

Lagasalia 31: 131-159 (2011)

## APORTACIONES AL CONOCIMIENTO DE LA VEGETACIÓN ACUÁTICA FLOTANTE, SUMERGIDA O ENRAIZADA DE LA PROVINCIA DE JAÉN (S ESPAÑA)

J. QUESADA\*, F. VALLE\*\* &amp; C. SALAZAR\*

\*Dpto. Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Jaén.  
23.071. Jaén (España).

\*\*Dpto. Botánica. Universidad de Granada. 18.071. Granada (España).

*(Recibido el 27 de Septiembre de 2011)*

**Resumen.** Se ha estudiado la vegetación acuática de la provincia de Jaén (sureste de España). Para ello, se han seleccionado las cuencas de los ríos Rumblar, Guadalbullón, Arroyo Salado de Cabra de Santo Cristo y Guadalentín, que comprenden toda la diversidad biogeográfica de esta provincia. Se han identificado y localizado cuatro clases de vegetación, cuatro órdenes, ocho alianzas, así como 15 fitocenosis, de las cuales, cuatro (*Charetum fragilis*, *Ranunculetum tripartiti*, *Callitricho lusitanicae-Ranunculetum penicillati* y *Enteromorpha intestinalis-Ruppium maritima*) no se habían citado con anterioridad en la provincia de Jaén.

Palabras Clave: Fitosociología, vegetación hidrofítica, *Charetea fragilis*, *Lemnetea*, *Potametea*, *Ruppiaetea*, Jaén.

**Summary.** Contributions to the knowledge of floating or rooted submerged aquatic vegetation of the province of Jaén (S Spain). A study of the aquatic vegetation of the province of Jaén (southeastern Spain) has been carried out. Four river basins (Rumblar, Guadalbullón, Arroyo Salado de Cabra de Santo Cristo, and Guadalentín rivers) have been selected, comprising the whole biogeographical diversity of this province. Four vegetation classes, four orders, eight alliances and 15 phytocoenoses have been identified and localized. Four of these syntax (*Charetum fragilis*, *Ranunculetum tripartiti*, *Callitricho lusitanicae-Ranunculetum penicillati* and *Enteromorpha intestinalis-Ruppium maritima*) have not been previously cited in the province of Jaén.

Key Words: Phytosociology, hydrophytic vegetation, *Charetea fragilis*, *Lemnetea*, *Potametea*, *Ruppiaetea*, Jaén.

### INTRODUCCIÓN

La vegetación acuática es una de las más amenazadas de la región Mediterránea, no solo por la relativa escasez de ambientes húmedos que permiten su desarrollo, sino también por la elevada presión antrópica que han padecido dichos medios (deseccación de zonas húmedas, contaminación y sobreexplotación

de aguas superficiales, etc.). Esto ha llevado a que en la actualidad, los ecosistemas que dan soporte a este tipo de vegetación (ríos, embalses, charcas, etc.) estén mal conservados o bajo el riesgo continuo de estarlo. En este sentido, según el plan director de riberas (ANÓNIMO, 2003) más del 30 % de las riberas de la provincia de Jaén, ni siquiera llegan a un estado de conservación aceptable.

Uno de los aspectos a destacar de la importancia de la vegetación acuática, es que está compuesta por fitocenosis que se hayan protegidas legalmente a nivel europeo por la directiva de Hábitats 92/43/CEE (ANÓNIMO, 1992), siendo alguna de ellas de tipo prioritario para la conservación. Esto no solo da una idea de su importancia en el ámbito de la conservación, como se ha indicado, sino que además justifica la realización de estudios como el aquí presentado.

Sin embargo, en la provincia de Jaén el conocimiento que se tiene de este tipo de comunidades es fragmentario, ya que casi siempre viene de la mano de estudios más globales dentro de la provincia. Ejemplo de esto, es el estudio de territorios concretos donde la vegetación acuática se aborda en el conjunto de otros tipos de vegetación; como en la sierra de Cazorla (GÓMEZ-MERCADO, 1989), en el alto valle del Guadalquivir (GARCÍA-FUENTES, 1996), en la Sierras de Pandera y Alta Coloma (TORRES, 1997) o en el entorno de Despeñaperros (SÁNCHEZ-PASCUAL, 1994). Merecen especial mención los trabajos de RÍOS (1996) y SALAZAR (1996) en los que se estudia la vegetación edafohigrófila, de las cuencas del Segura y Guadiana Menor. Asimismo, aunque desde un punto de vista más florístico y ecológico que fitosociológico, cabe destacar los trabajos de GUERRERO & al. (2006), ORTEGA & GUERRERO (2003; 2007) y ORTEGA & al. (2001; 2004; 2007) que tratan los macrófitos de diversos territorios de la provincia de Jaén.

Así pues, el objetivo global del presente trabajo es hacer una síntesis de este tipo de vegetación en la provincia de Jaén desde la óptica de la Fitosociología. Para ello, se han tenido como objetivos parciales: identificar, localizar, muestrear y caracterizar estas comunidades dentro de las principales unidades biogeográficas de dicha provincia.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para abordar el presente estudio se han seleccionado cuatro cuencas hidrográficas naturales que transcurren en su totalidad o en su mayor parte dentro de la provincia de Jaén, y que a su vez recogen los cinco distritos biogeográficos presentes en dicha provincia, siguiendo el criterio de RIVAS-MARTÍNEZ & al. (1997) y VALLE & al. (2004). Esto es, Cazorlense, Subbético-Maginense, Mariánico, Guadiciano-Bastetano e Hispalense. De la aplicación de estos criterios, se han seleccionado, por cumplir tales requisitos, las cuencas de los ríos

1) Rumblar, 2) Guadalbullón, 3) arroyo Salado de Cabra de Santo Cristo y 4) Guadalentín (Fig. 1).

El bioclima dominante en el área de estudio es el mediterráneo pluviesta-cional oceánico semicontinental. Los termotipos mejor representados son el mesomediterráneo en la mayor parte del territorio (tramos bajos de las cuatro cuencas estudiadas); y puntualmente el supramediterráneo en las partes altas de las cuencas de los ríos Guadalbullón y Guadalentín.

Los criterios para la identificación y nomenclatura de los taxones de flora se corresponden con los de *Claves de la Flora Vascular de Andalucía Oriental* (BLANCA & al., 2011).

Entre los años 2004 y 2006 se ha procedido al muestreo de la vegetación según el método fitosociológico de la escuela sigmatista de Zürich-Montpellier (BRAUN-BLANQUET, 1979; GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ, 1981). Para determinar el esquema sintaxonómico, su nomenclatura y la codificación de las fitocenosis, se han seguido, en general, los criterios de RIVAS-MARTÍNEZ & al. (2001; 2002). No obstante, hay excepciones, en cuyo caso se discuten en el texto los motivos que han llevado a dicha consideración. Cuando no se ha dispuesto de la suficiente información para la identificación de la fitocenosis estudiada, ésta se ha identificado con el apelativo de “comunidad”.

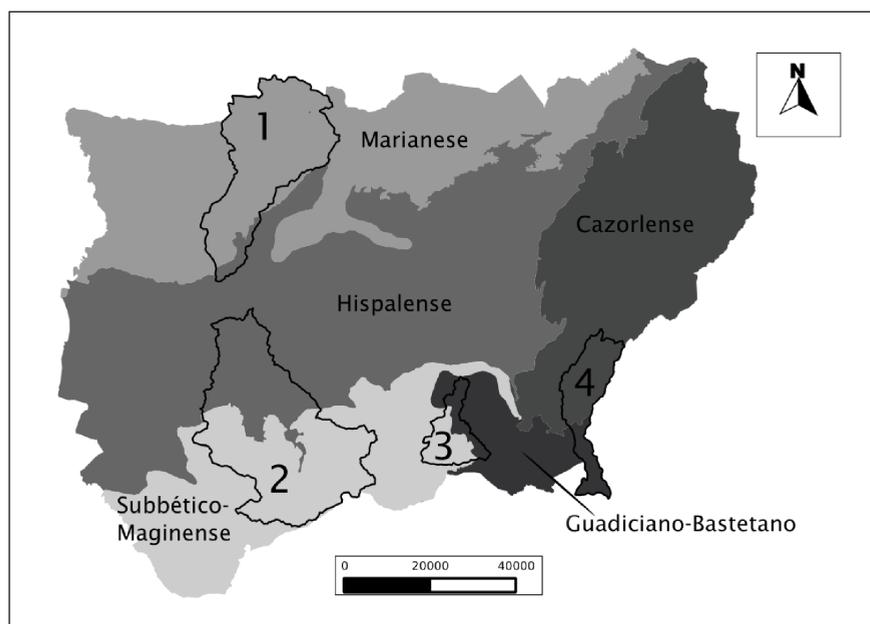


Fig. 1. Área de estudio, distritos biogeográficos y cuencas hidrográficas estudiadas: **1.** Cuenca del río Rumblar, **2.** Cuenca del río Guadalbullón, **3.** Cuenca del Arroyo Salado de Cabra de Santo Cristo, **4.** Cuenca del río Guadalentín (escala gráfica en metros).

Para las asociaciones, subasociaciones y comunidades se hace una breve discusión, incluyendo en cada una de ellas tres apartados:

- **Estructura y Ecología.** Se aborda la fisionomía, las especies más comunes, y las preferencias edáficas y termotípicas de cada formación.
- **Corología y Sintaxonomía.** Se discute tanto la distribución conocida, prestando especial atención a la provincia de Jaén, así como su encuadre sintaxonómico.
- **Dinámica y Contactos.** Se establece en qué geoserie se ha detectado la fitocenosis así como su contacto/s con otra/s formación/es. Cada geoserie se denomina acorde a los códigos recogidos por SALAZAR & VALLE (2004) y VALLE & al. (2007) (Cuadro 1).

