

Vegetación serial fruticosa y sufruticosa acidófila de la Cuenca del Río Tinto (Huelva, España)

Lourdes Rufo Nieto (*), Nuria Rodríguez González (**),
Ricardo Amils Pibernat (**, ***) & Vicenta de la Fuente García (*)

Resumen: Rufo Nieto L., Rodríguez González N., Amils Pibernat R. & Fuente García V. *Vegetación serial fruticosa y sufruticosa acidófila de la Cuenca del Río Tinto (Huelva, España)*. *Lazaroa* 30: 49-64 (2009).

Se presentan los resultados del estudio fitosociológico de las comunidades vegetales acidófilas de carácter serial fruticoso y sufruticoso de la cuenca del río Tinto. Se han reconocido seis asociaciones correspondientes a las clases *Calluno-Ulicetea* (*Erico australis*-*Cistetum populifolii*; *Ulici eriocladi-Ericetum umbellatae*; *Ulici eriocladi-Ericetum andevalensis*), *Cisto-Lavanduletea* (*Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi*; *Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoidis*) y *Cytisetia scopario-striati* (*Genistetum polyanthi*), que se describen adjuntando los inventarios correspondientes

Palabras clave: Acidófilo, vegetación serial, río Tinto.

Abstract: Rufo Nieto L., Rodríguez González N., Amils Pibernat R. & Fuente García V. *Acidophilous dwarf shrub and scrub seral vegetation from the Tinto river basin (Huelva, España)*. *Lazaroa* 30: 49-64 (2009).

The work present the results of the phytosociological study of acidophilous shrubby seral communities in the Tinto river basin. Six associations belonging to the classes *Calluno-Ulicetea* (*Erico australis*-*Cistetum populifolii*; *Ulici eriocladi-Ericetum umbellatae*; *Ulici eriocladi-Ericetum andevalensis*), *Cisto-Lavanduletea* (*Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi*; *Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoidis*) and *Cytisetia scopario-striati* (*Genistetum polyanthi*), have been recognized and described.

Keywords: acidophilous, seral vegetation, Tinto River.

INTRODUCCIÓN

El río Tinto es uno de los principales cauces fluviales que cruza la provincia de Huelva (Andalucía, España). La geología de su origen, sobre los depósitos volcánicos ricos en sulfuros de la Faja Pirítica Ibérica (Andévalo, Huelva), le caracteriza con un pH extremadamente ácido y elevadas concentraciones de metales en sus aguas (Fe, Cu, Zn, As, Pb). Estas aguas ácidas se movilizan desde el centro de la comarca minera y atraviesan la provincia hasta desembocar en forma de estuario a la altura de la ciudad de Huelva (AMILS & *al.*, 2003).

Históricamente los terrenos recorridos por el río, desde su inicio hasta su desembocadura, han sido objeto de una explotación intensiva. Así nos encontramos

con grandes minas, extensas repoblaciones de eucalipto y/o pino, y explotaciones agrarias que han ido mermando el área de la vegetación potencial. Actualmente los escasos retazos de bosque quedan reclusos a las áreas más abruptas que no han podido ser intervenidas antrópicamente.

Con esta situación, la vegetación serial se convierte en un instrumento clave para la correcta interpretación de las tendencias dinámicas y de la posición sintaxonómica del bosque maduro que correspondería a estos territorios. En la literatura existen estudios generales sobre la vegetación de toda la provincia (VALLE & *al.*, 2003) y otros más particulares de áreas cercanas a la cuenca del río Tinto o de algún aspecto de su vegetación (CABEZUDO & *al.*, 1989; CABEZUDO & PÉREZ-LATORRE., 1999; FUENTE & *al.*, 2007; PÉREZ-LATORRE & *al.*, 1993,

* Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid. Cantoblanco. E-28049 Madrid.

** Centro de Astrobiología. Torrejón de Ardoz. E-28850 Madrid.

*** Centro de Biología Molecular-CSIC. Universidad Autónoma de Madrid. Cantoblanco. E-28049 Madrid.

1994, 1997, 2002). Sin embargo, no se han realizado estudios detallados sobre la vegetación de esta zona.

Con nuestro trabajo damos a conocer los primeros resultados del estudio de las comunidades vegetales acidófilas de carácter serial fruticosa y sufruticosa de la cuenca del río Tinto.

MATERIALES Y MÉTODOS

ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO

El análisis bioclimático de la zona se ha realizado atendiendo a las clasificaciones actuales de RIVAS-MARTÍNEZ (2007). Para ello se han tenido en cuenta los datos correspondientes a veintiuna estaciones termopluviométricas situadas dentro del área de estudio y sus alrededores cuyo registro supera los diez años (Figura 1, Tabla 1).

FITOSOCIOLOGÍA

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

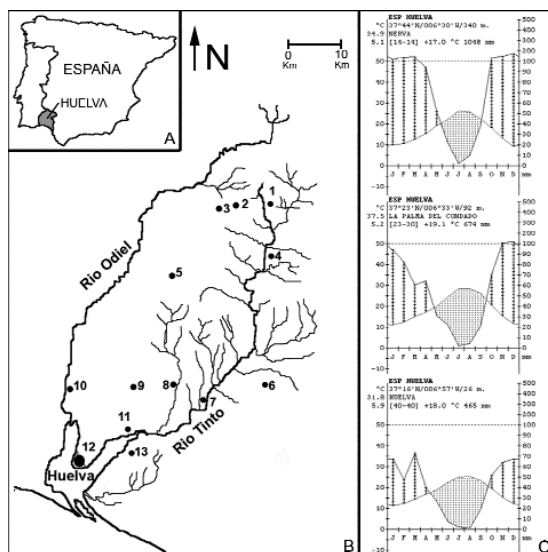


Figura 1.— Localización del área de estudio: A. Localización de la provincia de Huelva. B. Representación del río Tinto. Localidades: 1. Nerva. 2. El Campillo. 3. Zalamea la Real. 4. Berrocal. 5. Valverde del Camino. 6. La Palma del Condado. 7. Niebla. 8. Cádiz. 9. Trigueros. 10. Gibraleón. 11. San Juan del Puerto. 12. Huelva. 13. Moguer. C. Diagramas climáticos de Nerva, La Palma del Condado y Huelva, extractados de www.globalbioclimatics.org.

Tabla 1

Datos climáticos y bioclimáticos de diversas localidades de Huelva (Alt.: altitud; P-Term.: período de recogida de datos térmicos; P-Pluv.: período de recogida de datos pluviométricos; P: precipitación anual; T: temperatura media anual; Itc: índice de termicidad compensado; Ic: índice de continentalidad; Io: índice ombrotérmico; Term. (Termoclima— Tms: termomediterráneo superior, Tmi: termomediterráneo inferior, Mms: mesomediterráneo superior, Mmi: mesomediterráneo inferior; Ombroclima (Omb.— Hi: Húmedo inferior, Shs: subhúmedo superior, Shi: subhúmedo inferior, Ss: seco superior; Si: seco inferior; Continentalidad (Cont.); Eac: Ecuatorial acusado; Eat: Ecuatorial atenuado; Sc at: Semicontinental atenuado; Sh at: Semihiperocéánico atenuado). *estaciones que pertenecen a la cuenca del río Tinto.

