características: *Lythrum salicaria* y *Glyceria declinata* 2 en 5; *Veronica anagallis-aquatica* 1, *Schoenoplectus lacustris* + en 7. Compañeras: *Stellaria media* y *Juncus inflexus* + en 1; *Lathyrus clymenum* y *Gladiolus illyricus* +, *Trifolium dubium* 1, *Trifolium repens* 2 en 2; *Trifolium ochroleucon* 1, *Lolium perenne* + en 4; *Carex divisa* +, *Mentha pulegium*, *Juncus maritimus*, *Lythrum junceum*, *Briza maxima* y *Juncus rugosus* 1 en 5; *Bromus sterilis* 2, *Chamaerops humilis*, *Ranunculus ficaria*, *Arum italicum* y *Arisarum simorrhinum* + en 6.

Localidades: 1. Puente Rivera. Brco. Fuente del Valle. Huelva. 29SPB9184; 2 y 6. Ribera Cuchán, Las Delgadas. Huelva. 29SQB1368; 3. Río Guadamar. Las Cortecillas. Sevilla. 29SQB3180; 4. Río Guadamar. Cortijo El Chapparral. Sevilla. 29SQB3378; 5. Arroyo Helechoso. La Jareta. Huelva. 29SQB0740; 7. Río Guadamar. Cortijo La Quinta. Castillo de las Guardas. Sevilla. 29SQB3777.

Asociación formada por densas macollas de *Carex reuteriana* subsp. *tartessiana* situadas sobre los cauces de ríos y arroyos de aguas claras permanentes y no muy profundas, ocupando la parte central pedregosa, donde el agua bate con fuerza. El taxon ibero-mauritánico, *C. reuteriana* subsp. *tartessiana*, está acompañado por pocas especies, mucho menos abundantes, como pue-

den ser *Oenanthe crocata* y *Lythrum salicaria* (RUFO & DE LA FUENTE, 2009).

DÍEZ-GARRETAS & al. (1988) describen esta asociación para los ríos y arroyos del subsector aljibico. VALLE & al. (2003) la incluyen, menos frecuente, en Sierra Morena, en el Parque Natural de las Sierras de Cardena y Montoro (Córdoba), localizándola en el horizonte inferior del termo-

tipo mesomediterráneo. RUFO & DE LA FUENTE (2009) amplían el área de distribución de esta asociación, indicando además el carácter térmico de la misma, ya que su presencia se ha confirmado desde las zonas más frescas del termomediterráneo superior, en el norte de la cuenca del Tinto, hasta el termomediterráneo inferior, en las cercanías de la población de San Juan del Puerto.

Phagnalo-Rumicetea indurati

7. *Phagnalo saxatilis-Rumicetum indurati*

Rivas-Martínez ex F. Navarro & C. Valle en Ruiz 1986 (Tabla 4)

Comunidad subrupícola perenne de pequeño porte que se desarrolla sobre suelos silíceos de taludes en crestas con tierra, paredes y rocas sueltas. Presenta una distribución muy amplia dentro de la provincia corológica Mediterránea Ibérica Occidental. Está compuesta esencialmente por *Rumex induratus*, acompañado normalmente por las com-

puestas *Phagnalon saxatile* y *Helichrysum stoechas*, y otras especies que pueden crecer sin problemas en ambientes rocosos como *Dianthus lusitanus*, *Rumex acetosella* subsp. *angiocarpus* o *Arrhenatherum album*, entre otras (Tabla 4).

Esta comunidad es especialmente relevante en la cuenca alta del río Tinto, donde los grandes desniveles y numerosos desmontes de la mina dejan al descubierto taludes rocosos poco estables que no son fáciles de colonizar por la vegetación propia del matorral. Cuando el agua que corre por escorrentía por estas paredes es ácida se permite la entrada del endemismo *Erica andevalensis*, que normalmente acaba colonizando los canales de escorrentía y las cunetas al pie de dichos taludes.

Artemisietea vulgaris

8. *Inulo viscosae-Piptatheretum miliacei* O.

Bolòs 1957 (Tabla 5)

Tabla 4

Phagnalo saxatilis-Rumicetum indurati Rivas-Martínez ex F. Navarro & C. Valle 1984
(*Rumici indurati-Dianthion lusitani*, *Phagnalo saxatilis-Rumicetalia indurati*, *Phagnalo-Rumicetea indurati*)

Altitud (1= 10m)	18	12	32	4	32	14	34
Área (m ²)	20	50	5	50	5	50	5
Nº de especies	5	5	5	6	9	10	12
Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7
Características de asociación y unidades superiores:							
<i>Rumex induratus</i>	4	2	4	4	3	3	4
<i>Phagnalon saxatile</i>	.	.	2	1	.	+	2
Compañeras:							
<i>Helichrysum stoechas</i>	1	.	1	.	.	2	2
<i>Avena sterilis</i>	+	.	.	+	1	.	.
<i>Cistus ladanifer</i>	+	.	.	.	.	+	.
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>luisieri</i>	+	.	.	.	.	+	.
<i>Arrhenatherum album</i>	.	1	.	.	.	2	.
<i>Andryala integrifolia</i>	.	.	+	.	2	.	.
<i>Erica andevalensis</i>	.	.	.	.	+	.	+

Características: *Dianthus lusitanus* 3 en 2.

Compañeras: *Serapias lingua* + en 1; *Dactylis hispanica* y *Erica scoparia* + en 2; *Dittrichia viscosa* + en 3; *Olea europaea* subsp. *sylvestris* +, *Asparagus albus* y *Foeniculum vulgare* 1 en 4; *Carduus tenuiflorus* y *Serapias parviflora* +, *Agrostis stolonifera*, *Rumex bucephalophorus* subsp. *gallicus* y *Briza maxima* 1 en 5; *Carlina corymbosa* y *Bituminaria bituminosa* +, *Anarrhinum bellidifolium* 1, *Lavandula viridis* 3 en 6; *Tolpis barbata* 2, *Jasione montana*, *Lamarckia aurea*, *Hypochoeris glabra* y *Rumex acetosella* subsp. *angiocarpus* 1, *Erica australis* y *Micropyrum tenellum* + en 7.