CÓDIGO	GEOSERIE
G05	Geoserie edafohigrófila basófila supramediterránea ibérica
G07	Geoserie edafohigrófila silicícola meso-termomediterránea mediterráneo-Iberoatlántica
G08	Geoserie edafohigrófila basófila mesomediterránea mediterráneo-iberolevantina y bética oriental.
G09	Geoserie edafohigrófila mesohalófila mesomediterránea mediterráneo-iberolevantina meridional.
G11	Geoserie edafohigrófila basófila mesomediterránea inferior y termomediterránea hispalense
G12	Geoserie edafohigrófila mesohalófila meso-termomediterránea hispalense

Cuadro 1. Codificación de las geoserias de vegetación riparia citadas en el texto, según los criterios de SALAZAR & VALLE (2004) y VALLE & al. (2007).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente trabajo se ha caracterizado el siguiente esquema sintaxonómico:

### I. VEGETACIÓN ACUÁTICA FLOTANTE, SUMERGIDA O ENRAIZADA

#### Ia. Vegetación de aguas dulces

1. *Charetea fragilis* Fukarek ex Krausch 1964
- 1a. *Charetalia hispidae* Sauer ex Krausch 1964

- 1.1. *Charion fragilis* Krausch 1964
- 1.1.3. *Charetum fragilis* Corillion 1957
- 1.2. *Charion vulgaris* (Krause ex Krause & Lang 1977) Krause 1981
- 1.2.3. *Charetum vulgaris* Corillion 1957
  
- 2. *Lemnetea* Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955
- 2a. *Lemnetalia minoris* Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955
- 2.1. *Lemnion minoris* Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955
- 2.1.2. *Lemnetum minoris* Oberdorfer ex Müller & Görs 1960
  
- 3. *Potametea* Klika in Klika & Novák 1941
- 3a. *Potametalia* Koch 1926
- 3.1. *Potamion* (Koch 1926) Libbert 1931
- 3.1.5. *Potametum denso-nodosi* O. Bolòs 1957
- 3.1.7. *Potametum pectinati* Cartensen 1955
- 3.1.9. *Potametum trichoidis* (Freitag, Markus & Schwipel 1958) Tüxen 1974
- 3.1.+ Comunidad de *Potamogeton pusillus* L.
- 3.3. *Ranunculion aquatilis* Passarge 1964
- 3.3.4. *Callitricho stagnalis-Ranunculetum saniculifolii* Galán in A.V. Pérez, Galán, P. Navas, D. Navas, Y. Gil & Cabezudo 1999.
- 3.3.9. *Ranunculetum tripartiti* Galán in A.V. Pérez, Galán, P. Navas, D. Navas, Y. Gil & Cabezudo 1999
- 3.3.+ Comunidad de *Callitriche stagnalis* Scop.
- 3.4. *Ranunculion fluitantis* Neuhäusl 1959
- 3.4.2. *Callitricho lusitanicae-Ranunculetum penicillati* Pizarro 2002 in Rivas-Martínez, T.E. Díaz., Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002
- 3.4.4 *Ranunculetum trichophylli* Melendo, Cano & F. Valle 2003
- 3.5. *Zannichellion pedicellatae* Schaminée, Lanjouw & Schipper 1990 *em.* Pott 1992
- 3.5.3 *Zannichellietum contortae* Melendo, Cano & F. Valle 2003
- 3.5.+ Comunidad de *Ceratophyllum demersum* L.

## **Ib. Vegetación marina y de aguas saladas**

- 6. *Ruppietea* J. Tüxen 1960
- 6a. *Ruppietalia maritimae* J. Tüxen 1960
- 6.1. *Ruppion maritimae* Br.-Bl. ex Westhoff in Bennema, Sissingh & Westhoff 1943

6.1.3. *Enteromorpha intestinalis-Ruppium maritima* Westhoff ex Tüxen & Böckelmann 1957

### Descripción de las fitocenosis detectadas

#### 1.1.3. *Charetum fragilis* Corillion 1957 (Cuadro 2)

**Estructura y Ecología:** Según CIRUJANO (1995), es una asociación que constituye un primer estrato de vegetación subacuática en aguas limpias y transparentes. Este mismo autor la cita en medios carbonatados, a pesar de que COMELLES (1985) sostiene que la especie principal, *Chara fragilis* Desv., es propia de aguas con pH neutro. Las observaciones realizadas en el presente trabajo parecen estar más próximas al criterio de COMELLES (*op. cit.*), pues se ha detectado a *Charetum fragilis* en los enclaves silíceos de la cuenca del río Rumblar.

**Corología y Sintaxonomía:** La especie directriz tiene una amplia distribución ocupando gran parte de la Península Ibérica (CIRUJANO & al., 2007). No obstante, en el área de estudio únicamente se ha detectado en el distrito Marianense, dentro de la cuenca del río Rumblar. Asimismo, no se conocen otras referencias bibliográficas que pongan de manifiesto la presencia de esta asociación en la provincia de Jaén.

**Dinámica y Contactos:** En el área de estudio se ha encontrado en un único lugar, donde tapizaba el fondo de una pequeña charca y constituía una comunidad aislada. Fuera del área de estudio, se han observado contactos con otras

<b>Código</b>	1
<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	2
<b>Cobertura (%)</b>	100
<b>Nº de especies</b>	2
<b>Altitud (m.s.n.m.)</b>	573
<b>I</b>	<b>Características de asociación y unidades superiores</b>
	<i>Chara fragilis</i> 5
	<b>Transgresivas de Potametea</b>
	<i>Callitriche stagnalis</i> 1

Cuadro 2. *Charetum fragilis* Corillion 1957. 1. 28/06/2006, Rumblar, Río Grande, Baños de la Encina, 30SVH3950.

comunidades, en concreto con formaciones de *Potametea* (*Potametum trichoidis*, Río Dañador, Jaén, 30SVH8046)

### 1.2.3. *Charetum vulgaris* Corillion 1957 (Cuadro 3)

**Estructura y Ecología:** Formaciones acuáticas que llegan a constituir masas densas de *Chara vulgaris* L. Crecen en diversos medios acuáticos: ríos, arroyos, fuentes, balsas, charcas, etc. generalmente, donde el nivel de agua es constante a lo largo del año. Cuando crecen en zonas que padecen estiaje, la comunidad presenta una biomasa mucho menor.

Ocupa ambientes heterogéneos, desde aguas dulces, subsalinas a hiposalinas (CIRUJANO, 1995). Esto es lógico si se tiene en cuenta que la especie directriz vive tanto en aguas alcalinas como salobres (COMELLES, 1985). En relación al termotipo y coincidiendo con las observaciones de otros autores (ASENSI & NIETO-CALDERA, 1981; SALAZAR, 1996), esta formación ha sido detectada en el meso y supramediterráneo.

**Corología y Sintaxonomía:** Teniendo en cuenta la distribución cosmopolita-subcosmopolita de *Chara vulgaris*, cabe pensar que esta comunidad tenga una distribución igualmente amplia. En el área de estudio aparece en los distritos Hispalense, Subbético-Maginense, Cazorlense y Guadiciano-Bastetano. No ha sido detectada, sin embargo, en el distrito Marianense (cuenca del río Rumberal) donde el dominio de los materiales silíceos parece no permitir su desarrollo.

**Dinámica y Contactos:** Forma parte de los complejos exoseriales de las geoserias G05, G08, G09 y G11. Se han observado contactos con fitocenosis de *Potametea*, especialmente con *Zannichellietum contortae* y *Ranunculetum trichophylli*. Por otro lado, en la transición hacia el medio terrestre, contacta con elementos de *Phragmito-Magnocaricetea* sobre todo con berredas de *Helosciadietum nodiflori*. Estos contactos responden a la dinámica sucesional de la comunidad, ya que las formaciones de *Charetea vulgaris* son pioneras en medios alterados o creados artificialmente (fuentes, charcas, etc.) (CIRUJANO, 1995), y van siendo sustituidas en el tiempo por otras clases de vegetación más competitivas, como *Potametea*, *Phragmito-Magnocaricetea* e incluso *Lemnetea* (HRIVNÁK & al., 2005).

### 2.1.2. *Lemnetum minoris* Oberdorfer ex Müller & Görs 1960 (Cuadro 4)

**Estructura y Ecología:** Formación acuática de hidrófitos flotantes no enraizados. En el territorio estudiado aparece dominada por *Lemna minor* L., y está presente en tramos de ríos y arroyos con escasa o nula corriente así como

<b>Código</b>	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	1	1	1	1	0,5	1	3	1
<b>Cobertura (%)</b>	70	100	90	100	100	40	90	80
<b>Nº de especies</b>	3	5	4	3	3	2	4	3
<b>Altitud(m.s.n.m.)</b>	609	647	805	860	928	434	691	1272
<b>I</b>	<b>Características de asociación y unidades superiores</b>							
	<i>Chara vulgaris</i>							
	4	4	5	5	5	3	5	4
	<b>Transgresivas de Potametea</b>							
	<i>Zannichellia contorta</i>							
	-	3	-	2	-	-	-	-
<b>II</b>	<b>Compañeras de Phragmito-Magnocaricetea</b>							
	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>							
	-	2	1	1	-	-	-	-
	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>							
	-	1	-	-	-	-	-	-
	<i>Apium nodiflorum</i>							
	-	-	+	-	-	-	-	-
	<i>Juncus fontanesii</i>							
	-	-	-	-	+	-	+	2
	<i>Cyperus longus</i>							
	-	-	-	-	-	-	+	
	<i>Typha domingensis</i>							
	-	-	-	-	-	-	1	-
	<i>Glyceria notata</i>							
	-	-	-	-	-	-	-	1
	<i>Phragmites australis</i>							
	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>VII</b>	<b>Compañeras de Molinio-Arrhenatheretea</b>							
	<i>Paspalum distichum</i>							
	1	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Polypogon viridis</i>							
	+	-	+	-	-	-	-	-
	<i>Juncus articulatus</i>							
	-	+		-	-	-	-	-
	<i>Mentha longifolia</i>							
	-	-	-	-	+	-	-	-
	<i>Polypogon monspeliensis</i>							
	-	-	-	-		+		
	<i>Teucrium scordium</i>							
	-	-	-	-	-	-	-	1

Cuadro 3. *Charetum vulgaris* Corillion 1957. **1.** 10/05/2005, Guadalbullón, Arroyo Reguchillo, Jaén, 30SVG2979. **2.** 10/05/2005, Guadalbullón, Arroyo de Río Eliche, Los Villares, 30SVG2671. **3.** 02/06/2005, Guadalbullón, Arroyo del Judío, Torre del Campo, 30SVG2179. **4.** 28/06/2005, Guadalbullón, Río Oviedo, Cambil, 30SVG5371. **5.** 06/07/2005, Guadalbullón, Arroyo de Gibraltarca, Cambil, 30SVG5471. **6.** 30/05/2006, Arroyo Salado, Arroyo Salado, Úbeda, 30SVG8087. **7.** 02/07/2006, Guadalentín, Río Guadalentín, Pozo Alcón, 30SWG0870. **8.** 07/07/2006, Guadalentín, Arroyo la Rambla, Cazorla, 30SWG1093.

