

## PRESENTACIÓN DE MESEA, VOL 7

## INTERÉS DE CONSERVACIÓN DE LOS HUMEDALES RAMSAR DE ESPAÑA PENINSULAR A TRAVÉS DE SUS COMUNIDADES DE COLEÓPTEROS ACUÁTICOS

Simone Guareschi<sup>1</sup>, Josefa Velasco<sup>1</sup>, David Sánchez-Fernández<sup>2,3</sup>, Félix Picazo<sup>1</sup>, José Antonio Carbonell<sup>1</sup>, Daniel Bruno<sup>1</sup>, Pedro Abellán<sup>4</sup> & Andrés Millán<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ecología e Hidrología, Universidad de Murcia, Campus de Excelencia Internacional Regional “Campus Mare Nostrum”, 30100 Murcia, España.

<sup>2</sup> Departamento de Ecología de Humedales, Estación Biológica de Doñana (CSIC), Av. Américo Vespucio, 41092, Sevilla, España.

<sup>3</sup> Institut de Biologia Evolutiva (IBE, CSIC-UPF), Passeig marítim de la Barceloneta 37-49, 08003, Barcelona, España.

<sup>4</sup> Department of Biology, Queens College, City University of New York, 65-30 Kissena Blvd, Flushing, NY 11367.

**Autor de correspondencia:** simone.guareschi@um.es (S. Guareschi), acmillan@um.es (A. Millán). Departamento de Ecología e Hidrología, Universidad de Murcia, Campus de Excelencia Internacional Regional “Campus Mare Nostrum”, 30100 Murcia, España.

El presente trabajo es una presentación y aviso impreso de la siguiente monografía electrónica publicada por la S.E.A. y con acceso disponible en su sitio web desde esta misma fecha / *This work complements the next printed electronic monograph published by the S.E.A. and access available on their website from this date:*

### Interés de conservación de los humedales Ramsar de España peninsular a través de sus comunidades de coleópteros acuáticos

Monografías electrónicas S.E.A., vol. 7 (31/12/2015)  
ISSN: 2386-5318 Documento en formato pdf.

<http://www.sea-entomologia.org/monoolec.html>

**Resumen:** Se han estudiado las comunidades de coleópteros acuáticos de los 71 humedales designados como “Humedales Ramsar” de España peninsular. Además, se ha diseñado y aplicado el índice ICC (Interés de Conservación basado en Coleópteros) que utiliza criterios de riqueza, grado de endemidad, vulnerabilidad y el valor indicador de las especies para evaluar el interés de conservación de estos humedales. Se han registrado un total de 305 especies de coleópteros acuáticos, lo que supone cerca del 62% del total de especies peninsulares. Los humedales Ramsar con mayor interés de conservación son: Doñana, la Laguna de Gallocanta, el Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de SantMaurici, los Humedales del Macizo de Peñalara y la Laguna de Pitillas. Los resultados completos de este estudio están disponibles como Monografía electrónica S.E.A. Para cada humedal Ramsar, se presenta una ficha donde además del listado de coleópteros acuáticos, aparece la información biológica y ambiental más relevante, material fotográfico, un listado de las principales presiones antrópicas y los resultados del índice ICC.

**Palabras clave:** coleópteros, Humedales Ramsar, estado de conservación, áreas protegidas, España.

#### Conservation interest of Ramsar wetlands in peninsular Spain according to their water beetle communities

**Abstract:** We studied the aquatic Coleoptera communities of 71 wetlands designated as “Ramsar Wetlands” in peninsular Spain. It has been designed and applied the index ICC (Index of Conservation interest based on Coleoptera). This index uses criteria of richness, rarity, vulnerability and indicator value of species to assess the conservation interest of these wetlands. A total of 305 species of water beetles was detected, representing ca. 62% of the total Iberian species pool. The Ramsar wetlands with the highest conservation interest are: “Doñana”, “Laguna de Gallocanta”, “Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici”, “Humedales del Macizo de Peñalara” and “Laguna de Pitillas”. Detailed results are available in a specific monograph of the S.E.A. For each Ramsar wetland it is provided the inventory of water beetles, environmental and biological information, photographic material, the main human pressures and the results of ICC.