Estación	Alt.	P-Term.	P-Pluv.	P	T	Itc	Ic	Io	Term.	Omb.	Cont.
Aracena	731	1912-1996	1912-1999	1035	14.3	276	18.2	6.00	Mms	Hi	Sc at
Almonaster La Real	610	1951-1991	1961-1990	1126	16.3	348	16.0	5.75	Mmi	Shs	Eat
Cabeza Rubias	565	1956-1991	1961-1990	993	14.8	309	15.4	5.61	Mmi	Shs	Eat
Zufre Dehesa del Jarama	480	1953-1982	1961-1982	904	16.3	348	16.1	4.60	Mmi	Shi	Eat
Aroche-El Vínculo	426	1965-1990	1965-1991	838	15.7	340	14.8	4.43	Mmi	Shi	Eac
Encinasola	433	1972-1980	1961-1980	778	16.5	339	18.8	3.94	Mmi	Shi	Sc at
Minas de Riotinto*	421	1968-1977	1961-1990	713	16.4	355	16.2	3.62	Tms	Shi	Eat
Santelmo mina	350	1982-1990	1968-1990	727	17.8	378	17.0	3.40	Tms	Ss	Eat
Nerva*	340	1957-1970	1957-1970	1048	17.0	355	17.0	5.14	Tms	Shs	Eat
El Campillo-El Zumajo*	340	1969-1991	1969-1990	802	16.6	352	16.7	4.02	Tms	Shi	Eat
V. del Camino-Los Ramos*	323	1960-1970	1960-1970	792	19.4	425	16.8	3.40	Tmi	Ss	Eat
Baldíos de Niebla*	320	1952-1970	1952-1970	814	17.2	369	16.6	3.94	Tmi	Ss	Eat
El Villar	320	1955-1969	1955-1969	749	17.3	387	14.3	3.62	Tms	Shi	Eat
Tharsis	286	1974-1991	1961-1990	597	16.8	364	15.8	3.00	Tms	Ss	Eat
Valverde del Camino*	273	1960-1991	1961-1990	781	19.2	415	17.2	3.39	Tms	Ss	Eat
El Manzanito*	200	1960-1970	1960-1970	1098	17.9	382	16.8	5.10	Tms	Shs	Eat
Niebla El Manzanito*	200	1958-1980	1961-1980	914	17.6	385	16.3	4.32	Tms	Shi	Eat
La Palma del Condado *	92	1969-1991	1961-1990	674	19.1	408	17.5	2.94	Tms	Si	Eat
Bonares*	80	1955-1981	1961-1981	643	17.1	385	14.3	3.14	Tms	Ss	Eac
Moguer*	20	1963-1985	1968-1985	461	18.0	422	12.4	2.10	Tmi	Si	Sh at
Huelva*	26	1951-1984	1961-1984	517	18.2	419	14.1	2.40	Tmi	Si	Sh at

guiendo la metodología fitosociológica sigmatista de la escuela de Zürich-Montpellier (BRAUN-BLANQUET, 1979). Esta información ha sido elaborada y presentada en forma de tablas florísticas.

BIOGEOGRAFÍA

En los criterios biogeográficos se ha seguido la tipología propuesta por RIVAS-MARTÍNEZ (2007).

NOMENCLATURA

Con respecto a la nomenclatura fitosociológica se ha empleado el *International Code of Phytosociological Nomenclature* (WEBER & al., 2000) y las aportaciones de RIVAS-MARTÍNEZ & al. (2001, 2002). La nomenclatura y autorías de los taxones siguen básicamente los criterios de RIVAS-MARTÍNEZ & al., (2002), *Flora Europaea* (TUTIN & al., 1964-1993) y *Flora Iberica* (CASTROVIEJO & al., 1986-2005).

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La cuenca hidrológica del río Tinto tiene una dimensión aproximada de 1700 km². El río nace en la Peña de Hierro, al sur de la Sierra de Aracena, (Huelva, España), discurre durante 92 km. por la provincia de Huelva hasta desembocar en el Atlántico, en el estuario compartido con el Odiel. El área seleccionada limita al norte con las estribaciones de Sierra Morena (la Sierra de Aracena y Picos de Aroche), al este con la cuenca del río Guadalquivir a la entrada del sector Hispalense (en la provincia de Sevilla), al oeste con Portugal y al sur con el océano Atlántico (Figura 1).

Biogeográficamente el territorio queda enmarcado en dos distritos: el Distrito Andevalense (desde el Chanza-Guadiana hasta el Tinto) del Subsector Alentejano-Monchiquense, Sector Mariánico-Monchiquense, Subprovincia Luso-Extremadurensis, Provincia Mediterránea Ibérica Occidental y Distrito Onubense Litoral (que incluye Tierra Llana de Huelva, Parque de Doñana, y marismas del Piedras, Tinto y Odiel), Sector Gaditano-Onubense Litoral, Subprovincia Gaditano-Algarviense, Provincia Lusitano Andaluza Litoral. Ambas provincias pertenecen a la Subregión Mediterránea Occidental, Región Mediterránea, Reino Holártico (RIVAS-MARTÍNEZ, 2007).

El Tinto surge del corazón de la comarca minera, donde el substrato geológico pertenece al complejo vul-

cano-sedimentario rico en sulfuros conocido como Faja Pirítica Ibérica (TORNOS, 2006). Las rocas de origen volcánico se presentan acompañadas por una gran extensión de pizarras paleozoicas. La topografía del terreno es muy abrupta, en ella aparecen numerosas montañas de poca altitud, pero con fuertes pendientes donde el desarrollo de los suelos no puede alcanzar mucha profundidad. Los suelos que se han generado, fruto de la degradación de estas rocas, son extremadamente ácidos, pobres en bases y ricos en Fe y otros metales (RODRÍGUEZ & al., 2007; RUFO & al., 2007). Toda esta área coincide aproximadamente con lo que se denomina curso alto del río.

En el curso medio el terreno pierde altura y el río queda encajado en las terrazas arenosas de formación cuaternaria una vez superados los taludes pizarrosos. A partir de La Palma del Condado se incluyen zonas de margas, arenas, areniscas y conglomerados con calizas pertenecientes al Neógeno. En el curso bajo o estuario (de San Juan del Puerto a Huelva) el cauce y la llanura de inundación del río se componen de gravas, arenas, limos y arcillas del Cuaternario.

La cuenca del Tinto se encuentra bajo el régimen bioclimático mediterráneo pluviestacional oceánico con pisos termomediterráneo superior-inferior, subhúmedo superior a seco inferior y de euoceánico acusado a semihiperocéánico atenuado (Tabla 1). El máximo período de pluviosidad coincide con los meses del invierno, mientras que en la estación estival se producen períodos de sequía, coincidiendo con las temperaturas más elevadas (RIVAS-MARTÍNEZ, 2007).

La vegetación potencial del territorio se corresponde con bosques esclerófilos de la clase Quercetea ilicis. Concretamente con encinares de (I) la serie climatófila mediterránea iberoatlántica silicícola termomediterránea seco-subhúmeda inferior de los bosques de *Quercus rotundifolia* con *Myrtus communis*. Faciación típica de *Myrtus communis*: *Myrtus communis-Quercus rotundifoliae* S.; y alcornoques de (II) la serie climatófila luso-extremadurensis silicícola y calcoáde mesomediterránea seca superior-subhúmeda de los bosques de *Quercus suber* con *Sanguisorba hybrida*. Faciación termófila silicícola de *Olea sylvestris*: *Sanguisorba hybridae-Quercus suberis* S.; y de (III) la serie paleodunar y temporihigrófila lusitano-andaluza litoral termomediterránea seco-subhúmeda de los bosques de *Quercus suber* con *Stauracanthus genistoides*: *Stauracanthus genistoides-Quercus suberis* S. En los territorios colindantes correspondientes al piso mesomediterráneo los bosques y sus etapas sustituyentes se incluyen en la serie clima-

tófila y edafoxerófila luso-extremadurensis silicícola mesomediterránea seco-subhúmeda de los bosques de *Quercus rotundifolia* con *Pyrus bourgaeana*: *Pyro bourgaeanae-Quercus rotundifoliae* S. Faciaciones típica luso-extremadurensis y termófila marianico-monchiquense de *Pistacia lentiscus* (RIVAS-MARTÍNEZ, 2009). En la actualidad dichas series se hayan poco conservadas, encontrando retazos de bosque propiamente dicho en áreas cuya topografía dificulta su acceso y explotación. Históricamente los recursos de esta región se han explotado de diversas formas. La minería, en especial la de cielo abierto, ha retirado gran parte del terreno para la extracción de mineral e instalación de edificaciones necesarias para la explotación de la mina. De igual forma, talas y otras modificaciones del paisaje han sido necesarias para dar un uso ganadero y agrícola a la zona. A estas actividades hay que sumar el efecto devastador de fuegos accidentales y de riadas. Por lo tanto, en la actualidad dominan las dehesas, los matorrales sustituyentes y las repoblaciones de *Eucalyptus* sp., *Pinus pinea* y *P. pinaster*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los matorrales acidófilos representados en el área de estudio pertenecen a tres clases: *Calluno-Ulicetea*, *Cisto-Lavanduletea* y *Cytisetea scopario-striati*.