<b>Código</b>	1	2	3
<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	1	1	1
<b>Cobertura (%)</b>	60	60	40
<b>Nº de especies</b>	2	2	1
<b>Altitud (m.s.n.m.)</b>	392	722	635
<b>I Características de asociación y unidades superiores</b>			
<i>Lemna minor</i>	4	4	3
<b>II Compañeras de Phragmito-Magnocaricetea</b>			
<i>Oenanthe crocata</i>	+	-	-
<b>Compañeras de Isoeto-Nanojuncetea</b>			
<i>Ludwigia palustris</i>	-	+	-

Cuadro 4. *Lemnetum minoris* Oberdorfer ex Müller & Görs 1960. **1.** 04/06/2004, Rumblar, Arroyo de la Nava, Baños de la Encina, 30SVH3530. **2 y 3.** 08/08/2006, Rumblar, Río Grande, Viso del Marqués, (Ciudad Real) 30SVH3852.

en zonas de remanso. Siempre aparece de modo puntual, sin llegar a ocupar grandes superficies. No obstante, fuera del área de estudio, en el río Guadalquivir (Distrito Cazorlense, Cazorla, Jaén, 30SWG0697), se han podido observar decenas de metros de esta comunidad cubriendo la superficie de un remanso del río. Esta fitocenosis ocupa ambientes acuáticos con cierto contenido en materia orgánica.

**Corología y Sintaxonomía:** Teniendo en cuenta la distribución subcosmopolita de *Lemna minor*, cabe pensar que *Lemnetum minoris* posea una distribución también amplia. En la provincia de Jaén, ha sido observada en el distrito Cazorlense y muestreada en el distrito Marianense, donde ya había sido detectada con anterioridad (MELENDO, 2001).

Se considera de interés resaltar que en el territorio estudiado no ha sido posible encontrar a *Lemnetum gibbae*; otra fitocenosis de *Lemnetea* que aparece dominada por *Lemna gibba* L., y que sí ha sido citada en otros puntos del sector Mariánico-Monchiquense en lugares más o menos próximos al área de estudio (SÁNCHEZ-PASCUAL, 1994; MELENDO, 2001). Posiblemente esto sea debido a que, tal y como se ha comentado, en los puntos muestreados el grado de eutrofia de las aguas es moderado, y quizás no lo suficientemente elevado para que aparezca *Lemna gibba*. En condiciones de alta eutrofización, *Lemna gibba* es capaz de sustituir y/o desplazar a *L. minor* (REJMÀNKOVÀ, 1975).

**Dinámica y Contactos:** Forma parte del complejo exoseriale de la geoserie G07. Se trata de una fitocenosis que por su condición de comunidad flotante y no enraizada, es difícil de integrar en una dinámica sucesional. Sin embar-

go, se han observado algunos contactos (aunque ajenos a ninguna dinámica) con elementos de *Phragmito-Magnocaricetea*, en concreto berredas (*Glycerio declinatae-Apietum nodiflori*) y formaciones de berros del diablo (*Glycerio declinatae-Oenantheum crocatae*). No obstante, por el carácter acuático de la comunidad cabría esperar contactos con clases como *Potametea* o *Charetea fragilis* que, sin embargo, no se han observado.

### 3.1.5. *Potametum denso-nodosi* O. Bolòs 1957 (Cuadro 5)

**Estructura y Ecología:** Comunidad acuática que en el área de estudio aparece dominada por el ninfeido *Potamogeton fluitans* Roth (= *P. nodosus* Poir.). Es pobre en especies y se ha muestreado en ríos y canales de riego, siempre en aguas tranquilas y con cierta profundidad. Puntualmente puede extenderse decenas de metros sobre la superficie del agua. Ha sido observada únicamente en el termotipo mesomediterráneo.

<b>Código</b>	1	2	3	4
<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	2	2	4	4
<b>Cobertura (%)</b>	40	70	100	90
<b>Nº de especies</b>	3	3	2	6
<b>Altitud (m.s.n.m.)</b>	400	640	778	299
<b>I Características de asociación y unidades superiores</b>				
<i>Potamogeton fluitans</i>	3	4	5	4
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	-	3
<i>Ranunculus penicillatus</i>	-	-	-	1
<i>Callitriche brutia</i>	-	-	-	+
<b>II <i>Phragmito-Magnocaricetea</i></b>				
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	1	-	-	1
<i>Apium nodiflorum</i>	1	-	-	-
<i>Iris pseudacorus</i>	-	-	1	-
<i>Phragmites australis</i>	-	+	-	-
<i>Typha domingensis</i>	-	+	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	-	-	-	1

Cuadro 5. *Potametum denso-nodosi* O. Bolòs 1957. **1.** 07/07/2005, Guadalbullón, S/N. Entorno Puente Jontoya, 30SVG3480. **2.** 02/07/2006, Guadalentín, Río Guadalentín, Zújar, 30SWG1164, 640 m., (Granada). **3.** 03/07/2006, Guadalentín, Río Guadalentín, Pozo Alcón, 30SWG0872. **4.** 06712/2006, Rumblar, Río del Rumblar, Baños de la Encina, 30SVH2924.

**Corología y Sintaxonomía:** Existen referencias que la sitúan tanto en el noreste (BOLÒS, 1962), como en el sureste peninsular (RÍOS & al., 2003); sin embargo, la amplia distribución de las especies que componen esta comunidad, sugiere que su areal de distribución seguramente sea mucho más amplio.

A pesar de que RIVAS-MARTÍNEZ & al. (2001), incluyen a esta fitocenosis en *Potamion*, es de destacar que crece en aguas profundas y está dominada por el ninfeido *Potamogeton fluitans*. Lo cual, es extensible también a los muestreos realizados por otros autores (BOLÒS, *op. cit.*; RÍOS & al., *op. cit.*). Por este motivo, cabe pensar que *Potametum denso-nodosi* es de una comunidad próxima a *Nymphaeion albae* (alianza caracterizada por ninfeidos).

**Dinámica y Contactos:** Está integrada en el complejo exoserial de la geoseirie G08. Los principales contactos de esta fitocenosis se establecen con *Phragmito-Magnocaricetea* (espadañales de *Typho-Schoenoplectetum glauci*).

### 3.1.7. *Potametum pectinati* Cartensen 1955 (Cuadro 6)

**Estructura y Ecología:** Formaciones de hidrófitos enraizados que viven aguas con cierta profundidad y con escasa corriente. Se desarrolla en diversos tipos de aguas (salinas, dulces y éutrofas). De hecho, su presencia a lo largo de dicha gama de aguas ha sido indicada por numerosos autores (CIRUJANO, 1980; ASENSI & NIETO-CALDERA, 1981; SÁNCHEZ-MATA & GAVILÁN, 1994; BIURRUN, 1995; SALAZAR, 1996; RÍOS & al., 2003). En el área de estudio ha sido detectada en aguas de carácter salobre. Sin embargo, fuera del territorio estudiado también se ha observado en aguas no salinas y de carácter mesótrofo (río Guadalimar; 30SWH0134). Ha sido muestreada en el horizonte inferior del mesomediterráneo.

**Corología y Sintaxonomía:** La especie directriz *Potamogeton pectinatus* L., tiene una distribución subcosmopolita, lo que hace pensar que la comunidad tenga igualmente un amplio areal de distribución.

En cuanto al encuadre sintaxonómico, debido a la salinidad de las aguas en las que se ha muestreado, es posible que exista una fuerte relación de este tipo de comunidades y *Ruppiaetea*. De hecho, *Potamogeton pectinatus* es una especie de la que existen diversas variedades, algunas de ellas como *Potamogeton pectinatus* var. *tenuifolius* A. Bennett, propia de aguas salinas (CIRUJANO & MEDINA, 2002). Por tanto, la existencia de variedades de este hidrófito adaptadas a aguas salobres, es un argumento que sugiere la conveniencia de diferenciar las fitocenosis dominadas por *Potamogeton pectinatus* presentes en aguas dulces (como la citada en el río Guadalimar), de las que se desarrollan en salobres (como las muestreadas en el presente trabajo). Por lo que, sería viable incluir las primeras en *Potametea* y las segundas en *Ruppiaetea*. No obstante, debido a

la escasez de datos disponibles, se ha optado por incluir provisionalmente todos los inventarios en *Potametea*.

**Dinámica y Contactos:** Forma parte de los complejos exoserials de las geoseries G09 y G12. Se ha encontrado generalmente de modo aislado, por lo que no se han observado contactos.

	<b>Código</b>	1	2
	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	2	1
	<b>Cobertura (%)</b>	60	90
	<b>Nº de especies</b>	3	3
	<b>Altitud (m.s.n.m.)</b>	980	516
<b>I</b>	<b>Características de asociación y unidades superiores</b>		
	<i>Potamogeton pectinatus</i>	4	5
	<b>Transgresivas de <i>Charetea fragilis</i></b>		
	<i>Chara vulgaris</i>	-	+
<b>II</b>	<b>Compañeras de <i>Phragmito-Magnocaricetea</i></b>		
	<i>Typha angustifolia</i>	+	-
<b>IX</b>	<b>Compañeras de <i>Nerio-Tamaricetea</i></b>		
	<i>Tamarix canariensis</i>	+	+

Cuadro 6. *Potametum pectinati* Cartensen 1955. **1.** 27/06/2006, Arroyo Salado, Barranco del Saladillo, Cibra de Santo Cristo, 30SVG7968. **2.** 09/07/2006, Guadalbullón, S/N. Pantaneta; afluente Barranco Hondo, Jaén, 30SVG4086.

### 3.1.9. *Potametum trichoidis* (Freitag, Markus & Schwipel 1958) Tüxen 1974 (Cuadro 7)

**Estructura y Ecología:** Comunidad dominada por el elodeido *Potamogeton trichoides* Cham. & Schlecht., que puntualmente llega a alcanzar elevadas coberturas. Es una comunidad propia de aguas sobre sustratos silíceos y que habita medios acuáticos con fuertes oscilaciones estacionales, desde charcas que padecen una desecación completa hasta otras que mantienen más de un metro de agua durante el verano (Ríos & al., 2003). En el área de estudio ha sido detectada bajo el termotipo mesomediterráneo.