**Keywords:** water beetles, Ramsar wetlands, conservation status, protected areas, Spain.

## 1. Introducción

La “Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas”, más conocido como *Convenio RAMSAR*, es un tratado intergubernamental que se firmó en la ciudad de Ramsar (Irán) en 1971 y que entró en vigor en 1975. Se trata del único tratado a escala global relativo al medio ambiente que se ocupa de un tipo de ecosistema en particular. Su principal

objetivo es “*crear y mantener una red internacional de humedales que revistan importancia para la conservación de la diversidad biológica mundial y para el sustento de la vida humana a través del mantenimiento de los componentes, procesos y beneficios/servicios de sus ecosistemas*”. Hasta mayo de 2015 un total de 168 países son firmantes de la convención, habiendo sido designados 2.197 Humedales de Im-

## 2. Métodos

El presente estudio abarca 71 de los 74 humedales Ramsar designados por España (Figura 1, Tabla 1) ubicados en el territorio peninsular.



Figura 1. Localización de los humedales Ramsar en España (modificado de [www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es)). En rojo se señalan los humedales muestreados directamente por los autores de este estudio durante el periodo 2002-2013.

portancia Internacional en todo el mundo. España ratificó el Convenio en 1982 e incluyó entonces las dos primeras zonas húmedas en la Lista de Humedales de Importancia Internacional: Doñana y Tablas de Daimiel. En la actualidad, hay designados 74 Humedales Ramsar, 71 de los cuales se encuentran en la Península, 2 en Baleares y 1 en Canarias.

Los humedales Ramsar cumplen un papel fundamental para la conservación de las aves acuáticas, pero no se conoce hasta qué punto son efectivos para la conservación de otros componentes importantes de la biodiversidad, como los macroinvertebrados acuáticos. Esta cuestión no es trivial, ya que la mayoría de las aproximadamente 126.000 especies descritas de agua dulce son invertebrados y aproximadamente el 60% son insectos acuáticos (Balian *et al.*, 2008). Los invertebrados acuáticos son componentes vitales de las redes tróficas (Covich *et al.*, 1999) y, por tanto, esenciales para el funcionamiento de los ecosistemas, presentando, además, mayor riesgo de extinción comparado con otros grupos terrestres (Ricciardi & Rasmussen, 1999; Darwall *et al.*, 2009). Sin embargo, los programas de inventario, monitoreo y gestión en humedales, generalmente, se concentran en los grupos más carismáticos (como aves y peces). En este contexto, Serrano (2012) hizo hincapié en las limitaciones que podría presentar el actual listado Ramsar de España al estar particularmente basado en criterios ornitológicos. En la misma línea, Guareschi *et al.* (2015a) demuestran que los patrones de diversidad de aves acuáticas en humedales difieren de los de macroinvertebrados acuáticos.

Dentro de los insectos acuáticos, los coleópteros constituyen sin duda uno de los grupos más diversos en cuanto a número de especies (Ribera, 2000; Jäch & Balke, 2008; Millán *et al.*, 2014), siendo capaces de colonizar ecosistemas de muy diferente naturaleza. Además, presentan una taxonomía y biología bien conocida (Ribera 2000; Millán *et al.*, 2014), poblaciones de fácil observación y manipulación, especies con una amplia distribución, pero también otras con una alta especificidad de hábitat y distribuciones muy restringidas, y patrones de biodiversidad que reflejan a los de otros grupos taxonómicos (Bilton *et al.*, 2006; Sánchez-Fernández *et al.*, 2006; Picazo *et al.*, 2010; Menetrey *et al.*, 2011; Guareschi *et al.*, 2012). Estas características hacen que se hayan utilizado en diferentes ocasiones para identificar vacíos en la selección

de espacios protegidos (Abellán *et al.*, 2007; Sánchez-Fernández *et al.*, 2013; Guareschi *et al.*, 2015b; Zamora *et al.*, en prensa).

En el trabajo aquí resumido y que presentamos en la Monografía electrónica SEA nº 7, se pretende: i) inventariar las comunidades de coleópteros acuáticos de los humedales Ramsar de España peninsular; ii) evaluar el interés de conservación de dichos humedales mediante el desarrollo de un índice que tiene en cuenta la riqueza, rareza y vulnerabilidad de las especies de coleópteros acuáticos presentes.