CALLUNO-ULICETEA

Clase de distribución atlántica, subatlántica, cevenense-pirenaica y mediterránea occidental. Incluye los brezales, tojares y brezal-jarales que actúan como comunidades seriales de la vegetación potencial natural acidófila decidua o esclerófila propia de estos territorios. Las comunidades de esta clase se desarrollan sobre cambisoles dísticos erosionados o podzoles férricos con humus muy ácido que ocasionalmente presentan propiedades de gley, en los pisos bioclimáticos termo a supra templado, termo a supramediterráneo, subhúmedo a hiperhúmedo y oceánico a hiperoceánico (*Ulicetalia minoris*) (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 2002). Todas las comunidades de Calluno-Ulicetea presentes en la cuenca del Tinto están incluidas en la alianza *Ericion umbellatae* en su subalianza *Ericenion umbellatae*.

Taxones característicos en el territorio estudiado: *Calluna vulgaris*, *Erica scoparia*.

Ericion umbellatae (*Ericenion umbellatae*)

En esta alianza se incluyen comunidades de los territorios lusitano-extremadurensis y divisorio portugués-sadense en los pisos bioclimáticos termo a mesomediterráneo y submediterráneo, subhúmedo a hiperhúmedo, euoceánico a semi-hiperoceánico. En la cuenca del río Tinto encontramos tres comunidades pertenecientes a esta alianza: *Erica australis-Cistetum populifolii*, *Ulici eriocladi-Ericetum umbellatae* y *Ulici eriocladi-Ericetum andevalensis*.

Taxones característicos en el territorio estudiado: *Erica australis* subsp. *australis*, *E. umbellata*, *Genista triacanthos*, *Halimium ocymoides*, *Lavandula viridis*, *Pterospartum tridentatum*, *Serratula monardii* var. *abulensis*.

Erica australis-Cistetum populifolii Rivas Goday 1964 (Tabla 2)

Se trata de un jaral-breza de amplia cobertura caracterizado por la dominancia de *Erica australis* y *Cistus populifolius*. Esta comunidad es propia de suelos poco degradados, de los pisos termomediterráneo superior y mesomediterráneo, subhúmedo-húmedo, de la subprovincia Luso-Extremadurensis.

Representa una de las etapas de degradación de los alcornocales del *Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis* normalmente sustituyendo al madroñal (*Phillyrea angustifoliae-Arbutetum unedonis*).

En la cuenca del Tinto es frecuente encontrarla en la alternancia de solana y umbría, alternando con *Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi*, de ahí el importante número de especies acompañantes de Cisto-Lavanduletea (*Cistus ladanifer*, *C. salviifolius*, *C. monspeliensis*, *C. crispus*, *Ulex eriocladius*, etc.). En aquellos lugares donde la comunidad está menos degradada aparecen especies propias de los madroñales (*Phillyrea angustifolia*, *Arbutus unedo*) junto con los taxones *Genista triacanthos*, *Calluna vulgaris*, *Erica umbellata* y *Lavandula viridis*.

En las laderas húmedas a veces entra en contacto con la vegetación cercana a los márgenes de arroyos y canales de escorrentía. Cuando por estos cauces corren aguas ácidas con elevada carga de metales, propios del territorio minero, aparece el brezo *Erica andevalensis*, que indica la transición hacia los brezales metalícolas de *Ulici eriocladi-Ericetum andevalensis* o a los juncales higrófilo-metalícolas de *Junco rugosi-Ericetum andevalensis*, dependiendo del grado de humedad.

Tabla 2
Erico australis-*Cistetum populifolii* Rivas Goday 1964
(*Ericenion umbellatae*, *Ericion umbellatae*, *Ulicetalia minoris*, *Calluno -Ulicetea*)

Altitud (l=10 m)	41	41	55	12	15	15	28	41	12	20	7	28	12
Área (m ²)	100	100	100	80	100	100	100	100	20	100	100	100	100
Cobertura (%)	100	100	100	100	70	100	100	100	100	100	100	100	100
Nº de especies	4	6	8	8	9	11	11	12	12	12	13	13	17
Nº orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Características													
<i>Erica australis</i>	4	1	3	2	2	1	3	2	2	3	2	2	4
<i>Cistus populifolius</i>	1	2	2	2	3	3	2	3	1	2	1	1	1
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	3	3	3	+	.	2	3	.	2	1
<i>Genista triacanthos</i>	.	.	.	3	.	2	1	.	3	1	.	3	1
<i>Erica umbellata</i>	+	.	+	.	.	.	1	1	.	1	.	2	.
<i>Lavandula viridis</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	+	2	.
<i>Halimium ocymoides</i>	.	.	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Erica andevalensis</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Compañeras de <i>Cisto-Lavanduletea</i>													
<i>Cistus ladanifer</i>	1	.	.	1	2	1	3	2	3	2	2	2	3
<i>Cistus salviifolius</i>	.	+	.	1	.	.	1	1	1	.	.	1	1
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.
<i>Cistus salviifolius x populifolius</i>	.	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>sampaioana</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.
Otras compañeras													
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	1	+	+	+	1
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	.	2	.	+	1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	.	.	2	.	.	.	+	2	.	.	.	2
<i>Quercus suber</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Helichrysum stoechas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Pinus pinaster</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrus bourgaeana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Quercus rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Picris comosa</i> subsp. <i>comosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1

Características: *Serratula monardii* var. *abulensis* + en 7; *Erica scoparia* 2 en 11. Compañeras: *Nerium oleander* 1 en 2; *Cytisus striatus* subsp. *eriocarpus* + en 3; *Andryala integrifolia* + en 6; *Olea europaea* subsp. *sylvestris* y *Pinus pinea** +, *Phagnalon saxatile* y *Cistus crispus* 1 en 8; *Sanguisorba hybrida*, *Adenocarpus telonensis* y *Thymus mastichina* +, *Genista hirsuta* 1 en 9; *Rumex induratus*, *Micropyrum tenellum* y *Ulex eriocladius* 1 en 11; *Daphne gnidium* + en 12; *Cytinus hypocistis* subsp. *hypocistis*, *Erica arborea* y *Viburnum tinus* +, *Thapsia minor*, *Rubia peregrina*, *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri* y *Conopodium majus* subsp. *marizianum* 1 en 13. La presencia de *Pinus pinea* en las tablas procede de repoblaciones cercanas.

Localidades: Todas las localidades de la provincia de Huelva. 1 y 8: Solana de la Peña-La Poderosa. Nerva, 29SQB1477; 2: Nacimiento del río Tinto-Peña del Hierro, 29SQB1577; 3: La Peña del Hierro, 29SQB1678; 4, 9, 11 y 13: Berrocal, 29SQB1457, 29SQB1663; 5 y 6: Desde Berrocal hacia Cabez de Peñas Blancas, 29SQB1662; 7 y 12: De Berrocal a La Palma del Condado, Cruce a Mascotejo, 29SQB1760; 10: Mascote, Berrocal. 29SQB1558.

Ulici eriocladi-Ericetum umbellatae Rivas-Martínez 1979 (Tabla 3)

Brezal con aulagas desarrollado sobre suelos silíceos degradados y acidificados superficialmente. Sintaxon característico del subsector Araceno-Pacense (sector Mariánico-Monchiquense), propio de los pisos bioclimáticos mesomediterráneo subhúmedo y húmedo. (RIVAS-MARTÍNEZ, 1979).

Está caracterizada por cierta pobreza florística, incluyéndose como taxones característicos *Erica umbellata*, *E. australis*, *Ulex eriocladius*, *Halimium*

ocymoides, *Pterospatum tridentatum* y *Calluna vulgaris*. Representa una de las etapas de sustitución de los alcornocales (*Sanguisorba hybrida*-*Quercetum suberis*), posterior a los jarales-brezales (*Erico australis-Cistetum populifolii*). En el territorio estudiado la comunidad es escasa, quedando relegada a los litosuelos de las áreas más elevadas del curso alto del río.