**Corología y Sintaxonomía:** Comunidad dispersa por Europa, y que se ha localizado en el distrito Marianense, donde ha sido citada con anterioridad por MELENDO (2001) en el parque Natural de Cardeña-Montoro. Se han encontrado referencias de la presencia de esta comunidad en el centro peninsular, concreta-

<b>Código</b>	1	2
<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	2	10
<b>Cobertura (%)</b>	70	80
<b>Nº de especies</b>	3	3
<b>Altitud (m.s.n.m.)</b>	543	800
<b>I Características de asociación y unidades superiores</b>		
<i>Potamogeton trichoides</i>	4	5
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	-
<i>Ranunculus peltatus</i> subsp. <i>peltatus</i>	-	1
<b><i>Charetea fragilis</i></b>		
<i>Nitella flexilis</i>	-	1
<b>II <i>Isoeto-Littorelletea</i></b>		
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	2	3

Cuadro 7. *Potametum trichoidis* (Freitag, Markus & Schwipel 1958) Tüxen 1974. 1. 09/08/2004, Rumbiar, S/N. Finca Selladores-Contadero, Baños de la Encina, 30SVH2744. 2. 11/05/2006, Rumbiar, S/N. Entorno Mesa del Rey, Santa Elena, 30SVH4848.

mente en el río Manzanares (ARNÁIZ & MOLINA, 1985). En el sur peninsular, ha sido muestreada en el distrito Marianense por MELENDO (2001) y en los materiales descarbonatados de la provincia Bética (Ríos, 1996).

En la bibliografía consultada, se ha encontrado otra fitocenosis dominada por *Potamogeton trichoides*: *Myriophyllo alterniflori-Potametum trichoidis* Velayos, Carrasco, & Cirujano 1989. Esta formación fue descrita en el centro peninsular, en el Campo de Calatrava (VELAYOS & al., 1989). No obstante, es muy probable que *Potametum trichoidis* y *Myriophyllo alterniflori-Potametum trichoidis*, respondan a una misma comunidad; ya que el areal de distribución de las especies que componen ambas es, en general, bastante amplio y se superpone. Tanto es así, que no se han encontrado especies que se puedan considerar diferenciales entre ambas. Por este motivo, se han adscrito los muestreos realizados a *Potametum trichoidis*, que es la fitocenosis de autoría más antigua.

**Dinámica y Contactos:** Está integrada en el complejo exoserial de la geoserie G07. Los contactos observados, son escasos. Hacia el medio acuático se han constatado algunos con comunidades de *Potametea* (*Ranunculion aquatilis*). Hacia el medio terrestre lo hace con *Phragmito-Magnocaricetea* (*Glycerio declinatae-Eleocharitetum palustris*).

### 3.1.+ Comunidad de *Potamogeton pusillus* L. (Cuadro 8)

**Estructura y Ecología:** Comunidad dominada por elodeidos (principalmente *Potamogeton pusillus*) que ocupa remansos y pozas de ríos y que aparece bajo termotipo mesomediterráneo.

**Corología y Sintaxonomía:** A pesar de la amplia distribución de *Potamogeton pusillus*, no existen referencias de la existencia de comunidades similares en el área de estudio, aunque sí en otros puntos de la Península. Así, en Murcia, ALCARAZ & al. (1991) citan una comunidad de *Potamogeton pectinatus* y *Potamogeton pusillus* definida como “vegetación de aguas profundas que puede tolerar cierta salinidad”. Por su parte, BIURRUN (1999) en el noreste peninsular (Navarra), cita una comunidad de *Potamogeton pusillus* que describe como “propia de aguas remansadas, someras y ricas en carbonatos”. Respecto a estas referencias hay que decir que nuestras observaciones, no coinciden del todo con las de estos autores, puesto que en el área de estudio se ha encontrado en las aguas, pobres en carbonatos, del distrito Marianense.

A pesar de ello, existen ciertas similitudes florísticas entre los muestreos realizados y los de BIURRUN (*op. cit.*), como puede ser la presencia en ambos

<b>Código</b>	1	2	3
<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	2	1	2
<b>Cobertura (%)</b>	80	60	100
<b>Nº de especies</b>	5	3	4
<b>Altitud (m.s.n.m.)</b>	440	466	299
<b>I Características de asociación y unidades superiores</b>			
<i>Potamogeton pusillus</i>	4	4	5
<i>Ranunculus peltatus</i> subsp. <i>saniculifolius</i>	-	-	1
<b>II Phragmito-Magnocaricetea</b>			
<i>Typha angustifolia</i>	+	-	-
<i>Cyperus longus</i>	-	+	-
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	-	-	+
<b>VII Molinio-Arrhenatheretea</b>			
<i>Paspalum distichum</i>	1	-	-
<i>Juncus effusus</i>	+	+	-
<i>Hypericum undulatum</i>	-	-	+

Cuadro 8. Comunidad de *Potamogeton pusillus* L. **1.** 09/09/2004, Rumblar, Río Grande, Baños de la Encina, 30SVH3839. **2.** 09/09/2004, Rumblar, Río Grande, Baños de la Encina, 30SVH3840. **3.** 21/09/2004, Rumblar, Río del Rumblar, Bailén, 30SVH2722.

de *Myriophyllum alterniflorum* DC. Sin embargo, el reducido número de inventarios, tanto propios como bibliográficos, así como su pobreza en especies, no permite afirmar con claridad si la comunidad aquí recogida es la misma, o no, que las presentadas por estos autores.

**Dinámica y Contactos:** Se trata de una fitocenosis integrada en el complejo exoserial de la geoserie G07. Catenalmente contacta, en el medio acuático, con comunidades de *Potametea* (sobre todo con elementos de *Ranunculion aquatilis*) y en aquellas zonas de transición entre el medio acuático y el terrestre, lo hace con elementos de *Phragmito-Magnocaricetea* (sobre todo con espadañales de *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis* y con comunidades megafórbicas de *Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae*).

### 3.3.4. *Callitricho stagnalis-Ranunculetum saniculifolii* Galán in A.V. Pérez, Galán, P. Navas, D. Navas, Y. Gil & Cabezudo 1999 (Cuadro 9)

**Estructura y Ecología:** Comunidad acuática dominada por batráquidos que fisonómicamente aparece biestratificada: en un estrato superior, la fitocenosis está caracterizada por *Ranunculus peltatus* Schrank subsp. *saniculifolius* (Viv.) C. D. K. Cook, que aporta la mayor biomasa y cubre la superficie de las aguas. En un segundo estrato, subacuático, crecen ejemplares de *Callitriche spp.*, que en ocasiones se acompañan de otros hidrófitos como *Potamogeton pusillus*. En el área de estudio, esta comunidad aparece bajo termotipo mesomediterráneo, en aguas meso-éutrofas, neutras o ácidas, tanto estacionales como permanentes, corrientes o estancadas.

**Corología y Sintaxonomía:** De óptimo mediterráneo iberoatlántico, está presente en los termotipos termo y mesomediterráneo del cuadrante suroccidental de la Península Ibérica (MELENDO, 2001). En el área de estudio, sólo se ha detectado en Sector Mariánico-Monchiquense.

Sobre el encuadre sintaxonómico de *Callitricho stagnalis-Ranunculetum saniculifolii*, hay que añadir que distintos autores discuten la relación existente entre las comunidades de *Ranunculion aquatilis* y las clases *Isoeto-Littorelletea* e *Isoeto-Nanojuncetea*. Así pues, según CIRUJANO & al. (1986) “son frecuentes las formas terrestres de *Ranunculus peltatus* subsp. *saniculifolius* que pasan a formar parte de las comunidades anfibias de la clase *Littorelletea*”. De igual modo, VELAYOS (1988) señala que *Ranunculus peltatus* Schrank subsp. *fucoides* (Frey) Muñoz Garmendia “también aparece en forma terrestre formando parte de las comunidades de *Littorelletea* e *Isoeto-Nanojuncetea*”. Y por su parte, MELENDO & al. (2003) apuntan que diversas comunidades de *Potametea*, pertenecientes a la alianza *Ranunculion aquatilis*, deberían incluirse en “otra clase fitosociológica”; es de esperar, que se refieran a *Isoeto-Littorelletea*.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Código</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	10	2	2	10	2	1	1	1	2	4	8	4	1	1
<b>Cobertura (%)</b>	80	60	60	40	60	40	50	90	40	50	90	90	100	100
<b>Nº de especies</b>	5	5	3	4	4	4	5	6	3	4	4	4	6	4
<b>Altitud (m.s.n.m.)</b>	279	562	700	691	700	691	658	361	569	561	556	556	696	720
<b>I</b>														
<b>Características de asociación y unidades superiores</b>														
<i>Ranunculus peltatus</i> subsp. <i>saniculifolius</i>	5	4	1	3	1	3	3	5	3	3	4	4	5	5
<i>Callitriche brutia</i>	3	1	3	2	4	-	2	-	-	1	3	3	+	-
<i>Chiloscyphos polyanthos</i>	+	2	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Callitriche stagnalis</i>	-	1	-	-	-	2	2	2	2	2	-	+	2	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<b>II</b>														
<b>Phragmito-Magnocaricetea</b>														
<i>Oenante crocata</i>	+	-	-	1	-	1	+	1	-	-	-	-	-	-
<i>Apium nodiflorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Glyceria declinata</i>	-	-	2	-	2	-	-	+	1	-	+	+	1	2
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<b>Montio-Cardaminetea</b>														
<i>Montia fontana</i> subsp. <i>amporitana</i>	-	-	-	-	+	-	2	-	-	-	-	-	+	+
<i>Ranunculus hederaceus</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
<b>Isoeto-Littorelletea</b>														
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juncus heterophyllus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<b>Isoeto-Nanojunceetea</b>														
<i>Polygonum maritimum</i> subsp. <i>maritimum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Illecebrum verticillatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-

Cuadro 9. *Callitriche stagnalis-Ranunculetum saniculifolii* Galán in A. V. Pérez, Galán, P. Navas, D. Navas, Y. Gil & Cabezedo 1999. **1.** 06/07/2004, Rumbiar, Río de la Campana, Guarromán, 30SVH2517. **2.** 09/08/2004, Rumbiar, Río Pinto, Baños de la Encina, 30SVH3040. **3.** 17/03/2005, Rumbiar, Río de la Campana, La Carolina, 30SVH4842. **4.** 17/03/2005, Rumbiar, Río de la Campana, La Carolina, 30SVH4842. **5.** 17/03/2005, Rumbiar, S/N. Entorno de la Aliseda, La Carolina, 30SVH4842. **6.** 17/03/2005, Rumbiar, Río de la Campana, La Carolina, 30SVH4842. **7.** 30/03/2005, Rumbiar, S/N. Entorno de El Friscaléjo, Villanueva de la Reina, 30SVH2124. **8.** 16/04/2005, Rumbiar, Río del Rumbiar, Guarromán, 30SVH2721. **9.** 26/04/2005, Rumbiar, Río Grande, La Carolina, 30SVH3749. **10.** 26/04/2005, Rumbiar, Embalse del Centenillo, La Carolina, 30SVH3749. **11.** 11/04/2006, Rumbiar, Riacho de los Tembladeros, Baños de la Encina, 30SVH2746. **12.** 11/04/2006, Rumbiar, Riacho de los Tembladeros, Baños de la Encina, 30SVH2746. **13.** 25/04/2006, Rumbiar, Río de la Campana, Santa Elena, 30SVH5043. **14.** 11/05/2006, Rumbiar, Río de la Campana, Santa Elena, 30SVH4846.