Localidades: 1. Río Odiel. Puente cinco ojos. Huelva. 29SQB0278; 2. Berrocal. Huelva. 29SQB1663; 3 y 5. Nerva. Estación. Huelva. 29SQB1574; 4. Puente Gadea. La Palma del Condado. Huelva. 29SQB1144; 6. Desembocadura de la Ribera Cuchán en el río Tinto. Huelva. 29SQB1667; 7. Nerva, Nacimiento del Tinto. Huelva. 29SQB1578.

Tabla 5
Inulo viscosae-Piptatheretum miliacei O. Bolòs 1957
 (Bromo-Piptatherion miliacei, Carthametalia lanati, Onopordenea acanthii, Artemisietea vulgaris)

	300	380	30	300	30	260	380	380
Altitud (m)	300	380	30	300	30	260	380	380
Área (m ²)	20	20	20	20	20	50	50	20
Nº especies	6	7	8	8	9	9	11	22
Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8
Características de asociación y unidades superiores:								
<i>Piptatherum miliaceum</i>	2	3	4	4	4	4	3	5
<i>Dittrichia viscosa</i>	3	.	.	2	+	1	3	.
<i>Verbascum sinuatum</i>	.	.	3	2	2	1	.	.
<i>Lactuca virosa</i>	.	+	.	.	.	2	.	.
Compañeras:								
<i>Hyparrhenia hirta</i>	2	.	2	+	1	.	.	.
<i>Phagnalon saxatile</i>	.	1	1	.	.	.	+	3
<i>Avena sativa</i>	+	.	.	+	.	1	.	1
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	.	+	1	+	.	.	.	.
<i>Rumex induratus</i>	+	.	.	.	1	.	.	1
<i>Daucus carota</i>	.	.	1	.	+	.	.	.
<i>Juncus acutus</i>	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Bellardia trixago</i>	.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	.	.	.	2	1
<i>Conyza bonariensis</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Bromus tectorum</i>	.	.	.	.	.	.	2	2
<i>Vulpia myuros</i>	.	.	.	.	.	.	2	1

Características: *Agrostis stolonifera* 1 en 1; *Carlina corymbosa* y *Cichorium intybus* 2, *Marrubium vulgare* 1 en 6. Compañeras: *Silene inaperta* 1, *Rubus ulmifolius* + en 2; *Ecballium elaterium* 2 en 3; *Tolpis barbata* +, *Thymus mastichina* 1 en 4; *Asparagus albus* +, *Thymbra capitata* 1 en 5; *Asparagus aphyllus* + en 6; *Lamarckia aurea*, *Chenopodium murale* y *Solanum dulcamara* 1, *Polypogon monspeliensis* 2 en 7; *Chamaemelum mixtum*, *Blackstonia perfoliata*, *Pulicaria paludosa*, *Paronychia argentea*, *Trifolium angustifolium*, *Trifolium arvense* y *Trifolium stellatum* 1, *Silene gallica*, *Sanguisorba verrucosa*, *Sanguisorba minor*, *Cistus ladanifer* y *Andryala ragusina* +, *Trifolium campestre* 2 en 8. Localidades: 1. Embalse de las Marismillas. Nerva. Huelva. 29SQB1574; 2, 7 y 8. Peña de Hierro. Huelva. 29SQB1678; 3 y 5. Niebla. Huelva. 29SQB0538; 4. Estación. Nerva. Huelva. 29SQB1574; 6. La Naya. Nerva. Huelva. 29SQB1572.

Pastizal vivaz ampliamente extendido cuyo óptimo se encuentra en la subregión Mediterránea occidental. Suele ocupar bordes de caminos, carreteras, campos de cultivo abandonados y nitrificados, donde a menudo entra en contacto con *Andryalo laxiflorae-Hyparrhenietum hirtae*.

Está compuesta esencialmente por la gramínea *Piptatherum miliaceum* y la compuesta *Dittrichia viscosa*, de diferente fenología, mostrando dos floraciones a lo largo del año, la primaveral de *P. miliaceum* y la otoñal de *D. viscosa*. Estas especies aparecen acompañadas de otros elementos propios de *Artemisietea vulgaris*, como *Verbascum sinuatum*, *Marrubium vulgare*, *Lactuca virosa*, etc.

Lygeo-Stipetea

9. *Andryalo laxiflorae-Hyparrhenietum hirtae* Peinado, Martínez-Parras & Alcaraz in Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002 (Tabla 6)

Comunidad graminoide perenne de carácter subnitrófilo dominado por las gramíneas *Hyparrhenia hirta* e *H. sinaica*. Se distribuye por los pisos termomediterráneo y mesomediterráneo inferior de los territorios gaditano-onubo-algarvienses y sur de la subprovincia Luso-Extremadurensis (DÍEZ-GARRITAS & ASENSI, 1999).