Ulici eriocladi-Ericetum andevalensis (A.V. Pérez, Nieto & Cabezudo 1993) Cabezudo & A.V. Pérez 1999 (Tabla 4)

Tabla 3
Ulici eriocladi-Ericetum umbellatae
Rivas-Martínez 1979
(*Ericenion umbellatae*, *Ericion umbellatae*, *Ulicetalia minoris*, *Calluno-Ulicetea*)

Altitud (1=10 m)	21	55	27	26	32
Área (m ²)	20	100	100	50	40
Cobertura (%)	80	100	100	60	-
Nº de especies	6	7	8	8	11
Nº de orden	1	2	3	4	5
Características					
<i>Erica umbellata</i>	3	3	4	2	3
<i>Halimium ocymoides</i>	3	2	3	2	2
<i>Erica australis</i>	2	2	1	3	2
<i>Ulex eriocladius</i>	.	.	+	.	2
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	1	1	.
<i>Pterospartum tridentatum</i>	.	.	.	+	1
<i>Genista triacanthos</i>	.	.	.	.	1
Compañeras					
<i>Cistus ladanifer</i>	1	.	+	1	1
<i>Cistus populifolius</i>	.	+	+	+	.
<i>Cistus salviifolius</i>	+	+	+	1	1
<i>Pinus pinea</i>	.	+	.	.	.

Compañeras: *Osyris lanceolata* + en 1; *Cistus salviifolius* x *populifolius* + en 2; *Cistus crispus*, *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri* y *Genista hirsuta* 1 en 5. La presencia de *Pinus pinea* en las tablas procede de repoblaciones cercanas.

Localidades: Todas las localidades de la provincia de Huelva. 1: Cabezo de Peñas Blancas, 29SQB1462; 2: Peña de Hierro, 29SQB1678; 3: Tharsis, 29SPB6664; 4: Collado del Peral, de Berrocal a la Tiesa, 29SQB1359; 5: San Telmo, inventario procedente de RIVAS-MARTÍNEZ, 1979 (Tabla 8 bis, inv. 8).

Brezal denso localizado en terrazas fluviales de ríos con pH ácido y elevada concentración de metales, y escombreras de mina. Se trata de un brezal higrófilo-metalícola restringido al distrito Andevalense, presente en los pisos termo-mesomediterráneo, subhúmedo-seco.

Florísticamente *Ulici eriocladi-Ericetum andevalensis* es una comunidad pobre, dominada por el brezo *Erica andevalensis*, de reconocida apetencia metalícola (RODRÍGUEZ & al., 2007). *Erica andevalensis* se presenta como una especie pionera, colonizadora de sustratos ácidos, ricos en metales y pobres en bases que lindan con ríos y arroyos, o bien en terrenos desnudos, sometidos a una fuerte lixiviación ácida, como los surcos de escorrentía y áreas umbrosas de escombreras de mina. No es muy exigente con la presencia de nutrientes (suelos oligotrofos), siendo sus requerimientos esenciales la humedad, la acidez y la presencia de metales. Suele aparecer acompañada por *E. australis* y en ocasiones por *E. umbellata*, indicadoras de la cercanía de los matorrales circundantes (*Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi ericetosum australis*, *Erico australis-Cistetum populifolii*), si bien la presencia del *Ulex eriocladius* resulta escasa, tanto en nuestros inventarios (Tabla 4) como en los de otras publicaciones (CABEZUDO & al., 1989; RIVAS-MARTÍNEZ & al., 2002).

CISTO-LAVANDULETEA

Clase de distribución mediterráneo-occidental. Incluye matorrales silicícolas seriales, compuestos prin-

Tabla 4
Ulici eriocladi-Ericetum andevalensis (A.V. Pérez, Nieto & Cabezudo 1993) Cabezudo & A.V. Pérez 1999
(*Ericenion umbellatae*, *Ericion umbellatae*, *Ulicetalia minoris*, *Calluno-Ulicetea*)

Altitud (1 = 10 m)	35	33	21	12	19	12	30	33	55	44
Area (m ²)	50	50	100	70	20	100	100	50	50	80
Cobertura (%)	100	80	100	100	100	100	80	80	100	60
Nº de especies	2	2	3	3	4	4	4	4	4	6
Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Características										
<i>Erica andevalensis</i>	4	4	5	3	4	4	3	3	2	3
<i>Erica australis</i>	1	2	1	2	.	1	2	2	2	1
<i>Erica umbellata</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.
Compañeras										
<i>Pinus pinaster</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+

Compañeras: *Pinus pinea* + en 3; *Nerium oleander* + en 4; *Chaetopogon fasciculatus* + en 5; *Cistus ladanifer* 1 en 6; *Agrostis stolonifera* + en 7; *Molineriella minuta* + en 8; *Cytisus striatus* y *Rubus ulmifolius* +, *Cistus salviifolius* 1 en 10; La presencia de *Pinus pinaster* en las tablas procede de repoblaciones cercanas.

Localidades: Todas las localidades de la provincia de Huelva. 1: Mina de la Concepción, 29SQB0483; 2: Nerva, Cementerio, 29SQB1575; 3: Zarandas, río Tinto, 29SQB1671; 4: Estación de Alonso, 29SPB7156; 5: Zarandas, Chimenea, 29SQB1672; 6: Berrocal, 29SQB1663; 7: Las Marismillas, río Tinto, 29SQB1574; 8: Nerva, río Tinto, 29SQB1575; 9: Peña de Hierro, 29SQB1678; 10: Alto de la Mesa, 29SQB1275.

principalmente por taxones de las familias Cistaceae y Labiatae (jarales, tomillares y cantuesales), resultantes de la destrucción de la vegetación natural potencial. Las comunidades de esta clase se desarrollan en los pisos bioclimáticos termo a supramediterráneo de seco a semiárido, raramente subhúmedo (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 2002). En la cuenca del Tinto se hayan representados los órdenes *Lavanduletalia stoechadis* y *Stauracantho genistoidis-Halimetalia commutati*.

Taxones característicos presentes en el territorio de estudio: *Cistus salviifolius*.

Lavanduletalia stoechadis

Vegetación termo-mesomediterránea en suelos autóctonos o alóctonos formados sobre materiales máficos o félsicos (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 2002). En la cuenca del Tinto encontramos una única asociación, *Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi*, incluida en la alianza *Ulici argentei-Cistion ladaniferi*.

Taxones característicos presentes en el territorio de estudio: *Cistus crispus*, *C. ladanifer*, *C. monspeliensis*, *C. populifolius*, *Cytinus hypocistis* subsp. *hypocistis*.

Ulici argentei-Cistion ladaniferi

Propia de áreas con termotipos termo-mesomediterráneo, mayoritariamente euoceánicas, de los territorios mediterráneo ibérico occidental y bético (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 2002).

Taxones característicos de alianza presentes en el territorio de estudio: *Erophaca baetica* subsp. *baetica*, *Genista hirsuta* subsp. *hirsuta*, *Lavandula stoechas* subsp. *sampaioana*, *Ulex argenteus*, *U. eriocladius*.

Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi Rivas-Martínez 1979 (Tabla 5)

Jaral caracterizado por la presencia de *Ulex eriocladius* y *Cistus ladanifer*, que se presenta como comunidad vicaria occidental de *Genista hirsutae-Cistetum ladaniferi*.

Se desarrolla sobre suelos silíceos degradados, en ocasiones fuertemente decapitados, sobre materiales silíceos. Se distribuye por todo el subsector Araceno-Pacense, con irradiaciones monchiquenses y toledanotaganas (RIVAS-MARTÍNEZ, 1979). Está presente en los pisos termo-mesomediterráneo con ombroclima subhúmedo-seco.

Constituye una de las etapas de degradación de los

encinares y alcornocales luso-extremadurenses (*Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*, *Myrto communis-Quercetum rotundifoliae*, *Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*).

Florísticamente aparece dominada por taxones de la Cisto-Lavanduletea (*Ulex eriocladius*, *Cistus ladanifer*, *C. monspeliensis*, *C. crispus*, *C. salviifolius*, *Erophaca baetica*, *Genista hirsuta*, etc.). Existen tres subasociaciones descritas en la literatura: *cistetosum ladaniferi* o típica, propia del mesomediterráneo superior (RIVAS-MARTÍNEZ, 1979), *cistetosum monspeliensis* en territorios más cálidos correspondientes al mesomediterráneo inferior y termomediterráneo (RIVAS-MARTÍNEZ, 1979) y *ericetosum australis* (PÉREZ-LATORRE & al., 1993), se sitúa sobre áreas de mayor humedad (ombroclimas subhúmedo-húmedo), indicando el tránsito hacia los brezales-jarales de *Erico australis-Cistetum populifolii*. Aunque se reconocen las tres subasociaciones, es la última la más abundante en la cuenca del Tinto, y normalmente se presenta alternando con *Erico australis-Cistetum populifolii*.