Para cada humedal se presenta una ficha que recoge, además del inventario de coleópteros acuáticos presentes, las características bióticas y ambientales más destacadas, las presiones a las que están sometidos e información complementaria sobre las familias de macroinvertebrados y especies de hemípteros acuáticos. Por último, se aplica el índice ICC (Interés de Conservación basado en Coleópteros) para destacar los humedales prioritarios por la comunidad de coleópteros que albergan. Esta información resulta fundamental tanto para proponer medidas de gestión integral del humedal, como para la conservación de especies concretas en su caso.

## 2. Métodos

Para el inventario de los coleópteros presentes en los humedales Ramsar, parte de la información se obtuvo de la base de datos ESACIB (EScarabajos ACuáticos IBéricos, Sánchez-Fernández *et al.*, 2015), que recoge más de 62.000 registros sobre la presencia de especies de este grupo de insectos en cuadrículas de 10 x 10 km. En una segunda fase, para aquellos humedales Ramsar de los que no se disponía de información sobre la fauna de coleópteros acuáticos, se realizaron muestreos de campo en la primavera y verano de los años 2011 a 2013. Durante estos muestreos de campo se colectó también la comunidad de macroinvertebrados acuáticos.

Para la valoración del interés de conservación de los humedales Ramsar a partir de sus comunidades de coleópteros acuáticos, se diseñó un índice (*Interés de Conservación basado en Coleópteros*, ICC) atendiendo a criterios de riqueza, rareza, vulnerabilidad y valor indicador de las especies:

$$ICC = (n^{\circ} \text{ especies} + n^{\circ} \text{ familias}) + 2 * [n^{\circ} \text{ especies (EI, V y/o INA)}]$$

donde “EI” hace referencia a endemismos ibéricos, “V” a las especies consideradas con un grado de vulnerabilidad alto según Millán *et al.* (2014) e “INA” a especies indicadoras de naturalidad (ambiente no alterado) siguiendo el criterio de panel de expertos.

Posteriormente, los valores de dicho índice se agruparon en 5 categorías de interés de conservación (*muy alto*, *alto*, *moderado*, *bajo* y *muy bajo*). Los puntos de corte para el establecimiento de las 5 categorías fueron diferentes para humedales de agua dulce, salinos y mixtos.

## 3. Resultados y discusión

En los 71 humedales Ramsar de España peninsular se han registrado 305 especies de coleópteros acuáticos, lo que supone en torno al 62% de las especies citadas en el territorio peninsular. De ellas, 102 corresponden a la familia Dytiscidae, 71 a la familia Hydraenidae y 49 a la familia Hydrophilidae. Estas tres familias son las más frecuentes y dominantes en este tipo de ambientes (Millán *et al.*, 2014). Esta cifra

refleja el elevado potencial que el conjunto de humedales Ramsar tiene para albergar uno de los componentes más importantes de la biodiversidad acuática como es la comunidad de coleópteros (Jäch & Balke, 2008).

Sin embargo, el número de especies endémicas (32,5%) o vulnerables (26,8%), con respecto al total ibérico, es reducido en comparación con otros tipos de ecosistemas acuáticos, como por ejemplo los ambientes fluviales (Ribera & Millán, 1999). En los ecosistemas fluviales, en general, la estabilidad a escala geológica es mucho mayor, de manera que las especies no necesitan buscar nuevos ambientes de forma frecuente y, en consecuencia, no han desarrollado mecanismos de dispersión tan eficaces (Ribera 2008) pudiendo quedar aisladas. Este mayor aislamiento favorecería la especiación, al contrario de lo que ocurre en los humedales, donde las especies tienen mayor capacidad de dispersión y la dinámica de intercambio de individuos entre poblaciones es mucho más elevada, como consecuencia de una mayor inestabilidad del hábitat a escala geológica (Ribera, 2008).

En este sentido, sólo se han encontrado 5 endemismos ibéricos exclusivos de humedales. Destacan especialmente: *Hygrotus fresnedai* (Fery 1992), típico de charcas permanentes o temporales, de agua dulce y altitud media; *Ochthebius irenae* Ribera & Millan 1999, especie común en medios leníticos salinos (Millán *et al.*, 2014) y *Helophorus hispanicus* (Sharp 1915) una especie muy rara y de carácter semiacuático. Las tres especies están consideradas como amenazadas en la península ibérica (Sánchez-Fernández *et al.*, 2008; Millán *et al.*, 2014).