En la cuenca del Tinto es relativamente frecuente encontrarla en cunetas y bordes de ca-

Tabla 6

Andryalo laxiflorae-Hyparrhenietum hirtae Peinado, Martínez-Parras y Alcaraz in Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002
(*Hyparrhenion hirtae*, *Hyparrhenietalia hirtae*, *Lygeo-Stipetea*)

Altitud (m)	200	320	30	320	200
Área (m ²)	20	10	40	30	50
Nº de especies	6	7	8	10	11
Nº de orden	1	2	3	4	5
Características de asociación y unidades superiores:					
<i>Hyparrhenia hirta</i>	4	5	3	4	4
<i>Daucus crinitus</i>	+	.	1	.	.
Compañeras:					
<i>Piptatherum miliaceum</i>	.	1	1	1	1
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	1	.	+	1
<i>Ulex eriocladius</i>	.	.	.	+	+
<i>Corrigiola telephiiifolia</i>	.	.	.	+	+
<i>Cistus ladanifer</i>	.	.	.	+	+
<i>Phagnalon saxatile</i>	3	.	.	.	1
<i>Genista hirsuta</i>	+	.	.	.	+
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>luisieri</i>	+	.	.	.	2

Compañeras: *Eryngium campestre* + en 1; *Dittrichia viscosa* 1, *Rumex induratus*, *Cynodon dactylon* y *Avena sterilis* + en 2; *Foeniculum vulgare* 1, *Retama sphaerocarpa*, *Thymra capitata* y *Juncus acutus* +, *Verbascum sinuatum* 2 en 3; *Carlina racemosa* 2, *Trifolium angustifolium* y *Hypochoeris radicata* 1 *Erica andevalensis* +, en 4; *Calendula arvensis* y *Mercurialis annua* 1 en 5.

Localidades: 1 y 5. El Cerro del Andévalo. Junto a Ribera de la Pelada. Huelva. 29SPB8079; 2. Las Marismillas. Nerva. Huelva. 29SQB1574; 3. Niebla. Huelva. 29SQB0538; 4. Barranco del Romeral. Nerva. Huelva. 29SQB1576.

mino, sobre suelos con cierto grado de alteración. A menudo contacta con las comunidades de talud de *Phagnalo saxatilis-Rumicetum indurati*, o con los gramales nitrófilos de *Inulo viscosae-Piptatheretum miliacei*. Representa una de las etapas avanzadas de degradación de los encinares y alcornocales termófilos de este territorio.

Stipo gigantea-Agrostietea castellanae

10. *Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae*

Rivas-Martínez & Belmonte 1986 (Tabla 7)

Pastizal vivaz de elevada cobertura. Predominan en él las gramíneas (*Agrostis castellanica*, *A. stolonifera*, *Holcus lanatus*, *Bromus hordeaceus*, *Vulpia bromoides*, etc.), aportando la mayor proporción de biomasa *Agrostis castellanica*, que domina la comunidad (Tabla 7).

Se desarrolla sobre suelos silíceos arenoso-limosos y oligotróficos que soportan temporalmente un ligero hidromorfismo. Su óptimo se encuentra en el termotipo mesomediterráneo en la subprovincia Luso-Extremadurensis. A pesar de

su carácter vivaz, estos pastizales sufren un acusado agostamiento en la época estival.

Molinio-Arrhenatheretea

11. *Juncetum rugoso-effusi* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 (Tabla 8)

Juncal hidrófilo termomediterráneo formado por especies vivaces hemicriptofíticas entre las que es dominante *Juncus effusus* junto a *J. rugosus*, que aparecen acompañados de *Agrostis stolonifera*, *Holcus lanatus*, *Lotus pedunculatus*, *Lythrum junceum*, *Scirpoides holoschoenus* y *Cyperus longus* subsp. *badius*, entre otras especies propias de estos medios (Tabla 8). Suelen situarse en los suelos oligótrofos profundos que presentan un horizonte de pseudogley o de gley en profundidad (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 1980).

Representa una de las etapas de sustitución de las series que ocupan las bandas húmedas de la geoserie de las alisedas propias de este territorio. Esta comunidad se encuentra principalmente ubi-

Tabla 7
Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae Rivas-Martínez & Belmonte 1986
 (Agrostion castellanae, Agrostietalia catellanae, Stipo gigantea-Agrostietea castellanae)

	270	320	400	320	240
Altitud (m)	270	320	400	320	240
Área (m ²)	50	10	20	100	50
Nº de especies	10	11	11	21	20
Nº de orden	1	2	3	4	5
Características de asociación y unidades superiores:					
<i>Agrostis castellana</i>	4	2	4	3	4
<i>Rumex acetosella</i> subsp. <i>angiocarpus</i>	.	.	1	1	.
<i>Serapias lingua</i>	.	.	.	.	+
Compañeras:					
<i>Holcus lanatus</i>	1	.	1	+	1
<i>Pulicaria paludosa</i>	.	+	.	2	1
<i>Trifolium angustifolium</i>	.	1	.	1	1
<i>Plantago lanceolata</i>	.	1	.	1	2
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	1	.	1	.	.
<i>Vulpia bromoides</i>	+	.	.	2	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	.	.	1	.
<i>Juncus rugosus</i>	.	.	2	.	+
<i>Mentha suaveolens</i>	.	.	+	1	.
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	.	1	1
<i>Lotus hispidus</i>	.	+	.	.	2
<i>Andryala integrifolia</i>	.	+	.	1	.

Compañeras: *Brachypodium phoenicoides* 1, *Briza maxima* 2, *Pyrus bourgaeana* y *Calluna vulgaris* +, *Arrhenatherum album* 2 en 1; *Sonchus oleraceus* +, *Blackstonia perfoliata* 1, *Dittrichia viscosa* y *Hyparrhenia hirta* 2, *Polypogon monspeliensis* 3 en 2; *Senecio jacobaea*, *Lotus pedunculatus*, *Cirsium arvense* y *Jasione montana* +, *Hypochoeris glabra* 1 en 3; *Cynodon dactylon* y *Daucus carota* 2, *Lamarckia aurea*, *Trifolium campestre* y *Rumex crispus* 1, *Lactuca virosa*, *Periballia involucreta*, *Micropyrum tenellum*, *Verbascum pulverulentum* y *Avena sterilis* + en 4; *Ononis cintrana* +, *Bellardia trixago*, *Trisetum flavescens*, *Chamaemelum nobile*, *Tolpis barbata*, *Anthoxanthum aristatum*, *Briza minor* y *Phalaris arundinacea* 1, *Chaetopogon fasciculatus* y *Linum angustifolium* 2 en 5.