Así, la relación de *Callitricho stagnalis-Ranunculetum saniculifolii* con *Isoeto-Littorelletea*, es algo que, a pesar de las objeciones de autores como PÉREZ-LATORRE & al. (2005), no hace más que dejar al descubierto la complejidad que encierra este tipo de vegetación. De hecho, se trata de comunidades dominadas por terófitos/hemicriptófitos que sufren desecación estival y que frecuentemente presentan formas anfibias, y esto, en ensencia, encaja con la definición que autores como RIVAS GODAY (1964) o RIVAS-MARTÍNEZ & al. (2002) dan de *Isoeto-Nanojuncetea* e *Isoeto-Littorelletea*. En el presente trabajo se ha optado por seguir la sintaxonomía actual, propuesta por RIVAS-MARTÍNEZ & al. (2001; 2002), ya que sería preciso el análisis de un área mucho mayor, para poder plantear un estudio que clarifique tales cuestiones.

**Dinámica y Contactos:** Esta comunidad está integrada en el complejo exoserial de la geoserie G07. En el medio acuático contacta con comunidades de *Potametea* (comunidad de *Potamogeton pusillus*). En la transición del medio acuático y terrestre, los contactos son diversos, incluyendo hasta cuatro clases: *Phragmito-Magnocaricetea* (*Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*, *Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae* y *Glycerio declinatae-Apietum nodiflori*) *Montio-Cardaminetea* (*Montio amporitanae-Ranunculetum hederacei*) *Isoeto-Nanojuncetea* (especialmente con elementos de las alianzas *Preslion cervinae* y *Cicendion*) y más puntualmente *Isoeto-Littorelletea* (comunidades de *Juncus heterophyllus*).

### 3.3.9. *Ranunculetum tripartiti* Galán in A.V. Pérez, Galán, P. Navas, D. Navas, Y. Gil & Cabezudo 1999 (Cuadro 10)

**Estructura y Ecología:** Comunidad acuática caracterizada por la presencia de *Ranunculus tripartitus* DC., desarrollada en aguas someras, estancadas y térmicas (PÉREZ-LATORRE & al., 1999). De carácter silicícola, ha sido muestreada en el termotipo mesomediterráneo.

**Corología y Sintaxonomía:** Fue descrita en la provincia Gaditano-Onubo-Algarviense dentro del sector Aljúbico por PÉREZ-LATORRE & al. (*op. cit.*), quienes le asignan una distribución atlántica e iberomarroquí-atlántica. En el área de estudio ha sido localizada únicamente en el distrito Marianense, donde no se conocen referencias previas de su existencia.

**Dinámica y Contactos:** Se integra en el complejo exoserial de la geoserie G07 y sólo se han podido observar contactos con algunos elementos de *Phragmito-Magnocaricetea* (*Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae*).

	<b>Código</b>	1
	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	6
	<b>Cobertura</b>	80
	<b>Nº de especies</b>	3
	<b>Altitud (m.s.n.m.)</b>	615
<b>I</b>	<b>Características de asociación y unidades superiores</b>	
	<i>Ranunculus tripartitus</i>	5
	<i>Callitriche brutia</i>	3
	<i>Callitriche stagnalis</i>	1

Cuadro 10. *Ranunculetum tripartiti* Galán in A.V. Pérez, Galán, P. Navas, D. Navas, Y. Gil & Cabezudo 1999. 1. 26/04/2005, Rumblar, Embalse del Centenillo, Baños de la Encina, 30SVH3647.

### 3.3.+ Comunidad de *Callitriche stagnalis* Scop. (Cuadro 11)

**Estructura y Ecología:** Comunidad acuática que puede llegar a comportarse como anfibia. Ocupa depresiones encharcadas, así como orillas poco profundas de ríos y arroyos. Las aguas sobre las que se desarrolla son, en general, de escasa corriente y sufren desecación estival. Fisonómicamente aparece dominada, casi monoespecíficamente, por *Callitriche stagnalis* que le da el aspecto característico a la comunidad: pequeñas rosetas flotantes en la capa superficial de aguas poco profundas.

En el área de estudio está presente en el termotipo mesomediterráneo, en aguas pobres en carbonatos que pueden estar moderadamente eutrofizadas.

**Corología y Sintaxonomía:** Atendiendo a la distribución de *Callitriche stagnalis*, es probable que se distribuya, al menos, en la porción mediterráneo-atlántica de la Península. En el área de estudio sólo está presente en el distrito Marianense.

En el sur peninsular existen diversas referencias de la existencia de este tipo de comunidades. Así pues, SALAZAR (1996) en el sector Nevadense (provincia Bética) cita una comunidad de *C. stagnalis*. Mientras que, dentro de los límites del distrito Marianense, SÁNCHEZ-PASCUAL (1994) y MELENDO (2001), citan otra comunidad de *C. stagnalis* con una composición florística similar a la que nos ocupa.

Estas comunidades de *Callitriche stagnalis*, podrían estar relacionadas con *Callitricho stagnalis-Ranunculetum saniculifolii*. Según esto, cabe considerarlas como una facies de *Callitricho stagnalis-Ranunculetum saniculifolii* en la que la poca profundidad de las aguas favorecería el desarrollo de *C. stagnalis*, en detrimento de batráquidos como *Ranunculus peltatus* subsp. *saniculifolius*. Sin embargo, existen reservas a tal idea, ya que, se ha observado que *Ranunculus*

*peltatus* subsp. *saniculifolius* está indistintamente presente en aguas tanto relativamente profundas como someras. Por tanto, la duda planteada es si la ausencia de *Ranunculus peltatus* subsp. *saniculifolius* y la presencia monoespecífica de *C. stagnalis* son criterios suficientes para considerar a estas formaciones como una comunidad independiente de *Callitriche stagnalis-Ranunculetum saniculifolii*, ya que las condiciones ecológicas no parecen ser un elemento con el suficiente peso.

<b>Código</b>	1	2	3	4	5	
<b>Área (m2)</b>	1	1	1	1	4	
<b>Cobertura (%)</b>	100	80	70	50	70	
<b>Altitud</b>	600	630	590	620	400	
<b>Nº de especies</b>	4	5	2	4	5	
<b>Altitud (m.s.n.m.)</b>	659	595	603	767	296	
<b>I</b>	<b>Característica de asociación y unidades superiores</b>					
	<i>Callitriche stagnalis</i>	5	5	4	3	4
<b>II</b>	<b>Phragmito-Magnocaricetea</b>					
	<i>Apium nodiflorum</i>	+	-	-	1	1
	<i>Glyceria declinata</i>	1	-	-	-	-
	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	-	-	-	2	2
	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	-	-	-	-	1
	<b>Isoeto-Nanojuncetea</b>					
	<i>Polypogon maritimus</i> subsp. <i>maritimus</i>	-	+	1	-	-
	<i>Juncus bufonius</i>	-	+	-	-	-
	<i>Ludwigia palustris</i>	-	1	-	-	-
<b>VII</b>	<b>Molinio-Arrhenatheretea</b>					
	<i>Ranunculus ollissiponensis</i> subsp. <i>ollissiponensis</i>	1	-	-	-	-
	<i>Agrostis stolonifera</i>	-	+	-	-	-
	<i>Ranunculus bulbosus</i> subsp. <i>aleae</i>	-	-	-	+	-
<b>VIII</b>	<b>Rhamno-Prunetea</b>					
	<i>Rubus ulmifolius</i>	-	-	-	-	+

Cuadro 11. Comunidad de *Callitriche stagnalis* Scop. **1.** 25/04/2006, Rumbiar, Río de la Campaña, Santa Elena, 30SVH4942. **2.** 28/06/2006, Rumbiar, Arroyo del Casarejo, Baños de la Encina, 30SVH3950. **3.** 28/06/2006, Rumbiar, Arroyo del Casarejo, Baños de la Encina, 30SVH4050. **4.** 20/06/2005, Rumbiar, S/N. Entorno Miranda del Rey, Santa Elena, 30SVH4845. **5.** 31/10/2006, Rumbiar, Río del Rumbiar, Baños de la Encina, 30SVH2824.

**Dinámica y Contactos:** Está integrada en el complejo exoserial de la geoserie G07. Hacia el medio acuático contacta con comunidades de *Potametea*. Mientras que hacia el medio terrestre, son frecuentes los contactos con elementos de *Phragmito-Magnocaricetea* e *Isoeto-Nanojuncetea*.

**3.4.2. *Callitricho lusitanicae-Ranunculetum penicillati*** Pizarro 2002 in Rivas-Martínez, T.E. Díaz., Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002 (Cuadro 12)

**Estructura y Ecología:** Comunidad acuática de fenología estival dominada por *Ranunculus penicillatus* (Dumort.) Bab., en la que aparecen especies como *Callitriche stagnalis*. A grandes rasgos, se puede decir que se trata de una comunidad adaptada a velocidades de corriente superiores a las que se ve sometida *Callitricho stagnalis-Ranunculetum saniculifolii*, aunque fisionómicamente resulta similar a esta.