Stauracantho genistoidis-Halimetalia commutati

Propia de suelos arenosos de paleodunas principalmente de la provincia Lusitano-Andaluz Litoral. Este orden está representado únicamente por la asociación *Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoidis* de la alianza *Coremation albi* (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 2002).

Taxones característicos en el territorio de estudio: *Armeria velutina*, *Cistus libanotis*, *Halimium calycinum*, *H. halimifolium*, *Lavandula stoechas* subsp. *lusitanica*, *Stauracanthus genistoides*, *Thymus albicans* subsp. *donyanae*, *Ulex australis* subsp. *australis*.

Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoidis Rivas-Martínez & Costa en Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980. (Tabla 6)

Jaguarzal o monte blanco, constituido por caméfitos y nanofanerófitos xerófitos, como *Stauracanthus genistoides*, *Halimium calycinum* o *H. halimifolium*. Esta asociación se instala sobre dunas y paleodunas, suelos secos, de textura arenosa y con pobreza en cationes de cambio (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 1980).

La comunidad tiene su óptimo en el piso termomediterráneo seco de la provincia Lusitano-Andaluz Litoral y representa una etapa de degradación del sabinar sobre dunas, *Osyrio lanceolatae-Juniperetum turbinatae*. La subasociación *ulicetosum australis* pone de ma-

Tabla 5
Ulici eriocladi- Cistetum ladaniferi Rivas-Martínez 1979
(*Ulici argentei-Cistion ladaniferi*, *Lavanduleta stoechadis*, *Cisto-Lavanduletea*)

Altitud (1 = 10 m)	40	38	35	30	27	27	12	34	43	20	35	43	40	35	50	12	29	15
Área (m²)	50	50	100	100	100	100	100	100	100	100	50	100	100	50	50	20	100	100
Cobertura (%)	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	100	100	60
Nº de especies	8	6	8	16	10	14	10	3	4	6	7	7	7	8	9	13	14	14
Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Características																		
<i>Ulex eriocladius</i>	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	3	2	3	4	1
<i>Cistus ladanifer</i>	3	3	3	4	2	3	4	3	2	2	4	2	2	3	4	3	2	3
<i>Genista hirsuta</i>	3	1	1	1	.	1	.	.	.	.	2	1	.	+	.	.	2	2
<i>Cistus salviifolius</i>	.	2	.	.	1	1	1	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Cistus crispus</i>	.	1	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.
<i>Cistus populifolius</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i>	.	.	.	1	1	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>luisieri</i>	2	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>sampaioana</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.
<i>Erophaca baetica</i> subsp. <i>baetica</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diferenciales <i>ericetosum australis</i>																		
<i>Erica australis</i>	.	.	.	+	2	1	2	3	4	3	3	4	3	2	3	3	+	4
Diferenciales <i>cistetosum monspeliensis</i>																		
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	1	2	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Compañeras																		
<i>Helichrysum stoechas</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.
<i>Pinus pinaster</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.
<i>Phillyrea angustifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	+
<i>Quercus suber</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Agrostis castellana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	1	.
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.
<i>Quercus rotundifolia</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Chamaerops humilis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
<i>Halimium ocymoides</i>	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus pinea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Myrtus communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Asphodelus albus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Genista polyanthos</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Hyparrhenia hirta</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.

Compañeras: *Sanguisorba hybrida*, *Thapsia minor*, *Thymus mastichina* y *Aristolochia baetica* +, *Serratula monardii* var. *abulensis* y *Picris comosa* 1, *Erica arborea* 2 en 4; *Erica scoparia* 1 en 5; *Halimium halimifolium* 1 en 7; *Erica umbellata* 2 en 11; *Andryala integrifolia* + en 13; *Anarrhinum bellidifolium* 1 en 14; *Jasione montana* + en 15; *Lonicera implexa*, *Calluna vulgaris*, *Rosmarinus officinalis* y *Genista triacanthos* 1 en 16; *Retama sphaerocarpa* +, *Phagnalon saxatile*, *Asparagus albus* y *Cytisus striatus* subsp. *eriocarpus* 1 en 17; *Pistacia lentiscus*, *Pyrus bourgaeana* y *Phlomis purpurea* +, *Adenocarpus telonensis* 1 en 18; La presencia de *Pinus pinea* y *P. pinaster* en las tablas procede de repoblaciones cercanas.

Localidades: Todas las localidades de la provincia de Huelva, excepto la del inv. 10. 1: De Campofrío al río Agrio, 29SQB0880; 2 y 13: Mina Peña de Hierro, Arroyo Peña de Hierro, 29SQB1478; 3: El Campillo, 29SQB0875; 4: De las Delgadas a Marigenta, 29SQB1369; 5: El Madroño, 29SQB1871; 6: Tharsis, 29SPB6664; 7, San Bartolomé de la Torre, 29SPB6149; 8: Zalamea la Real, 29SQB0673; 9: Solana de la Peña, Barranco de Agua Dulce, 29SQB1577; 10: Minas de Santo Domingo, Portugal, 29SPB3371; 11: Mina de la Concepción, 29SQB0483; 12: Nacimiento del río Tinto, Solana de la Peña, 29SQB1577; 14: Mina la Poderosa, cumbres de los Bardales, El Campillo, bajo eucaliptal, 29SQB0680; 15: Campofrío, 29SQB1382; 16: Berrocal, 29SQB1663; 17: Las Zarandas, 29SQB1672; 18: Río Tinto, desembocadura del Cuchán, 29SQB1667.

Tabla 6
Halimio halimifolii–*Stauracanthetum genistoidis* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980
(*Coremation albi*, *Stauracantho genistoidis*–*Halimietalia commutati*, *Cisto–Lavanduletea*)

Nº de especies	8	10	10	10	12	8	12	11
Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8
Características								
<i>Halimium calycinum</i>	3	3	2	3	2	3	3	3
<i>Stauracanthus genistoides</i>	.	2	3	4	1	2	2	.
<i>Cistus salvifolius</i>	2	.	2	.	1	2	1	+
<i>Halimium halimifolium</i>	.	4	2	2	3	.	.	3
<i>Thymus albicans</i> subsp. <i>donyanae</i>	.	1	+	1	2	.	.	.
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>lusitanica</i>	.	3	.	.	3	.	.	1
<i>Armeria velutina</i>	.	.	+	1	2	.	.	.
<i>Corema album</i>	.	.	1	1	.	.	1	.
<i>Ulex argenteus</i>	.	.	.	.	2	.	.	3
Diferenciales <i>ulicetosum australis</i>								
<i>Ulex australis</i>	.	.	.	.	.	1	1	1
<i>Erica scoparia</i>	.	.	.	.	.	.	.	1
Compañeras								
<i>Helichrysum picardii</i>	.	+	2	2	3	4	1	+
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	1	3	.	.	.	2	2
<i>Pinus pinea</i>	1	+	.	+	+	.	.	+
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	.	.	+	+	.	+	.
<i>Asparagus albus</i>	.	.	.	.	.	1	+	.
<i>Cytisus grandiflorus</i> subsp. <i>grandiflorus</i>	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Lotus creticus</i>	.	.	.	.	.	+	+	.

Características: *Cistus libanotis* 2 en 2; *Lavandula stoechas* subsp. *stoechas* 1 en 3; *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri* en 7. Compañeras: *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*, *Rumex acetosella* subsp. *angiocarpus*, *Thapsia minor* y *Urginea maritima* +, *Helichrysum serotinum* 2 en 1; *Osyris lanceolata* + en 4; *Daphne gnidium* + en 5; *Retama monosperma* + en 6; *Phlomis purpurea* 2 en 7.

Localidades: Todas las localidades de la provincia de Huelva. 1: El Rompido, Cabezos del Terrón, 29SPB6622; 2: Los Médanos, Camino Maneli, 29SQB0606; 3: Matalascañas, 29SQA2294; 4 y 5: Matalascañas, Entrada a Doñana, 29SQA2698; 6-8: Mazagón, Frente al Parador Nacional, 29SPB9912.

nifiesto el contacto con el monte negro (*Erica scopariae-Ulicetum australis*) etapa de sustitución de la serie de los alcornocales sobre paleodunas de la provincia Lusitano-Andaluza Litoral, *Stauracantho genistoidis-Quercetum suberis* (RIVAS-MARTÍNEZ, 2008). Dicha variante está caracterizada por la presencia de los taxones *Erica scoparia* y *Ulex australis*.