Localidades: 1. Alosno. Ribera de la Dehesa. Huelva. 29SPB7156; 2. Nerva. Huelva. 29SQB1577; 3. Peña de Hierro, Nerva. Huelva. 29SQB1678; 4. Las Zarandas. Nerva. Huelva. 29SQB1572. 5. Arroyo Bajohondo. Valverde del Camino. Huelva. 29SPB9961.

cada en los cursos de agua oligótrofa, pobre en nutrientes. En aquellos cauces de agua roja, donde aumenta la concentración de iones SO₄⁻² y otros iones de metales (Fe⁺³, Cu⁺², Zn⁺², etc.), esta comunidad es sustituida por *Junco rugosi-Ericetum andevalensis*.

12. *Junco rugosi-Ericetum andevalensis* Ca-bezudo, Nieto & A. V. Pérez 1989 (Tabla 9)

Brezal denso localizado en el cauce de inundación de cursos de agua roja con pH ácido y elevada concentración de iones sulfato y metálicos. Es un brezal higrofilo-metalícola, restringido a la comarca minera del Andévalo. Está formado esencialmente por el brezo endémico *Erica andevalensis*, que puede aparecer acompañado por

Juncus rugosus, *Scirpoides holoschoenus*, *Agrostis stolonifera* y *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea* (Tabla 9). Esta comunidad sustituye al adelfar propio de las riberas ácidas, *Oenanthe crocatae-Nerietum oleandri ericetosum andevalensis*.

13. *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 (Tabla 10)

Prados juncuales húmedos caracterizados por la presencia de *Scirpoides holoschoenus*, *Festuca arundinacea* subsp. *mediterranea* y *F. ampla*, acompañada de otras plantas de ambientes húmedos como *Cyperus longus* subsp. *badius*, *Plantago lanceolata*, *Holcus lanatus*, los juncos *Juncus rugosus* y *J. effusus* (tabla 10). En ocasio-

Tabla 8

Juncetum rugoso-effusi Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980
(*Juncion acutiflori*, *Molinetalia caeruleae*, *Molinio-Arrhenatheretea*)

Altitud (1= 10m)	22	42	20	22	26	24	3	22	22	18	24	24	20	14
Área (1= 10 m ²)	2	1	5	2	5	5	5	1	2	2	5	10	5	5
Cobertura %	60	70	70	80	90	90	60	80	60	60	90	90	70	60
Nº de especies	7	7	8	10	10	10	11	12	14	15	16	20	22	24
Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Características de asociación y unidades superiores:														
<i>Juncus rugosus</i>	3	5	3	4	5	.	3	3	4	3	.	.	1	2
<i>Juncus effusus</i>	2	+	3	.	1	2	.	4	.	1	3	1	3	.
<i>Juncus striatus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	3	4	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	1	2	3	3	.	+	2	.	1	2	1	3	2
<i>Holcus lanatus</i>	2	1	1	1	2	1	+	1	.	.	1	2	2	2
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	2	2	1	3	+	.	.	2	1	+	.	+	1	1
<i>Cyperus longus</i> subsp. <i>badius</i>	.	.	.	.	.	2	1	.	+	2	3	2	1	3
<i>Lotus pedunculatus</i>	.	.	.	.	3	.	+	.	2	1	.	1	1	1
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	1	+	.	1	1	+	1	.	.
<i>Mentha suaveolens</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	2	1	+	2
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	1	1	.	+
<i>Lythrum junceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	.	1	1	.	.	1
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	3	.	1
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Linum angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+
<i>Festuca arundinacea</i> subsp. <i>mediterranea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2
<i>Trifolium resupinatum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	3	.	.
Compañeras:														
<i>Mentha pulegium</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	1	2	1	1
<i>Briza minor</i>	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Galium palustre</i>	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	2	1	.	.
<i>Briza maxima</i>	1	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	+	.
<i>Hypericum perforatum</i>	1	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Polygona maritima</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	1
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1
<i>Oenanthe crocata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	.	.	.	.
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	2	.	.
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Festuca ampla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Carex reuteriana</i> subsp. <i>tartessiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Rubus ulmifolius</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.

Características: *Cynodon dactylon* + en 8; *Rumex crispus* y *Juncus inflexus* 1 en 9; *Lolium perenne* 1 en 12; *Plantago lanceolata* 2 en 14. Compañeras: *Thapsia nitida* y *Calluna vulgaris* + en 1; *Holcus mollis* 1 en 2; *Trifolium dubium* + en 3; *Sanguisorba hybrida*, *Jasione montana*, *Andryala integrifolia* y *Brachypodium sylvaticum* + en 4; *Erica arborea* + en 5; *Juncus bufonius* + en 8; *Dactylis hispanica* + en 9; *Arum italicum* + en 10; *Glyceria declinata* + en 11; *Trifolium campestre*, *Genista polyanthos*, *Flueggea tinctoria*, *Cynosurus echinatus*, *Erica lusitanica* y *Nerium oleander* +, *Setaria pumila* 1 en 13; *Daucus carota* y *Tamus communis* 1, *Typha domingensis*, *Scrophularia canina*, *Samolus valerandi* y *Leucojum trichophyllum* + en 14.

Localidades: 1. Arroyo del Escorial, tributario el Agrio. Huelva. 29SQB0677; 2. Arroyo bajo Peña de Hierro. Nerva. Huelva. 29SQB1478; 3. Río Agrio. Huelva. 29SQB0478; 4. Rivera de las Mateas. Valverde del Camino. Huelva. 29SQB0262; 5. Arroyo de los Picaderos. Aznalcóllar. Sevilla. 29SQB3462; 6, 11 y 12. Arroyo Bajohondo. Valverde del Camino. Huelva. 29SPB9961; 7. Arroyo Helechoso. Niebla. Huelva. 29SQB0740; 8. Arroyo tributario de Rivera de las Mateas. Valverde del Camino. Huelva. 29SQB0262; 9. Rivera Cuchán. Las Delgadas. Huelva. 29SQB1368; 10. Arroyo del Gallego. El Madroño. Sevilla. 29SQB1866; 13. Río Jarama. Sevilla. 29SQB1871; 14. El Chorrillo. Río Corumbel. Tujena. Huelva. 29SQB2450.

