



## TESIS

Esta sección pretende presentar un resumen razonablemente extenso de los resultados obtenidos en estudios relacionados con algún aspecto de la entomología defendidos recientemente en forma de Tesis académicas.

Con ello se intenta potenciar la difusión de dichos resultados (al menos de un resumen), posibilitando la consulta por otros especialistas o interesados en el tema.

e e e e e

### **Coleópteros acuáticos y áreas prioritarias de conservación en la Región de Murcia**

David Sánchez Fernández

Dpto. de Ecología e Hidrología  
Facultad de Biología  
Universidad de Murcia.  
Campus de Espinardo  
30100. Murcia

#### DIRECTORES:

Andrés Millán Sánchez  
Dpto. de Ecología e Hidrología  
Facultad de Biología  
Universidad de Murcia.  
Campus de Espinardo  
30100. Murcia

Josefa Velasco García  
Dpto. de Ecología e Hidrología  
Facultad de Biología  
Universidad de Murcia.  
Campus de Espinardo  
30100. Murcia

Tesis de Licenciatura defendida en la Facultad de Facultad de Biología de la Universidad de Murcia, Departamento de Ecología e Hidrología, el día 14 de Febrero de 2003.

## **COLEÓPTEROS ACUÁTICOS Y ÁREAS PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN EN LA REGIÓN DE MURCIA**

David Sánchez Fernández

### **Resumen:**

Los estudios de recopilación y procesado de información taxonómica son de gran utilidad como base para la determinación de las áreas prioritarias de conservación. En este estudio se han catalogado 158 especies de coleópteros acuáticos y semiacuáticos, completando el conocimiento taxonómico y faunístico y aportando información de carácter ecológico para este grupo de insectos en la Región de Murcia. Además se evalúa el grado de vulnerabilidad de estas especies a escala regional, nacional e internacional. Por otro lado, se han identificado las áreas de mayor biodiversidad de los ecosistemas acuáticos de la Región de Murcia, utilizando los coleópteros como indicadores y aplicando un algoritmo iterativo basado en el principio de complementariedad. Estas áreas son: los arroyos de cabecera y vega media del Noroeste; Ajauque y Rambla Salada; los sistemas asociados al medio marino en Calblanque y Cabo de Palos; y los arroyos costeros de Mazarrón-Águilas. Por último, se analiza la coincidencia de las áreas de máxima biodiversidad con la actual y futura red de espacios naturales protegidos de la Región de Murcia.

### **Introducción**

Para la determinación de las áreas prioritarias de conservación, cara a su gestión, es de gran utilidad la identificación de espacios particularmente ricos en especies, especies raras, endémicas, vulnerables o alguna combinación de estos atributos, de manera que se hacen necesarios los estudios de recopilación y procesado de información taxonómica, que permitan obtener inventarios de calidad. Estos enclaves se conocen como áreas críticas de biodiversidad o *hotspots* (Reid, 1998). Tradicionalmente, para su identificación, únicamente se atiende a determinados taxones, generalmente plantas y vertebrados. En muy pocas ocasiones se han tenido en cuenta a los invertebrados, a pesar de representar aproximadamente el 95% de todas las especies vivientes (Hull *et al.*, 1998; Palmer, 1999; Sluys, 1999). Dentro de éstos, los coleópteros son el grupo con mayor riqueza de especies, ya que representan un tercio de las especies hasta ahora descritas (Ribera *et al.*, 2002).

La cuenca mediterránea es un centro reconocido de biodiversidad, con altos niveles de endemidad, pero con elevada pérdida de hábitats naturales, al tratarse de una de las zonas más pobladas históricamente. Dentro de ésta, uno de los puntos críticos de biodiversidad más importantes es el Sudeste ibérico, tanto por la gran variedad y endemidad de formas de vida que presenta, como por la significativa transformación antropogénica del medio que desde hace miles de años se viene realizando (Dobson *et al.*, 1998). Por otro lado, se trata de la zona más árida de Europa, por lo que sus ecosistemas están sometidos a un importante estrés hídrico y erosión del suelo (López Bermúdez, 1999).

Hasta el momento la representación de ecosistemas acuáticos en la actual red de Espacios Naturales Protegidos (ENPs) de Murcia es baja (Paisaje Protegido de Ajauque y Rambla Salada, Reserva Natural de Sotos y Bosques de Ribera de Cañaverosa, y Saladares del Guadalentín, y por último, y sin adjudicar una figura de protección concreta, el Cañón de Almadenes), ya que se ha atendido básicamente a la presencia de determinadas especies de plantas y vertebrados terrestres.

Los coleópteros acuáticos constituyen uno de los grupos más útiles como indicadores de biodiversidad de ecosistemas acuáticos, ya que presentan gran número de especies, alta diversidad ecológico-funcional, son capaces de ocupar una amplia variedad de medios y actualmente se tiene un buen conocimiento taxonómico y faunístico de ellos (Ribera y Foster, 1993), además, son importantes descriptores de los cambios espaciales y temporales producidos en los sistemas fluviales (Richoux y Castella; 1986, Richoux, 1988).

Ninguna de las especies ibéricas de coleópteros acuáticos tiene protección legal, ni a nivel estatal ni europeo. La lista roja de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), revisada en 2002, sí que incluye 6 especies ibéricas, todas ellas de la familia Dytiscidae (Ribera *et al.*, 2002), ninguna de ellas presentes en Murcia. La Ley 7/1995 de la Fauna Silvestre, Caza y Pesca Fluvial tiene previsto la creación de un Catalogo específico para la fauna invertebrada amenazada (Esteve y Calvo, 2000), para lo que el presente trabajo se presenta como una herramienta útil, al establecer el grado de vulnerabilidad de las especies de coleópteros acuáticos a varios niveles: regional, nacional e internacional.