CYTISETEA SCOPARIO-STRIATI

Clase de distribución mediterráneo occidental, atlántica y subatlántica. En ella se incluyen las comunidades arbustivas seriales de manto de bosque y las edafoxerófilas permanentes, dominadas ambas por taxones de la familia *Leguminosae* (retamares, piornales, escobonares). Estas comunidades se suelen desarrollar sobre suelos húmicos no erosionados que carecen de propiedades de gley. En nuestro territorio las comunidades de esta clase se incluyen en el orden *Cytisetalia scopario-striati* (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 2002).

Taxones característicos en el territorio de estudio: *Adenocarpus telonensis*, *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum*, *Retama sphaerocarpa*.

Cytisetalia scopario-striati

Este orden incluye todas las comunidades silicícolas atlánticas, subatlánticas y mediterráneas de la Península Ibérica excepto aquéllas pertenecientes a las áreas termo-mesomediterráneas, subhúmedo-húmedas, del sector Aljibico en la subprovincia Gaditano-Algarviense y de parte de la subprovincia Catalano-Provenzal. En la cuenca del Tinto está representada la alianza *Retamion sphaerocarpace*, con la comunidad *Genistetum polyanthi*.

Taxones característicos en el territorio de estudio: *Cytisus grandiflorus* subsp. *grandiflorus*.

Retamion sphaerocarpace

Tabla 7
Genistetum polyanthi Rivas-Martínez & Belmonte ex Capelo, Lousã & J.C. Costa 1996
(*Retamion sphaerocarpaceae*, *Cytisetalia scopario-striati*, *Cytisetea scopario-striati*)

Altitud (1=10m)	20	27	20	5	20	5	5	7	5
Área (m ²)	100	50	100	300	100	100	200	100	200
Cobertura (%)	40	100	100	80	60	80	60	80	60
Nº especies	7	8	10	10	12	13	14	17	19
Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Características									
<i>Genista polyanthos</i>	3	2	1	4	4	1	4	3	4
Compañeras									
<i>Quercus rotundifolia</i>	+	+	.	+	+	+	+	.	1
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	1	2	2	.	3	+	1	+
<i>Cistus ladanifer</i>	1	3	3	.	.	3	.	.	1
<i>Genista hirsuta</i>	.	3	1	.	.	2	.	.	1
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>luisieri</i>	2	2	.	1	.	.	+	1	.
<i>Olea europea</i> subsp. <i>sylvestris</i>	1	.	.	.	.	.	1	1	3
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	.	2	.	1	.	1	1	+
<i>Chamaerops humilis</i>	.	.	.	2	.	+	+	2	1
<i>Pyrus bourgaeana</i>	.	+	.	+	.	.	+	.	.
<i>Flueggea tinctoria</i>	.	.	.	1	+	.	+	.	2
<i>Asparagus aphyllus</i>	.	.	.	1	.	.	1	1	2
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	1
<i>Daphne gnidium</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Arrhenatherum album</i>	.	.	.	.	.	.	2	1	+
<i>Asparagus albus</i>	.	.	.	.	.	+	+	1	.
<i>Phlomis purpurea</i>	.	1	.	+	.	.	.	1	.
<i>Erica australis</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.
<i>Arisarum simorhinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>sampaioana</i>	.	.	.	.	1	2	.	.	.
<i>Asphodelus albus</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.
<i>Urginea maritima</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.

Características: *Pteridium aquilinum* + en 5. Compañeras: *Mercurialis perenne* + en 1; *Quercus suber* +, *Erica umbellata* y *Cistus salviifolius* 1 en 3; *Bituminaria bituminosa* + en 4; *Ulex eriocladius*, *Agrostis stolonifera* y *Molinia caerulea* +, *Phillyrea angustifolia* 1, *Erica scoparia* 2 en 5; *Calendula arvensis*, *Gynandris sysirinchium* y *Helichrysum stoechas* +, *Rumex induratus* 1 en 6; *Dianthus lusitanicus* + en 7; *Sanguisorba minor*, *Silene gallica*, *Calamintha nepeta* y *Nothoscordum inodorum* + en 8; *Hyparrhenia hirta* y *Carlina racemosa* 1, *Myrtus communis*, *Osyris alba* y *Phagnalon saxatile* 2 en 9.

Localidades: Todas las localidades de la provincia de Huelva, excepto la del inventario primero. 1: Minas de Santo Domingo, Portugal, 29SPB3371; 2: Alosno, Ribera de la Dehesa, 29SPB7156; 3: Berrocal, 29SQB1663; 4: La Palma del Condado, Puente Aradilla, 29SQB1043; 5: Confluencia del río Agrio con el Odiel, 29SPB9777; 6: Afluente del Tinto, La Palma del Condado, 29SQB1043; 7 y 9: La Palma del Condado, Puente Gadea, 29SQB1143; 8: Arroyo Candón, La Retamosa. 29SQB0044.

Propia de los pisos bioclimáticos termo-mesomediterráneo seco de la Península Ibérica. Taxones característicos en el territorio de estudio: *Genista polyanthos*.

***Genistetum polyanthi* Rivas-Martínez & Belmonte ex Capelo, Lousã & J.C. Costa 1996 (Tabla 7)**

Piornal hiperxerófilo silicícola de *Genista polyanthos*, que se sitúa sobre crestas de rocas y estratos verticales en cauces de ríos y afloramientos volcánicos. Se desarrolla en el piso termomediterráneo superior subhúmedo, constituyendo la única comunidad edafoxerófila permanente en el territorio.

Dominada por la *Genista polyanthos*, a menudo aparece acompañada por especies termófilas propias de Quercetea ilicis (*Olea europea* subsp. *sylvestris*, *Chamaerops humilis*, *Myrtus communis* o *Asparagus aphyllus*), o por *Flueggea tinctoria*, indicadora de la cercanía de la banda de inundación más seca del río.

SÍNTESIS

En la tabla 8 representamos de forma sintética las diferentes comunidades expuestas en este trabajo, añadiendo un conjunto de inventarios recopilados de la literatura, que fueron realizados en áreas más o menos

cercanas a la cuenca del Tinto.

En primer lugar, cuando agrupamos los inventarios, se pone de manifiesto la importancia en biomasa de los brezos, especialmente de *Erica australis*, así como de algunas jaras como *Cistus ladanifer* o *C. populifolius* en zonas de mayor humedad. Asimismo, aparecen varios endemismos occidentales ibéricos (*Cytisus striatus* subsp. *eriocarpus*, *Ulex eriocladus*, *U. australis*, *U. argenteus*, etc.) de los que destacan por su singularidad *E. andevalensis*, por su carácter restringido a zonas húmedas metalíferas del distrito Andevalense, y *Lavandula viridis*, de requerimientos húmedos (SUÁREZ-CERVERA & SEOANE-CAMBA, 1986), presente únicamente en los inventarios que aportamos de *Erico australis*–*Cistetum populifolii*.

Cabe destacar la presencia de *Ulex eriocladus*, buena característica territorial, como queda demostrado en la Tabla 8. Sin embargo, hemos observado que este taxon disminuye en abundancia si comparamos los inventarios correspondientes a la cuenca minera del Tinto (*Ulici eriocladi-Ericetum umbellatae*; *Ulici eriocladi-Ericetum andevalensis*; *Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi*), con aquéllos realizados por otros autores en áreas más o menos próximas (RIVAS-MARTÍNEZ, 1979; RIVAS-MARTÍNEZ & al., 1990). Se sabe que *U. eriocladus* es una especie adaptada a medios ácidos, que suele presentarse en suelos degradados, con horizontes superficiales

decapitados y lenta humificación (RIVAS- MARTÍNEZ, 1979), caracteres típicos de los suelos de matorral de la cuenca del Tinto. Sin embargo, es probable que el tipo de sustratos de la zona minera, de pH extremadamente ácido, con concentraciones elevadas en Fe, Cu, Zn, As y Pb y escasos contenidos en macronutrientes esenciales para las plantas como Ca, K y Mg (RUFO & al., 2007) limiten de algún modo la presencia de esta especie. En estas circunstancias son esencialmente los brezos (*Erica australis*, *E. umbellata* y *E. andevalensis*) y la jara *Cistus ladanifer* los que dominan en biomasa.