Tabla 9
Junco rugosi-Ericetum andevalensis Cabezudo, Nieto & A. V. Pérez 1989
 (Molinio-Holoschoenion, *Holoschoenetalia vulgaris*, Molinio-Arrhenatheretea)

Altitud (1= 10 m)	6	38	34	34	15	14	34	18	38	32	18	26	20	32	2
Área (1= 10 m ²)	5	2	1	5	2	1	10	5	2	5	5	2	5	2	2
Cobertura %	80	80	80	70	40	40	80	50	80	70	80	70	70	60	50
Nº especies	4	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8
Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Características de asociación y unidades superiores:															
<i>Erica andevalensis</i>	4	4	3	5	4	3	5	3	4	4	4	1	5	4	4
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	.	.	2	1	1	1	3	+	1	.	2	2	1	1	1
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	3	1	.	.
<i>Juncus rugosus</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	+	2	2	4	1	.	.
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	1	.	.
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	1	.	.	1	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+
Compañeras:															
<i>Nerium oleander</i>	.	.	.	+	+	1	1	+	+	+	.	.	2	+	.
<i>Erica australis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	1	.
<i>Erica lusitánica</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	+	.	.
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.
<i>Briza maxima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.
<i>Cistus ladanifer</i>	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myrtus communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Piptatherum miliaceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+

Compañeras: *Rumex induratus* y *Hyparrhenia hirta* + en 1; *Pinus pinaster* + en 2; *Chaetopogon fasciculatus* + 4; *Arbutus unedo* + en 6; *Daphne gnidium* y *Ceratonía siliqua* + en 10; *Digitalis purpurea* en 11; *Rubus ulmifolius* 1 en 13; *Ulex eriocladius* y *Cistus populifolius* + en 14; *Juncus maritimus* +, *Phragmites australis* y *Imperata cylindrica* 1 en 15.

Localidades: 1. Mina Sotiel Coronada. Río Odiel. Huelva. 29SPB9063; 2. Mina Peña de Hierro. Nerva. Huelva. 29SQB1478; 3. Nerva. Río Tinto. Huelva. 29SQB1575; 4. Mina de San Telmo. San Telmo. Huelva. 29SPB8286; 5. Santana de Cambas. Portugal. 29SPB3067; 6. Berrocal. Río Tinto. Huelva. 29SQB1672; 7. Arroyo Peña de Hierro. Nerva. Huelva. 29SQB1576; 8. Chimenea. Minas de Santo Domingo. Portugal. 29SPB3371; 9. Barranco del Romeral. Nerva. Huelva. 29SQB1676; 10. Las Marismillas. Río Tinto. Nerva. Huelva. 29SQB1574; 11. Río Odiel. Huelva. 29SQB0278; 12. Arroyo en mina de Tharsis. Huelva. 29SPB6663; 13. Río Agrío. Huelva. 29SQB0478; 14. Nacimiento del río Tinto. Nerva. Huelva. 29SQB1578; 15. Puente ferrocarril. Niebla. Huelva. 29SQB0537.

nes se introducen algunas especies higrófilas de comunidades con las que contacta como *Oenanthe crocata*, *J. inflexus* o *Mentha suaveolens*. Se desarrollan sobre suelos húmedos o encharcados con moderada desecación estival.

Su distribución es mediterránea ibérica occidental, encontrando su óptimo en los territorios silíceos de los pisos supra-, meso- y termomediterráneo. Los inventarios aquí presentados representan la ubicación más térmica de esta comunidad, encontrándose en las zonas más frescas del piso termomediterráneo. En la cuenca del

Tinto y de los ríos cercanos, esta comunidad se suele presentar en bordes de cauces permanentes, en suelos con un horizonte de pseudogley en profundidad.

Hemos hallado esta comunidad tanto en aguas oligótrofas como en aguas ricas en metales (rojás). Sin embargo, cuando crece en las cercanías de las aguas rojas, la asociación se empobrece en especies, desapareciendo los táxones del género *Festuca* y otras características como *Plantago lanceolata* y *Linum angustifolium* (Tabla 10: inv. 1 a 3).

Tabla 10
Trifolium resupinati-*Holoschoenetum* Rivas Goday 1964
 (Molinio-*Holoschoenion*, *Holoschoenetalia vulgaris*, *Molinio-Arrhenatheretea*)

Altitud (1= 10 m)	36	38	18	22	34	34	24	22	22	12	18	14	38
Área (1=10m2)	2	5	10	5	5	10	5	5	10	5	2	5	5
Cobertura %	50	70	80	80	90	60	90	90	80	70	70	60	90
Nº de especies	4	6	7	9	9	10	11	11	11	15	19	19	21
Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Características de asociación y unidades superiores:													
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	.	2	.	.	2	.	.	.	1	2	1	1
<i>Cyperus longus</i> subsp. <i>badius</i>	.	.	.	1	1	.	1	.	1	3	1	.	2
<i>Mentha suaveolens</i>	.	.	.	.	+	2	2	.	2	.	1	2	2
<i>Holcus lanatus</i>	.	1	.	.	.	1	.	.	1	2	1	1	1
<i>Festuca arundinacea</i> subsp. <i>mediterranea</i>	.	.	.	.	2	.	.	1	2	.	.	3	2
<i>Linum angustifolium</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+
<i>Juncus rugosus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	1	1	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	2	.	.	2	1	.	.	.	.	.
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	+	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	.	1	.	1	.	.	2	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	+	.	.
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+
<i>Juncus inflexus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3	.	.	2
<i>Juncus striatus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.
<i>Lotus pedunculatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
Compañeras:													
<i>Festuca ampla</i>	.	.	.	3	2	.	.	3	+	.	2	.	.
<i>Oenanthe crocata</i>	.	.	.	+	1	.	.	+	.	.	2	.	3
<i>Nerium oleander</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+
<i>Briza maxima</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.
<i>Flueggea tinctoria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	2	.
<i>Mentha pulegium</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	1	.
<i>Dittrichia viscosa</i>	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	+	.	.	.
<i>Briza minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.
<i>Scrophularia scorodonia</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.
<i>Rubus ulmifolius</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
<i>Equisetum ramosissimum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Polypogon monspeliensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
<i>Scrophularia canina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.