Para los humedales Ramsar muestreados directamente (ver Métodos) se estudió, además, las comunidades de macroinvertebrados acuáticos, detectando 89 familias, a las que hay que sumar los taxones superiores Ostracoda, Aranei, Hydrachnidia y Oligochaeta. Los principales órdenes de insectos representados fueron los dípteros (18 familias), coleópteros (13 familias) y hemípteros (10 familias).

Más de la mitad de los humedales Ramsar presentaron un ICC elevado, albergando unas comunidades con una alta riqueza de especies y con presencia, en diversos casos, de endemismos y/o especies vulnerables. La mayoría de los humedales Ramsar con mayor interés de conservación se localizan en Andalucía (13 humedales). Del conjunto de humedales peninsulares con mayor interés de conservación, destacan: Doñana, Laguna de Gallocanta, Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, Humedales del Macizo de Peñalara y la Laguna de Pitillas. La mayoría de ellos son complejos de humedales donde es frecuente encontrar tanto cuerpos de agua dulce, como mineralizados, o incluso sistemas fluviales asociados.

Por otro lado, el 23% de los humedales estudiados presentan un interés de conservación moderado o bajo. El Paraje Natural Lagunas de Palos y Las Madres, el Paraje Natural Laguna Grande, Albufera de Adra (Andalucía), el Embalse de Orellana (Extremadura), la Ría de Ortigueira y Ladrado (Galicia) y Salburúa (País Vasco) mostraron el valor de ICC más bajo. La mayoría de ellos presentan alteración geomorfológica e hidrológica, debido a una alta presión agrícola que provoca cambios importantes del hidropereodo, además de contaminación difusa derivada de los cultivos circundantes.

El ICC va más allá del uso de la riqueza taxonómica de un grupo, ampliamente utilizada en el monitoreo ambiental de los ecosistemas acuáticos, al aportar una visión más completa de la biodiversidad acuática, ya que tiene en cuenta también información intrínseca a las especies como es su rareza (endemidad), vulnerabilidad y valor indicador de naturalidad de los hábitats ocupados. El ICC puede ser, además, un buen complemento a otros índices utilizados (e.g., el índice ECELS, Sala *et al.*, 2004), para obtener una evaluación más precisa del estado e interés de conservación del conjunto de los humedales Ramsar.

#### 4. Agradecimiento

Este trabajo ha sido posible gracias al proyecto “Atlas de los Coleópteros Acuáticos de España Peninsular” (2010-2014, Investigador Principal: Andrés Millán, Grupo de investigación: Ecología Acuática, Universidad de Murcia) financiado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

#### 5. Bibliografía

ABELLÁN, P., D. SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, J. VELASCO & A. MILLÁN 2007. Effectiveness of protected area networks in representing freshwater biodiversity: the case of a Mediterranean river basin (south-eastern Spain). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, **17**: 361-374.

BALIAN, E.V., H. SEGERS, K. MARTENS & C. LEVEQUE 2008. The freshwater animal diversity assessment: an overview of the results. *Hydrobiologia*, **595**: 627-637.

BILTON, D.T., L. MCABENDROTH, A. BEDFORD & P.M. RAMSAY 2006. How wide to cast the net? Cross-taxon congruence of species richness, community similarity and indicator taxa in ponds. *Freshwater Biology*, **51**: 578-590.

COVICH, A.P., M.A. PALMER & T.A. CROWL 1999. The role of benthic invertebrate species in freshwater ecosystems: zoobenthic species influence energy flows and nutrient cycling. *BioScience*, **49**: 119-127.