Por otra parte, la presencia más o menos constante de elementos termófilos (*Chamaerops humilis*, *Olea europea* subsp. *sylvestris*, *Cistus monspeliensis*, etc.) junto a la ausencia de taxones que sí están presentes en la Sierra de Aracena (*Genista falcata*, *Bupleurum fruticosum*), nos indica el marcado carácter térmico de la cuenca del Tinto.

Exceptuando los inventarios de la comunidad *Halimio halimifolii*–*Stauracanthetum genistoidis*, claramente diferenciados del resto de asociaciones por el conjunto de taxones propios de Coremation albi, el resto de comunidades vegetales alternan en el territorio, donde predominan las subasociaciones comentadas, indicadoras de la importante presencia que tienen en este territorio los ecotonos, tan propios de las alternancias de solana-umbría y de cercanía-lejanía a los

ESQUEMA SINTAXONÓMICO

CALLUNO–ULICETEA Br.-Bl. & Tüxen ex Klika & Hadac 1944

Ulicetalia minoris Quantin 1935

Ericion umbellatae Br.-Bl., P. Silva, Rozeira & Fontes 1952

Ericenion umbellatae

Erico australis–*Cistetum populifolii* Rivas Goday 1964

Ulici eriocladi–*Ericetum umbellatae* Rivas-Martínez 1979

Ulici eriocladi-Ericetum andevalensis (A.V. Pérez, Nieto & Cabezudo 1993) Cabezudo & A.V. Pérez 1999.

CISTO–LAVANDULETEA Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940

Lavanduletalia stoechadis Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940

Ulici argentei–*Cistion ladaniferi* Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1965

Ulici eriocladi–*Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1979

cistetosum ladaniferi

cistetosum monspeliensis (Rivas-Martínez, 1979)

ericetosum australis Pérez Latorre, Nieto Caldera & Cabezudo 1993

Halimio halimifolii–*Stauracanthetum genistoidis* Rivas-Martínez & Costa en Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980.

stauracanthetosum genistoidis

ulicetosum australis Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980

CYTISETEA SCOPARIO-STRIATI Rivas-Martínez 1975

Cytisetalia scopario-striati Rivas-Martínez 1975

Retamation sphaerocarphae Rivas-Martínez 1981

Genistetum polyanthi Rivas-Martínez & Belmonte ex Capelo, Lousã & J.C. Costa 1996

Tabla 8
Tabla sintética de las comunidades estudiadas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>CALLUNO-ULICETEA</i>																							
<i>Calluna vulgaris</i>	III	.	.	.	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.	.	.
<i>Erica scoparia</i>	I	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	I	I	.
<i>Halimium umbellatum</i>	.	X	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Halimium alyssoides</i>	.	.	2	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tuberaria lignosa</i>	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ericion umbellatae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erica australis</i>	V	X	3	X	2	3	IV	4	V	1	.	.	.	.	.	V	IV	.	.	I	.	.	.
<i>Erica umbellata</i>	III	.	3	.	+	1	V	4	I	.	.	.	.	.	.	I	III	.	.	.	.	.	.
<i>Halimium ocymoides</i>	II	.	3	.	1	.	V	4	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erica andevalensis</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	V	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Genista triacanthos</i>	III	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lavandula viridis</i>	II	.	.	.	.	.	IV	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
<i>Pterospartum tridentatum</i>	.	.	2	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygala microphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thymelaea villosa</i>	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Genistion micrantho-anglicae</i>	.	.	1	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erica lusitanica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>CISTO-LAVANDULETEA</i>																							
<i>Cistus salvifolius</i>	III	+	1	X	1	3	IV	4	I	1	IV	III	III	.	1	II	I	.	III	3	.	+	.
<i>Cistus salvifolius x populifolius</i>	II	X	1	X	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Halimium viscosum</i>	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Lavanduletalia stochadis</i>																							
<i>Cistus populifolius</i>	V	X	3	X	2	3	+	3	.	.	.	.	.	.	.	II	II	.	.	.	.	.	.
<i>Cistus ladaniifolius</i>	IV	X	3	.	2	3	II	3	I	2	3	V	IV	X	2	V	V	.	.	.	III	+	III
<i>Cistus crispus</i>	I	X	+	.	.	1	V	.	.	2	V	III	III	.	1	II	II	.	.	.	.	.	.
<i>Cistus monspeliensis</i>	II	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	V	.	2	II	II	.	.	.	IV	II	.
<i>Cytinus hypocistsis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulex-Cistion</i>																							
<i>Ulex eriocladus</i>	I	.	.	.	+	.	V	+	.	2	3	V	V	X	2	V	V	.	.	.	+	.	.
<i>Genista hirsuta</i>	I	X	.	.	+	2	I	.	.	+	+	IV	III	X	2	III	III	.	.	.	III	II	.
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>sampaioana</i>	I	.	.	.	.	2	.	.	.	.	3	V	I	.	.	II	I	.	.	.	I	II	IV
<i>Erophaca baetica</i> subsp. <i>baetica</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	.	.	.	.	.	.
<i>Ulex argenteus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Cistion ladamiferi	I	X	1	X	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	.	I	.	I	.	.
Lavandula stoechas subsp. stoechas	I	.	.	.	1	.	V	.	.	.	.	.	V	X	I	I	II	.	.	1	III	.	.
Lavandula stoechas subsp. luisieri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Coremation albi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Halimium halimifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lavandula stoechas subsp. lusitanica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Halimium calycinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stauracanthus genistoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thymus albicans subsp. donyanae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Armeria velutina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cistus libanotis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ulex australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CYTISETEA SCOPARIO-STRIATI	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Adenocarpus telonensis	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	I
Pteridium aquilinum	.	.	.	X	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cytisus scoparius subsp. bourgaei	.	X	2	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cytisus grandiflorus subsp. grandiflorus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Retamatum sphaerocarpace	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Genista polyanthos	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	V	V	V
Retama sphaerocarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	III	II	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Retamatum monospermae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Retama monosperma	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Genistion floridae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cytisus striatus subsp. eriocarpus	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
ROSMARINETEA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosmarinus officinalis	II	X	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III	II	2	III	III	III
Cistus albidus	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II
RHAMNO-PRUNETEA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lonicera hispanica	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
NERIO-TAMARICETEA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nerium oleander	I	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
SALICI PURPUREAE-POPULETEA NIGRAE	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Flueggeion tinctoriae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II
Flueggea tinctoria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
QUERCETEA ILLICIS	+	+	1	X	1	2	.	.	.	.	.	III	+	.	+	II	.	.	+	.	I	.	.
Daphne gnidium	I	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubia peregina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>Olea europea</i> subsp. <i>sylvestris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	III	III	I
<i>Smilax aspera</i>	.	X	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	X	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Quercetalia ilicis</i>	I	X	1	.	+	2	I	.	.	.	.	.	+	X	+	+	III	.	.	.	IV	.	I
<i>Quercus rotundifolia</i>	II	.	1	X	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus suber</i>	+	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viburnum tinus</i>	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phillyrea media</i>	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ruscus aculeatus</i>	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus canariensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercion broteroi</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrus bourgaeana</i>	+	.	X	.	.	.	I	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	II	.	.
<i>Sanguisorba hybrida</i>	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Paeonia broteroi</i>	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pistacio-Rhamnetalia alaterni</i>	III	+	2	X	1	2	I	.	.	.	.	.	.	X	.	II	.	.	.	.	I	.	.
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	II
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	.
<i>Myrtus communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	X	.	I	.	.	.	.	III	V	.
<i>Chamaerops humilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Teucrium fruticans</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Asparagus albus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I	.
<i>Osyris lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+	.	.	.	.
<i>Osyris alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+	.
<i>Pistacia terebinthus</i>	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bupleurum fruticosum</i>	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus coccifera</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Asparago-Rhamnon</i>	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	I	.
<i>Philomis purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calicotome villosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asparagus aphyllus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II	.	.
<i>Ericion arborae</i>	II	X	+	X	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	.	.	.	.	.	.
<i>Arbutus unedo</i>	+	.	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erica arborea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubio-Coremion albi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corema album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	.	.	.	.
QUERCO-FAGETEA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercenion pyrenaicae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>Genista falcata</i>	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aceri-Quercenion</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus faginea</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Otras	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helichrysum stoechas</i>	II	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	X	.	II	+	.	.	.	+	.	.
<i>Pinus pinaster</i>	I	.	.	.	.	2	.	.	II	.	.	.	.	.	.	II	I	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus pinea</i>	I	.	.	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II	.	IV	+	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex induratus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Teucrium haenseleri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urginea maritima</i>	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	.
<i>Helichrysum serotinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	I	+	.	.	.
<i>Helichrysum picardii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	IV	3	.	.	.
<i>Lotus creticus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.