Características: *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea* 2 en 3; *Lythrum junceum* 1 en 10; *Trifolium pratense* + en 11; *Juncus subnodulosus* + en 13. Compañeras: *Rumex crispus* 2, *Tamarix gallica* y *Juncus acutus* + en 2; *Digitalis purpurea* +, *Gynandris sisyrrinchium* 1 en 3; *Nothoscordum inodorum* y *Leontodon taraxacoides* subsp. *hispidus* + en 4; *Saponaria officinalis* 1 en 6; *Serapias lingua* y *Anagallis arvensis* + en 8; *Juncus bufonius* + en 10; *Tamus communis* 1, *Brachypodium sylvaticum* 2, *Origanum virens*, *Arum italicum* y *Leucojum trichophyllum* + en 12; *Typha domingensis* y *Trifolium campestre* +, *Trisetum flavescens* 1 en 13.

Localidades: 1. Las Zarandas, chimenea. Nerva. Huelva. 29SQB1574; 2. Balsa Gossan. Campofrío. Huelva. 29SQB1279; 3. Río Odiel. Puente cinco ojos. Huelva. 29SQB0278; 4 y 9. Puente Rivera. Brco. Fuente del Valle. Huelva. 29SPB9184; 5. Río Guadiamar. Cortijo El Chaparral. Sevilla. 29SQB3378; 6. Arroyo Peña de Hierro. Nerva. Huelva. 29SQB1576; 7. Arroyo Bajohondo. Valverde del Camino. Huelva. 29SPB9961; 8. Rivera Cuchán. Las Delgadas. Huelva. 29SQB1368; 10. Rivera Casa de Valverde. Poblado Manzanito. Huelva. 29SQB1057; 11. Arroyo del Gallego. El Madroño. Sevilla. 29SQB1866; 12. Ribera del Corumbel. El Chorrillo. Tujena. Huelva. 29SQB2450; 13. Río Guadiamar. Las Cortecillas. Sevilla. 29SQB3180.

14. *Imperato cylindricae-Scirpetum holoschoeni* Pérez Latorre & Cabezudo 2002 (Tabla 11)

La asociación *Imperato cylindricae-Scirpetum holoschoeni* es propia de riveras con acusado estiaje, cauces de pequeña entidad y arenales removidos temporalmente húmedos. Se corresponde con comu-

nidades dominadas por la gramínea *Imperata cylindrica* que aparece junto con *Scirpoides holoschoenus* y *Panicum repens* entre otros. Biogeográficamente se ubica dentro de los sectores Mariánico-Monchiquense (provincia Mediterránea Ibérica Occidental, subprovincia Luso-Extremadurensis) y Gaditano-Onubense Litoral (provincia Lusitano-Andaluza Li-

Tabla 11
Imperato cylindricae-Scirpetum holoschoeni Pérez Latorre & Cabezudo 2002
(*Molinio-Holoschoenion*, *Holoschoenetalia vulgaris*, *Molinio-Arrhenatheretea*)

Altitud (m)	30	40	30	20	40	5	5	5	5
Área (m ²)	50	50	40	50	50	50	50	50	50
Cobertura %	70	40	60	60	80	70	60	70	60
Nº de especies	7	7	8	9	11	11	12	13	16
Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Características de asociación y unidades superiores:									
<i>Imperata cylindrica</i>	3	3	3	4	5	4	3	4	3
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	2	.	2	1	+	1	.	1	2
<i>Panicum repens</i>	.	1	2	.	2	.	.	.	+
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	.	1	2	.	+
<i>Cyperus longus</i> subsp. <i>badius</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	2	2	.	.
<i>Linum angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Compañeras:									
<i>Nerium oleander</i>	.	2	2	+	1	.	.	.	.
<i>Juncus maritimus</i>	.	1	1	.	+	.	+	.	.
<i>Briza maxima</i>	1	.	.	.	.	.	2	2	1
<i>Chaetopogon fasciculatus</i>	1	.	.	.	.	.	1	1	+
<i>Polypogon maritimus</i>	1	.	.	.	.	1	.	1	+
<i>Phragmites australis</i>	.	+	+	1	+	.	.	.	.
<i>Trifolium angustifolium</i>	+	.	.	.	.	1	.	.	+
<i>Retama sphaerocarpa</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Flueggea tinctoria</i>	.	2	.	.	1	.	.	.	.
<i>Rubus ulmifolius</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Avena sativa</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Tamarix africana</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Piptatherum miliaceum</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	.
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	1
<i>Briza minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	1
<i>Anthoxanthum ovatum</i> subsp. <i>macranthum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	2
<i>Anthemis arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.

Otras características: *Rumex conglomeratus* + en 3; *Cynodon dactylon* 2 en 6; *Senecio jacobaea* +, *Mentha suaveolens* 1 en 9.

Otras especies: *Foeniculum vulgare* + en 4; *Erica scoparia* +, *Daphne gnidium* +, *Erica andevalensis* + en 5; *Chamaerops humilis* + en 6; *Calluna vulgaris* 1, *Myrtus communis* +, *Genista hirsuta* + en 7; *Mentha pulegium* +, *Pulicaria paludosa* +, *Bolboschoenus maritimus* +, *Cyperus capitatus* +, *Cirsium echinatum* + en 8; *Dactylis hispanica* 1, *Chamaemelum fuscum* + en 9.