- DARWALL, W.R.T., K.G. SMITH, D. ALLEN, M.B. SEDDON, G.M. REID, V. CLAUSNITZER & V.J. KALKMAN 2009. Freshwater biodiversity: a hidden resource under threat. En: JC Vié, C Hilton-Taylor, SN Stuart (Eds.), *Wildlife in a Changing World*. IUCN, Gland, Switzerland, pp 43-54.
- GUARESCHI, S., C. GUTIÉRREZ-CÁNOVAS, F. PICAZO, D. SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, P. ABELLÁN, J. VELASCO & A. MILLÁN 2012. Aquatic macroinvertebrate biodiversity: patterns and surrogates in mountainous Spanish national parks. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, **22**: 598-615.
- GUARESCHI, S., P. ABELLÁN, A. LAINI, A.J. GREEN, J.A. SÁNCHEZ-ZAPATA, J. VELASCO & A. MILLÁN 2015a. Cross-taxon congruence in wetlands: Assessing the value of waterbirds as surrogates of macroinvertebrate biodiversity in Mediterranean Ramsar sites. *Ecological Indicators*, **49**: 204-215.
- GUARESCHI, S., D.T. BILTON, J. VELASCO, A. MILLÁN & P. ABELLÁN 2015b. How well do protected area networks support taxonomic and functional diversity in non-target taxa? The case of Iberian freshwaters. *Biological Conservation*, **187**: 134-144.
- JÄCH, M. A., & M. BALKE 2008. Global diversity of water beetles (Coleoptera) in freshwater. *Hydrobiologia*, **595**: 419-442.
- MENETREY, N., B. OERTLI & J.B. LACHAVANNE 2011. The CIEPT: a macroinvertebrate-based multimetric index for assessing the ecological quality of Swiss lowland ponds. *Ecological Indicators*, **11**: 590-600.
- MILLÁN, A., D. SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, P. ABELLÁN, F. PICAZO, J.A. CARBONELL, J.M. LOBO & I. RIBERA 2014. *Atlas de los Coleópteros Acuáticos de España Peninsular*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid, España 820 pp.
- PICAZO, F., D. SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, P. ABELLÁN, J.L. MORENO & A. MILLÁN 2010. *Indicadores de biodiversidad en la provincia de Albacete*. Instituto de Estudios Albacetenses, Albacete, España, 174 pp.
- RIBERA, I. & A. MILLÁN 1999. Description of *Ochthebius (Asio-bates) irenae* sp. n. (Coleoptera: Hydraenidae) from the Iberian Peninsula, with notes on its ecology. *Aquatic Insects*, **21**: 147-152.
- RIBERA, I. 2000. Biogeography and conservation of Iberian water beetles. *Biological Conservation*, **92**: 131-150.
- RIBERA, I. 2008. Habitat constraints and the generation of diversity in freshwater macroinvertebrates. En: Lancaster & Briers (Eds.), *Aquatic insects: challenges to populations*. CAB International Publishing, Wallingford, pp. 289-311.
- RICCIARDI, A. & J.B. RASMUSSEN 1999. Extinction Rates of North American Freshwater Fauna. *Conservation Biology*, **13**: 1220-1222
- SALA, J., S. GASCON, D. BOIX, J.L. GESTI & X.D. QUINTANA 2004. Proposal of a rapid methodology to assess the conservation status of Mediterranean wetlands and its application in Catalunya (NE Iberian peninsula). *Archives des Sciences*, **57**: 141-152
- SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, D., P. ABELLÁN, A. MELLADO, J. VELASCO & A. MILLÁN 2006. Are water beetles good indicators of biodiversity in Mediterranean aquatic ecosystems? The case of Segura river basin (SE Spain). *Biodiversity and Conservation*, **15**: 4507-4520.
- SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, D., D.T. BILTON, P. ABELLÁN, I. RIBERA, J. VELASCO & A. MILLÁN 2008. Are the endemic water beetles of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands effectively protected? *Biological Conservation*, **141**: 612-1627.
- SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, D., P. ABELLÁN, F. PICAZO, A. MILLÁN, I. RIBERA & J.M. LOBO 2013. Do protected areas represent species' optimal climatic conditions? A test using Iberian water Beetles. *Diversity and Distributions*, **19**: 1407-1417.
- SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, D., A. MILLÁN, P. ABELLÁN, F. PICAZO, J.A. CARBONELL & I. RIBERA 2015. Atlas of Iberian water beetles (ESACIB database). *ZooKeys*, **520**: 147.
- SERRANO, D. 2012. Los humedales Ramsar en España. Reflexiones a propósito de su trigésimo aniversario. *Investigaciones geográficas*, **57**: 129-148.
- ZAMORA, J. M., C. GUTIÉRREZ-CÁNOVAS, P. ABELLÁN & A. MILLÁN. En prensa. The role of protected areas in representing aquatic biodiversity: a test using  $\alpha$ ,  $\beta$  and  $\gamma$  diversity of water beetles from the Segura river basin (SE Spain). *Limnetica*.