<b>Código</b>	1	2	3
<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	25	1	10
<b>Cobertura (%)</b>	90	70	80
<b>Nº de especies</b>	5	4	4
<b>Altitud (m.s.n.m.)</b>	298	569	689
<b>I Características de asociación y unidades superiores</b>			
<i>Ranunculus penicillatus</i>	3	4	5
<i>Callitriche stagnalis</i>	+	2	+
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3	-	-
<b>II <i>Phragmito-Magnocaricetea</i></b>			
<i>Typha domingensis</i>	+	-	-
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	+	-	-
<i>Glyceria declinata</i>	-	2	1
<i>Oenanthe crocata</i>	-	-	+
<b><i>Montio-Cardaminetea</i></b>			
<i>Montia fontana</i> subsp. <i>amporitana</i>	-	+	-

Cuadro 12. *Callitricho lusitanicae-Ranunculetum penicillati* Pizarro 2002 in Rivas-Martínez, T.E. Díaz., Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002. **1.** 02/06/2004, Rumblar, Río del Rumblar, Baños de la Encina, 30SVH2924. **2.** 26/04/2005, Rumblar, Río Grande, La Carolina, 30SVH3849. **3.** 25/04/2006, Rumblar, Río de la Campana, Santa Elena, 30SVH4943.

MELENDO & al. (2003) señalan que esta fitocenosis ocupa aguas de poca profundidad, temporales, con velocidad de corriente rápida, de pH silíceo, dulces y de carácter meso-eutrófico. En el área de estudio ha sido detectada en el mesomediterráneo.

**Corología y Sintaxonomía:** Asociación de distribución mediterráneo-iberoatlántica que en el área de estudio está presente en el distrito Mariánico-Monchiquense, donde ha sido citada por MELENDO (2001).

**Dinámica y Contactos:** Está integrada en el complejo exoseriale de la geoserie G07. Los contactos, son similares a los de *Callitricho stagnalis-Ranunculetum saniculifolii*.

#### 3.4.4. *Ranunculetum trichophylli* Melendo, Cano & F. Valle 2003

(Cuadro 13)

**Estructura y Ecología:** Comunidad acuática compuesta principalmente por el batráquido de hojas filiformes, *Ranunculus trichophyllus* Chaix. En el área de estudio se desarrolla en medios con aguas duras y que sufren desecación estival.

En cuanto al grado de eutrofia de las aguas en las que se desarrolla, parecen ser más frecuentes las referencias que asocian esta comunidad a medios eutróficos. De este modo, en el centro peninsular (Sierra de Guadarrama) ARNÁIZ & MOLINA (1985) citan una comunidad de *R. trichophyllus* que habita en aguas con valores de contaminación elevados y en Castilla-La Mancha, CIRUJANO & MEDINA (2002) afirman que *R. trichophyllus* vive en aguas desde dulces a ligeramente salobres llegando a soportar cierto grado de eutrofia. En el territorio estudiado, de los dos inventarios realizados, uno se localizaba en un medio con acumulación de materia orgánica, mientras que el otro, se localizaba en aguas corrientes y presumiblemente limpias.

**Corología y Sintaxonomía:** Está presente, al menos, por toda la porción caliza de las sierras béticas (MELENDO & al., 2003). En el área de estudio, ha sido detectada por otros autores en el Distrito Cazorlense, concretamente en las vecinas sierras de Cazorla (GÓMEZ-MERCADO, 1989) y Castril (ARROJO, 1994; SALAZAR, 1996).

**Dinámica y Contactos:** Esta comunidad está integrada en el complejo exoseriale de la geoserie G05. Se han observado contactos, con *Charetea* (*Charetea vulgaris*) y *Potametea* (*Zannichellietum contortae*). Hacia el medio terrestre contacta con elementos de *Phragmito-Magnocaricetea* (juncales de *Acrocladio cuspidati-Eleocharitetum palustris* y berredas de *Helosciadietum nodiflori*).

	<b>Código</b>	1	2
	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	2	3
	<b>Cobertura (%)</b>	40	90
	<b>Nº de especies</b>	3	4
	<b>Altitud (m.s.n.m.)</b>	1354	1275
<b>I</b>	<b>Características de asociación y unidades superiores</b>		
	<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	3	3
	<i>Zannichellia contorta</i>	-	1
	<b>Transgresivas de <i>Charetea fragilis</i></b>		
	<i>Chara vulgaris</i>	2	3
<b>II</b>	<b>Compañeras de <i>Phragmito-Magnocaricetea</i></b>		
	<i>Glyceria notata</i>	+	1

Cuadro 13. *Ranunculetum trichophylli* Melendo, Cano & F. Valle 2003. **1.** 07/07/2006, Guadalentín, Arroyo de la Garganta, Cazorla, 30SWG0994. **2.** 07/07/2006, Guadalentín, Arroyo la Rambla, Cazorla, 30SWG1093.

### 3.5.3. *Zannichellietum contortae* Melendo, Cano & F. Valle 2003

(Cuadro 14)

**Estructura y Ecología:** Comunidad acuática caracterizada por el elodeido *Zannichellia contorta* (Desf.) Chamisso & Schlescht. Las observaciones realizadas en el presente trabajo, coinciden con las de SALAZAR (1996), según las cuales si bien como sostienen TALAVERA & al. (1986) dicha planta está presente en las aguas frías y oxigenadas de ríos y arroyos de montañas calcáreas; también es posible encontrarla en aguas con escasa velocidad de corriente, enriquecidas en sales y con cierto grado de eutrofización (como es el caso de los tramos inferiores del Arroyo Salado). Esta fitocenosis ha sido observada en los termotipos meso y supramediterráneo.

**Corología y Sintaxonomía:** Atendiendo a la distribución de *Zannichellia contorta*, se trata de una comunidad restringida al Mediterráneo occidental. Por tanto, conviene añadir que de todas las comunidades de *Potametea* estudiadas, esta es la de distribución más restringida. En el área de estudio, ha sido muestreada, en los distritos Subbético-Maginense, Cazorlense y Guadiciano-Bastetano.

Es muy probable que también se extienda al sector Malacitano-Almijareense, ya que PÉREZ-LATORRE & al. (2004) citan una comunidad de *Zannichellia contorta* en la Sierra de Tejeda y Almijara que en nuestra opinión, tras revisar el inventario que realizan estos autores, (donde domina casi monoespecíficamente esta especie), debe corresponderse a *Zannichellietum contortae* Melendo, Cano & F. Valle 2003.

	<b>Código</b>	1	2	3	4
	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	0,5	1	2	0
	<b>Cobertura (%)</b>	80	80	100	90
	<b>Nº de especies</b>	4	4	4	4
	<b>Altitud (m.s.n.m.)</b>	609	479	669	980
<b>I</b>	<b>Características de asociación y unidades superiores</b>				
	<i>Zannichellia contorta</i>	5	4	5	5
	<i>Transgresivas de Charetea fragilis</i>				
	<i>Chara vulgaris</i>	+	-	-	-
<b>II</b>	<b>Compañeras de Phragmito-Magnocaricetea</b>				
	<i>Apium nodiflorum</i>	1	2	1	-
	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	-	2	1	-
	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	-	+	-	-
	<i>Glyceria notata</i>	-	-	1	-
	<i>Typha domingensis</i>	-	-	-	+
<b>VII</b>	<b>Compañeras de Molinio-Arrhenatheretea</b>				
	<i>Paspalum distichum</i>	1	-	-	-
	<i>Scirpoides holoschoenus</i>	-	-	-	1
<b>III</b>	<b>Compañeras de Juncetea maritimi</b>				
	<i>Juncus maritimus</i>	-	-	-	+

Cuadro 14. *Zannichellietum contortae* Melendo, Cano & F. Valle 2003. **1.** 10/05/2005, Guadalbullón, Arroyo Reguchillo, Jaén, 30SVG2979. **2.** 08/06/2005, Guadalbullón, Río Quiebrajano, Jaén, 30SVG3372. **3.** 06/07/2005, Guadalbullón, Río de Cambil, Cambil, 30SVG4867. **4.** 27/06/2006, Arroyo Salado, Barranco del Saladillo, Cabra de Santo Cristo, 30SVG7968.

En cuanto al encuadre sintaxonómico, tanto PÉREZ-LATORRE & al. (*op. cit.*) como MELENDO & al. (2003) la incluyen en *Zannichellion pedicellatae*. Sin embargo, *Zannichellion pedicellatae*, engloba a comunidades hidrofíticas que habitan aguas con elevada salinidad (RÍOS & al., 2003). De hecho, la especie que da nombre a esta alianza, *Zannichellia pedunculata* Reinchenb. (= *Z. pedicellata* (Wahlenb. & Rosen) Fries), es muy tolerante a aguas salobres (VIERSSEN, 1982) y está presente en marismas y/o en arroyos de aguas salinas (TALAVERA & al., 1986; RÍOS & ALCARAZ, 1996; CIRUJANO & MEDINA, 2002). Por este motivo, pensamos que las comunidades de *Zannichellia contorta* (en concreto *Zannichellietum contortae*) sintaxonómicamente encajaría mejor dentro de la definición de *Potamion*, tal y como la han considerado autores como SALAZAR & al. (2002).

**Dinámica y Contactos:** Está integrada en los complejos exoseriales de las geoserias G05, G08 y G09. Se han observado contactos de esta comunidad con tres clases; por un lado, en el medio acuático contacta con *Charetea* (*Charetum vulgaris*) y en menor medida *Potametea* (*Ranunculetum trichophylli*) llegando a formar masas mixtas; mientras que en los puntos de transición entre el medio acuático y el terrestre lo hace con elementos de *Phragmito-Magnocaricetea* (especialmente con *Helosciadietum nodiflori*).

### 3.5.+ Comunidad de *Ceratophyllum demersum* L. (Cuadro15)

**Estructura y Ecología:** Comunidad acuática dominada por el ceratofílido *Ceratophyllum demersum*. Esta especie aparece sumergida en otoño e invierno y emerge hasta la superficie del agua, en primavera y verano. Se ha detectado en una balsa-abrevadero de ganado y en algunas colas del embalse del Rumblar. En ambos casos, las aguas eran profundas, con escasa o nula corriente, permanentes (aunque con variaciones estacionales) de fondos cenagosos y pobres en carbonatos. Este último aspecto no coincide con lo expuesto por CIRUJANO (1995), que cita a *Ceratophylletum demersi* Den Hartog & Segal 1964, en una laguna con elevada proporción en bicarbonatos (73,9%) y calcio (71, 6%).