Localidades: 1. El Acebrón-El Acebuche. Huelva. 29SQB1118; 2 y 5. Río Tinto. La Palma del Condado. Huelva. 29SQB1143; 3. Río Tinto. Niebla. Huelva. 29SQB0638; 4. Río Tinto. Lucena del Puerto. Huelva. 29SQB0133; 6. Arroyo Rocina. La Matilla. Huelva. 29SQB2413; 7. Aldea Mediana. Abalorio. Huelva. 29SQB0517; 8. Laguna de Moguer. Huelva. 29SQB1118; 9. El Rocío. Huelva. 29SQB2413.

toral, subprovincia Gaditano-Algarviense). Dentro de estas áreas su distribución se corresponde con el bioclima mediterráneo pluviestacional oceánico en los pisos termomediterráneo y seco.

RIVAS-MARTÍNEZ & *al.* (1980) son los primeros en reconocer la existencia de esta comunidad en Doñana. En su estudio no aportan inventarios, pero incluye la comunidad dentro de la clase *Nerio-Tamaricetea*, relacionándola florísticamente con la asociación *Equisetum ramosissimum-Erianthetum ravennae* BR.-BL. & O. BOLÒS 1958. Posteriormente, PÉREZ-LATORRE & *al.* (2002) describen la asociación con un único inventario en Hinojos (Huelva). Estos autores mantienen la comunidad dentro de la clase *Nerio-Tamaricetea*, incluida en la alianza *Imperato-Erianthion*. Sin embargo, la ubicación de esta comunidad dentro de esta clase queda comprometida si atendemos a los inventarios que presentamos. En la tabla 11 se

recogen una serie de inventarios de las cuencas del Tinto y del Guadalquivir, donde destaca la presencia de varias especies características de *Holoschoenetalia vulgaris* y *Molinio-Arrhenatheretea* (*Scirpoides holoschoenus*, *Holcus lanatus*, *Juncus effusus*) junto a *Imperata cylindrica*. Este hecho, junto con su ecología, induce a incluir esta asociación dentro de la clase *Molinio-Arrhenatheretea*.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a los profesores Salvador Rivas-Martínez, Miguel Ladero, Daniel Sánchez-Mata, Blanca Díez-Garretas y Alfredo Asensi sus comentarios y críticas constructivas que ayudaron a la realización y redacción del manuscrito original de este trabajo. L. Rufo es becaria de la Comunidad Autónoma de Madrid. Este trabajo fue financiado por los proyectos BOS2002-02148 y CGL2006-02534 del Ministerio de Educación y Ciencia.

ESQUEMA SINTAXONÓMICO

ISOETO-NANOJUNCETEA Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946

Isoetetalia Br.-Bl. 1936

Cicendion (Rivas Goday in Rivas Goday & Borja 1961) Br.-Bl. 1967

Loto hispidi-Chaetopogonetum fasciculati Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika & V. Novák 1941

Phragmitetalia Koch 1926

Phragmition australis Koch 1926

Phragmitenion australis Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

Typho angustifoliae-Phragmitetum australis (Tüxen & Preising 1942) Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991

subass. *typhetosum domingensis* Molina 1996

Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1954

Glycerio-Sparganion Br.-Bl. & Sissingh in Boer 1942

Glycerienion fluitantis (Géhu & Géhu-Franck 1987) J.A. Molina 1996

Glycerio declinatae-Eleocharitetum palustris Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

Phalaridenion arundinaceae (Kopecký 1961) J.A. Molina 1996

Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae Rivas-Martínez, Belmonte, Fernández-González & Sánchez-Mata in Sánchez-Mata 1989

Rorippion nasturtii-aquatici Géhu & Géhu-Franck 1987

Glycerio declinatae-Apietum nodiflori J.A. Molina 1996

Magnocaricetalia Pignatti 1954

Caricion reuterianae (Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1986) J.A. Molina 1996

Caricetum tartessianae Díez-Garretas, Cuenca & Asensi 1988 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002

PHAGNALO-RUMICETEA INDURATI (Rivas Goday & Esteve 1972) Rivas-Martínez, Izco & Costa 1973

Phagnalo saxatilis-Rumicetalia indurati Rivas Goday & Esteve 1972

Rumici indurati-Dianthion lusitani Rivas-Martínez, Izco & Costa ex Fuente 1986

Phagnalo saxatilis-Rumicetum indurati Rivas-Martínez ex F. Navarro & C. Valle in Ruiz 1986

ARTEMISIETEA VULGARIS Lohmeyer, Preisling & Tüxen ex von Rochow 1951

Onopordenea acanthii Rivas Martínez, Bascónes, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 2002

Carthametalia lanati Brullo en Brullo & Marcenò 1985

Bromo-Piptatherion miliacei O. Bolòs 1970

Inulo viscosae-Piptatheretum miliacei O. Bolòs 1957

LYGEO-STIPETEA Rivas-Martínez 1978

Hyparrhenietalia hirtae Rivas-Martínez 1978

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

Andryalo laxiflorae-Hyparrhenietum hirtae Peinado, Martínez-Parras y Alcaraz in Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002

STIPO GIGANTEA-AGROSTIETEA CASTELLANAE Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999

Agrostietalia castellanae Rivas Goday in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

Agrostion castellanae Rivas Goday 1958 corr. Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963

Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae Rivas-Martínez & Belmonte 1986