Procedencia de los inventarios:

Calluno-Ulicetea, *Ericion umbellatae*: 1. *Erico australis-Cistetum populifolii* (Tabla 2, invs. 1-13); 2. *Erico australis-Cistetum populifolii phlomidetosum purpureum* (RIVAS GODAY, 1964, Cuadro 67, invs. 1, p. 446-447); 3. *Erico australis-Cistetum populifolii genistetum polyanthi* (RIVAS GODAY, 1964, Cuadro 67, invs. 2-4, p. 446-447); 4. *Erico australis-Cistetum populifolii genistetum falcati* (RIVAS GODAY, 1964, Cuadro 67, invs. 44, p. 446-447); 5. *Erico australis-Cistetum populifolii cistetosum populifolii* (PÉREZ-LATORRE & al. 1993, Tabla 10, invs. 1-2, p. 249); 6. *Erico australis-Cistetum populifolii halimifolii* (PÉREZ-LATORRE & al., 1993, Tabla 10 invs. 3-5, p. 249); 7. *Ulici eriocladi-Ericetum umbellatae* (RIVAS-MARTÍNEZ, 1979, Tabla 8 bis, invs. 1-8, p. 47); 8. *Ulici eriocladi-Ericetum umbellatae* (Tabla 3, invs. 1-4); 9. *Ulici eriocladi-Ericetum andevalensis* (Tabla 4, invs. 1-10); 10. *Ulici eriocladi-Ericetum andevalensis* (CABEZUDO & al., 1989, Tabla 1, invs. 5-6, p. 295);

Cisto-Lavanduletea, *Ulici argentei-Cistion ladaniferi*: 11. *Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi* (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 1990, Tabla 10, invs. 1-3, p. 77); 12. *Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi* (RIVAS-MARTÍNEZ, 1979, Tabla 21, invs. 1-6, p. 93); 13. *Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi cistetosum monspeliensis* (RIVAS-MARTÍNEZ, 1979, Tabla 21, invs. 7-12, p. 93); 14. *Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi cistetosum ladaniferi* (Tabla 5, invs. 1); 15. *Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi cistetosum monspeliensis* (Tabla 5, invs. 2-3); 16. *Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi ericetosum australis* (Tabla 5, invs. 4-18); 17. *Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi ericetosum australis* (PÉREZ-LATORRE & al., 1993, Tabla 9, invs. 1-6, p. 247);

Cisto-Lavanduletea, *Coremion albi*: 18. *Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoidis* (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 1980, Tabla 58, invs. 1-18, p. 108-109); 19. *Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoidis* (Tabla 6, invs. 1-5); 20. *Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoidis ulicetosum australis* (Tabla 6, invs. 6-8);

Cytisetea scopario-striati, *Retamion sphaerocarpaceae*: 21. *Genistetum polyanthi* (Tabla 7, invs. 1-9); 22. *Genistetum polyanthi* (PÉREZ-LATORRE & al., 2002, Tabla 1, invs. 1-6, p. 196); 23. *Genistetum polyanthi* (CANO & al., 1991, Tabla 7, intv. 1-6, p. 75)

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a Blanca Díez-Garretas, Alfredo Asensi, Daniel Sánchez-Mata y a un revisor anónimo sus comentarios y críticas que ayudaron a la realización de este trabajo. L. Rufo es becario de la Comunidad Autónoma de Madrid. Este trabajo fue financiado por los proyectos BOS2002-02148 y CGL2006-02534 del Ministerio de Educación y Ciencia.

BIBLIOGRAFÍA

cauces neutros o ácidos.

- 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/Views in Environ. Sci. & Biotechnol.* 1: 299-309.
- Braun-Blanquet, J. —1979— *Fitosociología*, 1-820 — Ed. Blume, Madrid.
- Cabezudo, B., Nieto-Caldera, J.M. & Pérez-Latorre, A. —1989— *Junco rugosi-Ericetum andevalensis* as. nov. Contribuciones a la flora de Andalucía y del Rif — *Acta Bot. Malacitana* 14: 294-296.
- Cabezudo, B. & Pérez-Latorre, A. —1999— Notas sobre la vegetación de Andalucía I — *Acta Bot. Malacitana* 24: 247-256.
- Cano, E., Valle, V. & Arrojo E. —1991— Estudio fitosociológico de los matorrales del parque natural de Andújar (Jaen, España) — *Monogr. Fl. Veg. Bética* 6: 55-84.
- Castroviejo, S. & al. (Eds.) —1986-2005— *Flora ibérica* Vols. 1-8, 10, 14, 21. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- Fuente, V., Rufo, L., Rodríguez, N. & Amils, R. —2007— Los adelfares del suroeste de la Península Ibérica — *Lazaroa*, 28: 5-14.
- Pérez-Latorre, A., Nieto Caldera, J.M. & Cabezudo, B. —1993— Contribución al conocimiento de la vegetación de andalucía II. Los Alcornocales — *Acta Bot. Malacitana* 18: 223-258.
- Pérez-Latorre, A., Navas, P., Navas, D., Gil, Y. & Cabezudo, B. —2002— Datos sobre la flora y vegetación de la Cuenca del río Guadimar (Sevilla-Huelva, España) — *Acta Bot. Malacitana* 27: 189-228.
- Pérez-Latorre, A., Navas, P., Nieto Caldera, J.M. & Cabezudo, B. —1997— Los Jarales de la clase Cisto-Lavanduletea en el sur de la Península Ibérica - Andalucía, España) — *Acta Bot. Malacitana* 22: 171-185.
- Pérez-Latorre, A., Nieto Caldera, J.M. & Cabezudo, B. —1994— Datos sobre la vegetación de Andalucía III. Series de vegetación caracterizadas por *Quercus suber* — *Acta Bot. Malacitana* 19: 169-183.
- Rivas Goday, S. —1964— Vegetación y flórua de la cuenca extremeña del Guadiana. 1-777 — *Publ. Exc. Diput. Prov. Badajoz*.
- Rivas-Martínez, S. —1979— Brezales y jarales de Europa occidental (Revisión fitosociológica de las clases Calluno-Ulimatea y Cisto-Lavanduletea) — *Lazaroa* 1: 5-127.
- Rivas-Martínez, S., Costa, M., Castroviejo, S. & Valdés E. —1980— La vegetación de Doñana (Huelva, España) — *Lazaroa* 2: 5-190.
- Rivas Martínez, S., Lousa, M., Díaz, T.E., Fernández-González, F. & Costa, J.C. —1990— La vegetación del sur de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve) — *Itinera Geobot.* 3: 5-126.
- 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.
- Rivas-Martínez, S. —2009— Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España. Memoria del mapa de vegetación potencial de España. Parte II — *Itinera Geobot.* 18 (en prensa).
- Rodríguez, N., Amils, R., Jiménez-Ballesta, R., Rufo, L. & Fuente, V. —2007— Heavy metal content in *Erica andevalensis*: an endemic plant from the extreme acidic environment of Tinto river and its soils — *Arid Land Res. Manag.* 21: 51-67.
- Rufo, L., Rodríguez, N., Amils, R., Fuente, V. & Jiménez-Ballesta, R. —2007— Surface geochemistry of soils associated to the Tinto river (Huelva, Spain) — *Sci. Tot. Environ.* 378: 223-227.
- Suárez-Cervera, M. & J. A. Seoane-Camba —1986— Sobre la distribución corológica del género *Lavandula* L. en la Península Ibérica. *Lazaroa* 9: 201-220.
- Tornos, F. —2006— Environment of formation and styles of volcanogenic massive sulfides: The Iberian Pyrite Belt — *Ore Geol. Rev.* 28: 259-307.
- Tutin, T. G. & al. (Ed). —1964-1993— *Flora Europaea*. Vols. 1-5 — Cambridge Univ. 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. 1-131 — Ed. Rueda, S.L. Madrid.
- Weber, H. E., Moravec, J. & Theurillat, J. P. —2000— International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd Ed. — *J. Veg. Sci.* 11: 739-768.

Recibido: 27 junio 2008

Aceptado: 10 marzo 2009