Esta comunidad se localizó en el embalse del río Rumblar, durante el verano del año 2004. Esta fecha coincidió con un periodo de lluvias, por lo que el nivel de las aguas del embalse era elevado. Sin embargo, las visitas realizadas durante el verano del 2006, a esos mismos puntos, coincidieron, con un periodo de sequía en el que el nivel del embalse descendió sensiblemente. En estas últimas visitas ya no fue posible encontrar de nuevo esta comunidad. Ante esta desaparición repentina, cabe pensar tal y como apunta CIRUJANO (*op. cit.*), que la desecación de los medios en los que se desarrollan estas comunidades, favorecen su extinción.

**Corología y Sintaxonomía:** Habida cuenta del carácter cosmopolita-sub-cosmopolita de *Ceratophyllum demersum*, cabe esperar una amplia corología para esta fitocenosis. Aunque en el área de estudio, esta comunidad aparece exclusivamente en el sector Mariánico-Monchiquense.

En otros puntos de la Península Ibérica, es posible encontrar referencias de la existencia de formaciones dominadas por *Ceratophyllum demersum*, que no han sido adscritas a ninguna asociación. Este es el caso de una comunidad de *Ceratophyllum demersum* y *Utricularia australis* R. Br., citada en la cuenca del río Guadarrama (Madrid) por ARNÁIZ & MOLINA (1985). Otra referencia, mucho más próxima al área de estudio, de la existencia de comunidades dominadas por *Ceratophyllum demersum*, se encuentra en la depresión del Padul (Granada) (MARTÍNEZ-PARRAS & PEINADO, 1983).

<b>Código</b>	1	2	3
<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	4	3	4
<b>Cobertura (%)</b>	100	100	100
<b>Nº de especies</b>	4	1	2
<b>Altitud (m.s.n.m.)</b>	543	340	350
<b>I Características de asociación y unidades superiores</b>			
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4	5	5
<i>Potamogeton trichoides</i>	3	-	-
<i>Ranunculus peltatus</i> subsp. <i>saniculifolius</i>	+	-	-
<i>Callitriche brutia</i>	+	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	1

Cuadro 15. Comunidad de *Ceratophyllum demersum* L. **1.** 09/08/2004, Rumblar, S/N. Finca Selladores-Contadero, Baños de la Encina, 30SVH2744. **2.** 06/09/2004, Rumblar, Embalse del Rumblar, Baños de la Encina, 30SVH3026. **3.** 17/08/2004, Rumblar, Embalse del Rumblar, Baños de la Encina, 30SVH3025.

No obstante, otros autores sí han adscrito a nivel de asociación este tipo de comunidades. En la bibliografía consultada, son dos las asociaciones consideradas. Una de ellas es, *Potamo pectinati-Ceratophylletum demersi* Hild & Rehnelt 1965; que ha sido citada en los remansos de aguas éutrofas del río Ebro (BIURRUN, 1999) y en la provincia de Teruel, en el humedal de los Ojos de Monreal, (BENITO, 2003). Sin embargo, estos autores no aportan tabla de inventarios. La otra comunidad señalada es, *Ceratophylletum demersi* Den Hartog & Segal 1964 que ha sido citada en la provincia de Cuenca (CIRUJANO, 1995) así como en el Algarve portugués (COSTA & al., 2007) aunque en estas referencias, tampoco se incluye tabla de inventarios.

A la vista de estos datos, se ha optado por no adscribir a ninguna de estas asociaciones la fitocenosis muestreada; por lo que ha sido denominada únicamente como “comunidad de *Ceratophyllum demersum*”. Son dos los motivos, uno de ellos es que no se ha podido tener acceso a las descripciones originales de *Potamo pectinati-Ceratophylletum demersi* y *Ceratophylletum demersi*, y por tanto, se desconoce si existen entre ambas, diferencias florísticas y/o ecológicas que permitan separar inequívocamente una asociación de la otra. El otro motivo apuntado, es que los inventarios tomados son pobres en especies a la par que escasos, donde el predominio en solitario de *Ceratophyllum demersum*, no permite aclarar ninguna duda al respecto de su encuadre sintaxonómico.

**Dinámica y Contactos:** Está integrada en el complejo exoseriale de la geoserie G07. Catenalmente son pocos los contactos que se han podido constatar, ya que se ha detectado en zonas con escasa vegetación. En el medio acuático

establece contactos con elementos de la clase *Potametea* (sobre todo con formaciones de *Ranunculus aquatilis*) mientras que hacia el medio terrestre no se han observados.

### 6.1.3. *Enteromorpha intestinalis-Ruppium maritima* Westhoff ex Tüxen & Böckelmann 1957 (Cuadro 16)

**Estructura y Ecología:** Fitocenosis acuática, pobre en especies, dominada por el elodeido *Ruppia maritima* L., que puede aparecer acompañada por el alga verde, *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link. Se trata de una formación que vive en aguas con notable contenido en sales. En el área de estudio, ha sido localizada en aguas estancadas, profundas y con cierto grado de eutrofía. Ha sido muestreada en el mesomediterráneo.

**Corología y Sintaxonomía:** Debido a la amplia corología de las especies que componen esta comunidad, cabe pensar que la fitocenosis también tenga una amplia distribución geográfica. En el presente trabajo, ha sido localizada en los distritos Hispalense y Guadiciano-Bastetano. En la bibliografía consultada, no se han encontrado referencias previas de su presencia en la provincia de Jaén.

<b>Código</b>	1	2	3
<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	6	1	1
<b>Cobertura (%)</b>	80	80	100
<b>Nº de especies</b>	3	5	2
<b>Altitud (m.s.n.m.)<sup>3</sup></b>	407	429	520
<b>I Características de asociación y unidades superiores</b>			
<i>Ruppia maritima</i>	5	5	5
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	+	+	-
<i>Charetea fragilis</i>			
<i>Chara vulgaris</i>	-	-	+
<b>III <i>Juncetea maritimi</i></b>			
<i>Puccinellia fasciculata</i>	-	+	-
<i>Saginetea maritima</i>	-	+	-
<i>Polypogon maritimus</i> subsp. <i>maritimus</i>	+	-	-
<i>Spergularia marina</i>	-	+	-

Cuadro 16. *Enteromorpha intestinalis-Ruppium maritima* Westhoff ex Tüxen & Böckelmann 1957. **1.** 30/05/2006, Arroyo Salado, Barranco del Llano del Salado, Quesada, 30SVG8187. **2.** 30/05/2006, Arroyo Salado, Barranco del Llano del Salado, Quesada, 30SVG8187. **3.** 09/07/2006, Guadalbullón, S/N. Pantaneta. Afluente Barranco Hondo, Jaén, 30SVG4086.

Cabe destacar que no se ha detectado *Ruppium drepanensis* Brullo & Furnari 1976, pese haber sido objeto de búsqueda. Esta fitocenosis ha sido citada en el sur peninsular (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 1980; CIRUJANO, 1980; ASENSI & NIETO-CALDERA, 1981; MARTÍNEZ-PARRAS & PEINADO, 1993). Su especie directriz (*Ruppia drepanensis* Guss.), tolera aguas con un contenido en sales muy superior a los de *Ruppia maritima* (CIRUJANO & GARCÍA-MURILLO, 1992; CIRUJANO, 1995). Este puede ser el motivo por el cual no aparezca en el territorio estudiado, al no darse tan elevadas condiciones de salinidad.

**Dinámica y Contactos:** Está integrada en los complejos exoseriales de las geoserias G09 y G12. En el medio acuático no se han observado contactos, si bien en uno de los casos a unos metros de distancia aparecían elementos de *Potametea* (*Potametum pectinati*).

**Agradecimientos:** Este trabajo ha sido posible gracias a la financiación mediante diversos Contratos de Investigación suscritos entre la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y la Empresa de Gestión Medioambiental, S.A. (EGMASA) con la Universidad de Jaén entre los años 2002 y 2008.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALCARAZ, F., P. SÁNCHEZ-GÓMEZ, A. DE LA TORRE, S. RÍOS & J. ALVAREZ (1991). *Datos sobre la vegetación de Murcia (España). Guía geobotánica de la excursión de las XI Jornadas de Fitosociología*. PPU. Universidad de Murcia.
- ANÓNIMO (1992). Directiva 92/43/CEE, de 22 de julio de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. *DOCE* ser. L. nº 206.
- (2003). *Plan Director de Riberas de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla.
- ARNÁIZ, C. & J.A. MOLINA (1985). Vegetación acuática y helofítica de la cuenca alta del río Guadarrama (Madrid, España). *Lazaroa* 8: 221-240.
- ARROJO, E. (1994). *Cartografía de la vegetación presente en la sierra de Castril: Bases para la conservación de las comunidades vegetales*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- ASENSI, A. & J. M. NIETO-CALDERA (1981). Vegetación acuática, helofítica y halonitrófila de la provincia de Málaga. *Trabajos y Monografías del Departamento de Botánica de Málaga* 2: 105-122.
- BENITO, J. L. (2003). Propuestas para la regeneración de la vegetación del humedal de los Ojos de Monreal del campo (Teruel). *Flora Montiber.* 23: 83-86.
- BIURRUN, I. (1995). *Flora y vegetación acuática, higrófila y halófila de las cuencas de los ríos Arga y Bidasoa en Navarra*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco.
- (1999). Flora y Vegetación de los ríos y humedales de Navarra. *Guineana* 5: 1-338.
- BLANCA, G., B. CABEZUDO, M. CUETO, C. MORALES TORRES & C. SALAZAR (2011). *Claves de la Flora Vasculosa de Andalucía Oriental*. Servicio de Publicaciones de las Universidades de Almería, Granada, Jaén y Málaga. Universidad de Granada.