MOLINIO-ARRHENATHERETEA Tüxen 1937

Molinetalia caeruleae Koch 1926

Juncion acutiflori Br.-Bl. in Br.-Bl. & Tüxen 1952

Juncetum rugoso-effusi Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

Holoschoenetalia vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948

Molinio-Holoschoenion Br.-Bl. ex Tchou 1948

Junco rugosi-Ericetum andevalensis Cabezudo, Nieto & A.V. Pérez 1989

Trifolio resupinati-Holoschoenetum Rivas Godoy 1964

Imperato cylindricae-Scirpetum holoschoeni Pérez Latorre & Cabezudo 2002

REFERENCES

- Amils, R., González-Toril, E., Fernández-Remolar, D., Gómez, F., Rodríguez, N. & Durán, C. —2003— Interaction of the sulfur and iron cycles, the Tinto River case — *Rev. Environ. Sci. & Biotechnol.* 1: 299-309. doi: 10.1023/A:1023232002312
- Braun-Blanquet, J. —1979— *Fitosociología* — Ed. Blume, 820 p. Madrid.
- Castroviejo, S. & al. (Eds.) —1986-2010— *Flora iberica*. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- Costa, J.C., Lousã, M. & Espírito-Santo, M.D. —1996— A vegetação do parque natural da Ria Formosa—Algarve, Portugal) — *Stvd. Bot. Univ. Salamanca* 15: 69-157.
- Díez-Garretas, B. & Asensi, A. —1999— Syntaxonomic análisis of the *Andropogon*-rich grasslands (*Hyparrhenetalia hirtae*) in the western Mediterranean region — *Folia Geobot.* 34 (3): 307-320.
- Díez-Garretas, B., Cuenca, J. & Asensi, A. —1988— Datos sobre la vegetación del subsector Aljibico (provincia Gaditano—Onubo—Algarviense) — *Lazaroa* 9: 315-332.
- de la Fuente, V., Rufo, L., Rodríguez, N. & Amils, R. —2007— Los adelfares del suroeste de la Península Ibérica — *Lazaroa* 28: 5-14.
- Molina, J.A. —1996— Sobre la vegetación de los humedales de la Península Ibérica (1. Phragmito—Magnocaricetea) — *Lazaroa* 16: 27-88.
- Nelson, C.H. & Lamothe, P.J. —1993— Heavy metal anomalies in the Tinto and Odiel River and Estuarine System, Spain — *Estuaries* 16 (3A): 496-511. doi: 10.2307/1352597
- Pérez-Latorre, A., Navas, P., Navas, D., Gil, Y. & Cabezedo, B. —2002— Datos sobre la flora y vegetación de la Cuenca del río Guadimar (Sevilla-Huelva, España) — *Acta Bot. Malacitana* 27: 189-228.
- Rivas Goday, S. —1964— *Vegetación y flórua de la cuenca extremeña del Guadiana*. Publicaciones de la Excelentísima Diputación Provincial de Badajoz. 777 pp. Madrid.
- Rivas-Martínez, S., Costa, M., Castroviejo, S. & Valdés, E. —1980— *La Vegetación de Doñana* (Huelva, España) — *Lazaroa* 2: 5-190.
- Rivas-Martínez, S., Fernández-González, F., Loidi, J., Lousã, M. & Penas, A. —2001— Syntaxonomical Checklist of Vascular Plant Communities of Spain and Portugal to association level — *Itinera Geobot.* 14: 1-341.
- Rivas-Martínez, S., Díaz, T. E., Fernández-González, F., Izco, J., Loidi, J., Lousã, M. & Penas, Á. —2002— Vascular Plant Communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical Checklist of 2001 — *Itinera Geobot.* 15(2): 433-922.
- Rivas-Martínez, S. —2007— Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España. Memoria del mapa de vegetación potencial de España. Parte I — *Itinera Geobot.* 17: 1-435.
- Rufo, L. & de la Fuente, V. —2010— *Carex reuteriana* subsp. *tartessiana* (Luceño & Aedo) Rivas-Martínez en la cuenca del río Tinto — Huelva, España) — *Stud. Bot.* 27: 193-196.
- Rufo, L. & de la Fuente, V. —2010— La vegetación arbórea y arbustiva de la cuenca del Río Tinto (Huelva, España) — *Lazaroa* 31: 39-58.
- Rufo, L., Rodríguez, N., Amils, R. & de la Fuente, V. —2009— Vegetación serial fruticosa y sufruticosa acidófila de la cuenca del Río Tinto (Huelva, España) — *Lazaroa* 30: 49-64
- Rufo, L., Rodríguez, N., Amils, R., de la Fuente, V. & Jiménez-Ballesta, R. —2007— Surface geochemistry of soils associated to the Tinto River (Huelva, Spain) — *Sci. Tot. Env.* 378: 223-227. doi:10.1016/j.scitotenv.2007.01.051
- Sánchez-Mata, D. —1989— Flora y vegetación del macizo oriental de la Sierra de Gredos (Ávila) — *Publ. Inst. Gran Duque de Alba* n. 25. Diput. Prov. Ávila. Ávila. 440 p.
- Tornos, F. —2006— Environment of formation and styles of volcanogenic massive sulfides: The Iberian Pyrite Belt — *Ore Geol. Rev.* 28: 259-307. doi:10.1016/j.oregeorev.2004.12.005
- Tutin, T. G. & al. (Ed.) —1964-1993— *Flora Europaea* vols. 1-5 — Cambridge University Press. Cambridge.
- Valle, F., Algarra, J. A., Arrojo, E., Asensi, A., Cabello, J., Cano, E., Cañadas, E. M., Cueto M., Dana, E., De Simón, E., Díez, B., García, A., Jiménez, E., Gómez, F., Jiménez, M.N., Linares, J., Lorite, J., Melendo, M., Montoya, M. C., Mota, J. F., Navarro, F. B., Peñas, J., Salazar, C. & Torres, J. A. —2003— *Mapa de Series de Vegetación de Andalucía* - Editorial Rueda S.L. Madrid. 131 pp.
- Weber, H. E., Morave, J. & Theurillat, J.P. —2000— International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd ed. — *J. Veg. Sci.* 11: 739-768. doi.10.2307/3236580

Recibido: 6 octubre 2010

Aceptado: 1 febrero 2011