- BOLÒS, O. (1962). *El paisaje vegetal Barcelonés*. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Barcelona. Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979). *Fitosociología*. Editorial Blume. Madrid.
- CIRUJANO, S. (1980). Las Lagunas Manchegas y su vegetación (I). *Anales Jard. Bot. Madrid* **37**: 155-191.
- (1995). *Flora y vegetación de las lagunas y humedales de la provincia de Cuenca*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. CSIC, y Real Jardín Botánico. Madrid.
- & P. GARCÍA-MURILLO (1992). El género *Ruppia* en la Península Ibérica. *Quercus* **74**: 14-21.
- & L. MEDINA. (2002). *Plantas acuáticas de las lagunas y humedales de Castilla-La Mancha*. Real Jardín Botánico, CSIC. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Madrid.
- , P. PASCUAL, & M. VELAYOS (1986). Aportación al conocimiento de *Ranunculus peltatus* Schrank subsp. *saniculifolius* (VIL.) C. D. K. Cook, y su comportamiento fitosociológico. *Trabajos del Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal* **13**: 99-110.
- , P. GARCÍA-MURILLO, A. MECO, & R. FERNÁNDEZ-ZAMUDIO (2007). Los carófitos ibéricos. *Anales Jard. Bot. Madrid* **64**: 87-102.
- COMELLES, M. (1985). *Clave de identificación de las especies de carófitos de la Península Ibérica*. Asociación Española de Limnología. Barcelona.
- COSTA, J. C., M. LOUSÃ & M. D. ESPÍRITO-SANTO (2007). A vegetação do Parque Natural da Ria Formosa (Algarve, Portugal). *St. Bot.* **15**: 69-157.
- GARCÍA-FUENTES, A. (1996). *Estudio fitosociológico de las malas hierbas del olivar en el Valle del Guadalquivir (Jaén)*. Tesis Doctoral. Universidad de Jaén.
- GÉHU, J.M. & S. RIVAS-MARTÍNEZ (1981). *Notions fondamentales de Phytosociologie*. In erichte der Symposien der Int. Verein. für Vegetat. (Syntaxonomie). 5-33.
- GÓMEZ-MERCADO, F. (1989). *Cartografía y estudio de la vegetación de la Sierra de Cazorla*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- GUERRERO, F., G. PARRA, F. JIMÉNEZ-GÓMEZ, C. SALAZAR, R. JIMÉNEZ-MELERO, A. GALOTTI, A., E. GARCÍA-MUÑOZ, M. L. LENDÍNEZ, M. L. & F. ORTEGA (2006). Ecological studies in Alto Guadalquivir wetlands: a first step towards the application of conservation plans. *Limnetica* **25(1-2)**: 95-106.
- HRIVNÁK, R., H. OTAHELOVÁ, J. KOCHJAROVÁ, B. BLANÁR & S. HUSÁK (2005). Plant communities of the class *Charetea fragilis* Fukarek ex Krausch 1964 in Slovakia: new information on their distribution and ecology. *Thaiszia* **15**: 117-128.
- MARTÍNEZ-PARRAS, J. M. & M. PEINADO (1983). Estudio botánico de los ecosistemas de la depresión de Padul (Granada). *Acta Bot. Malac.* **14**: 326.
- & M. PEINADO (1993). Vegetación de los arrozales de las Marismas del Guadalquivir. *Lagascalía* **17**: 21-35.
- MELENDO, M. (2001). *Cartografía y ordenación vegetal de Sierra Morena: Parque Natural de las sierras de Cardeña y Montoro*. Servicio de Publicaciones e intercambio científico de la Universidad de Jaén. Tesis Doctorales. (Recurso electrónico).
- , E. CANO & F. VALLE (2003). Synopsis of aquatic plant-communities of the class *Potametea* in the southern Iberian Peninsula. *Acta Bot. Gallica* **150(4)**: 429-444.
- ORTEGA, F. & F. GUERRERO (2003). Vegetación de las lagunas y humedales del Alto Guadalquivir. El complejo lagunar de Alcaudete-Valenzuela. In J. M. PÉREZ-JIMÉNEZ (ed.). *In Memoriam al Prof. Dr. Isidoro Ruiz Martínez*: 101-116. Universidad de Jaén. Jaén.

- ORTEGA, F. & F. GUERRERO (2007). Vegetación de los humedales del Alto Guadalquivir: lagunas asociadas a materiales sedimentarios y olistostromas. *Acta Granatense* **6**: 15-31.
- , M.C. CASTRO, G. PARRA, M. CONRADI & F. GUERRERO (2001). Vegetación de las lagunas endorreicas del Alto Guadalquivir. El complejo lagunar de Martos. In E. CANO, A. GARCÍA-FUENTES, J. A. TORRES CORDERO & C. SALAZAR (eds.). *Valoración y gestión de espacios naturales*: 229-240. Universidad de Jaén. Jaén.
- , M. PARACUELLOS & F. GUERRERO (2004). Corología de macrófitos acuáticos en Andalucía oriental. *Lazaroa* **25**: 179-185.
- , F., C. SALAZAR & F. GUERRERO (2007). Vegetación de los humedales del Alto Guadalquivir: las lagunas de origen kárstico y lagunas sobre rañas del noreste de la provincia de Jaén. *Acta Granatense* **6**: 1-13.
- PÉREZ-LATORRE, A., A. GALÁN DE MERA, P. NAVAS, D. NAVAS, Y. GIL & B. CABEZUDO (1999). Datos sobre la flora y vegetación del Parque Natural de Los Alcornocales (Cádiz-Málaga, España). *Acta Bot. Malac.* **24**: 133-184.
- , D. NAVAS, O. GAVIRA, G. CABALLERO & B. CABEZUDO (2004). Vegetación del parque natural de las sierras Tejada, Almijara y Alhama (Málaga-Granada, España). *Acta Bot. Malac.* **29**: 117-190.
- , A. GALÁN DE MERA & B. CABEZUDO (2005). Notas sobre la vegetación de Andalucía. VI. *Acta Bot. Malac.* **30**: 231-234.
- REJMĀNKOVĀ, E. (1975). Comparison of *Lemna gibba* and *Lemna minor* from the production ecological viewpoint. *Aquatic Bot.* **1**: 423-427.
- RÍOS, S. (1996). *El paisaje vegetal de las riberas del Río Segura (SE. de España)*. Tesis Doctoral. Departamento de Biología Vegetal. Universidad de Murcia.
- & F. ALCARAZ (1996). *Flora de las riberas y zonas húmedas de la cuenca del Río Segura*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Murcia.
- , F. ALCARAZ & A. VALDÉS (2003). *Vegetación de sotos y riberas de la provincia de Albacete (España)*. Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel" de la Excelentísima Diputación de Albacete.
- RIVAS GODAY, S. (1964). *Vegetación y flórmula de la cuenca extremeña del Guadiana*. Diputación Provincial de Badajoz. Badajoz.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., M. COSTA., S. CASTROVIEJO & E. VALDÉS-BERMEJO (1980). Vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa* **2**: 5-190.
- , A. ASENSI, B. DÍEZ-GARRETAS, J. MOLERO & F. VALLE (1997). Biogeographical synthesis of Andalusia (southern Spain). *J. Biogeogr.* **24**: 915-928.
- , F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, M. LOUSĀ & A. PENAS (2001). Syntaxonomical Checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itin. Geobot.* **14**: 5-341.
- , T. E. DÍAZ, F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, J. IZCO, J. LOIDI, M. LOUSĀ & A. PENAS (2002). Vascular plant communities of Spain and Portugal: Addenda to the Syntaxonomical Checklist of 2001. *Itin. Geobot.* **15**: 5-922.
- SALAZAR, C. (1996). *Estudio fitosociológico de la vegetación riparia andaluza (Provincia Bética): Cuenca del Guadiana Menor*. Tesis Doctoral. Universidad de Jaén.
- & VALLE, F. (coords.) (2004). *Datos botánicos aplicados a la gestión del medio natural andaluz IV: Anexo cartográfico y series de vegetación edafohigrófilas*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- , J. A. TORRES, F. M. MARCHAL & E. CANO (2002). La vegetación edafohigrófila del distrito Guadiciano-Bastetano (Granada-Jaén, España). *Lazaroa* **23**: 45-64.

- SÁNCHEZ-MATA, D. & R. GAVILÁN (1994). Contribución al estudio de la vegetación halófila del este de la Península Ibérica: la provincia de Alicante. *Anais Inst. Super. Agron.* **44**: 637-655.
- SÁNCHEZ-PASCUAL, N. (1994). *Estudio fitosociológico y cartográfico de la Comarca de Despeñaperros, Jaén*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- TALAVERA, S., P. GARCÍA-MURILLO & H. SMIT (1986). Sobre el género *Zanichellia* L. (*Zanichelliaceae*). *Lagascalia* **14**: 241-271.
- TORRES, J. A. (1997). *Estudio de la vegetación de las sierras de Pandera y Alta Coloma*. Tesis Doctoral. Universidad de Jaén.
- VALLE, F., F. B. NAVARRO, J. A. ALGARRA, E. ARROJO, A. ASENSI, J. CABELLO, E. CANO, E. CAÑADAS, M. CUETO, E. D. DANA, E. DE SIMÓN, B. DÍEZ-GARRETAS, A. GARCÍA-FUENTES, E. GIMÉNEZ, F. GÓMEZ-MERCADO, J. E. LINARES, J. LORITE, M. MELENDO, M. C. MONTOYA, J. MOTA, J. PEÑAS, C. SALAZAR & J. A. TORRES (2004). *Datos botánicos aplicados a la gestión del medio natural andaluz I: Bioclimatología y Biogeografía*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- VALLE, F., E. ARROJO, E. CAÑADAS, E. M. ESTÉVEZ-BAZÁN, I. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, M. N. JIMÉNEZ MORALES, R. JUAN, M. L. LENDÍNEZ, J. LORITE, M. MELENDO, M. C. MONTOYA, G. MUÑOZ, F. B. NAVARRO, R. PARRILLA, J. PASTOR, J. QUESADA & C. SALAZAR (2007). *Identificación y evaluación de la vegetación en la cuenca hidrográfica del Guadalquivir*. Recurso electrónico. Copicentro, S. L. Granada.
- VELAYOS, M. (1988). Acotaciones a *Ranunculus* Subgénero *Batrachium* (Dc.) A. Gray: tratamiento taxonómico general y estudio de la variabilidad de *R. peltatus*. *Anales Jard. Bot. Madrid* **45**: 103-119.
- , M. A. CARRASCO & S. CIRUJANO (1989). Las lagunas del Campo de Calatrava (Ciudad Real). *Bot. Complut.* **14**: 9-50.
- VIERSSEN, W. (1982). The ecology of communities dominated by *Zannichellia* taxa in western Europe. I. Characterization and autecology of the *Zannichellia* taxa. *Aquatic Botany* **12**: 103-105.