Un grupo de especies raras, particularmente importante desde el punto de vista conservacionista, es el de los endemismos. Muchos se deberían considerar como vulnerables de acuerdo con los criterios de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN si tenemos en cuenta su distribución restringida. Pero su inclusión en listas internacionales de insectos es de dudosa utilidad, ya que en general no se pueden aplicar medidas de protección dirigidas a ellas, por la dificultad que entraña su identificación *in situ* a nivel de especie. Más positivo sería proteger sus hábitats, a través por ejemplo de las oportunidades que ofrece Natura 2000, la futura red de áreas protegidas de la Unión Europea (Ribera *et al.*, 2002).

El estudio de los coleópteros acuáticos de la Península Ibérica se ha incrementado notablemente en los últimos años, aunque todavía existen grandes lagunas en el conocimiento de la distribución de las especies, en la composición de las faunas de las distintas zonas, así como, en el análisis biogeográfico de toda esta información acumulada (Ribera y Aguilera, 1995).

## Objetivos

Los objetivos que se plantean para el presente trabajo son los siguientes:

1. Completar el conocimiento taxonómico, faunístico y ecológico de los coleópteros acuáticos y semiacuáticos de la Región de Murcia.
2. Evaluar el grado de vulnerabilidad de las especies de coleópteros acuáticos de la Región de Murcia a escala regional, nacional e internacional.
3. Determinar las áreas prioritarias de conservación en la Región de Murcia, utilizando los coleópteros acuáticos como indicadores.
4. Detectar vacíos (gaps) en la red de Espacios Naturales Protegidos (ENPs) de la Región de Murcia, a través de

la superposición cartográfica de las áreas prioritarias de conservación y los ENPs actualmente reconocidos o propuestos en esta Región.

## Área de estudio

El trabajo se enmarca dentro de los límites de la Región de Murcia (SE Ibérico), abarcando una superficie de 11.137 km<sup>2</sup>. Se trata de una región de características semiáridas, con una media de precipitación anual próxima a los 300 mm y una temperatura media que oscila entre 16 y 18 °C, con inviernos templados y veranos muy calurosos, a excepción del Noroeste y algunas sierras del centro (López-Bermúdez, 1981), donde las precipitaciones son más frecuentes y las temperaturas más bajas.

Se han muestreado 66 de las 144 cuadrículas U.T.M. 10 x 10 km que comprenden la Región de Murcia, lo que supone un 45'8% del total de la superficie regional.

En estas 66 cuadrículas se han prospectado 227 estaciones de muestreo. La elección de éstas se ha realizado a partir de una sectorización ecológica y ambiental previa (Millán *et al.*, 2002), recogiendo cuerpos de agua de origen, características y funcionamiento diversos, con el objetivo de obtener una representación de la heterogeneidad de medios acuáticos de la Región de Murcia, a excepción de los medios hiporréicos y las aguas subterráneas.

## Metodología

### 1. Catálogo de coleópteros acuáticos y semiacuáticos

El trabajo se ha realizado, por un lado, a partir de una recopilación bibliográfica que recoge información desde mediados del siglo XIX hasta la actualidad, y por otro, a partir de muestreos llevados a cabo entre 1981 y 2002. Con toda esta información se ha creado una base de datos, que recoge cerca de 3000 registros correspondientes a citas de coleópteros acuáticos en la Región de Murcia.

Cada estación de muestreo se ha clasificado dentro de un hábitat tipo, siguiendo la tipificación de Millán *et al.* (2002). Esta clasificación se basa en parámetros ambientales y ecológicos de las estaciones, de manera que se han podido diferenciar 16 hábitats tipo en la Región de Murcia. A cada uno de estos se le asigna un número que servirá de identificación.

Se ha elaborado el listado taxonómico de las especies de coleópteros acuáticos y semiacuáticos siguiendo a Ribera *et al.* (1998). Para cada especie se indica su posición taxonómica, incluyendo el suborden, infraorden (si presenta), superfamilia (si presenta), familia, subfamilia (si presenta), género y subgénero (si presenta). Además, se ha rellenado una ficha que contiene la siguiente información:

Nº	Información taxonómica de la especie	
1ª c	Primera cita para la Región de Murcia	Mapa
IB	Información biogeográfica	
IE	NC: Nº de cuadrículas en las que aparece. NE: Nº de estaciones en las que aparece. HT: Hábitats tipo.	
	Observaciones:	

Para cada taxón por encima de subgénero, siempre que ha sido posible, se aporta información de interés taxonómico (IT), incluyendo la revisión taxonómica general más reciente, principalmente textos de claves, información de páginas web relacionadas y comentarios taxonómicos considerados relevantes. También se aporta información de interés faunístico (IF), como el catálogo faunístico más actualizado, e Información Ecológica (IE) cuando se considere de importancia.

## 2. Vulnerabilidad

Se ha cuantificado un aspecto, *a priori*, tan complejo como la probabilidad de desaparición de la especie a escala regional, nacional e internacional. Para asignar a cada especie un valor de vulnerabilidad se han tenido en cuenta 6 criterios equivalentes, pudiendo puntuar cada uno de ellos un valor entre 0 y 3. Esta metodología se basa en la propuesta empleada por Abellán (2003) en un estudio más específico sobre conservación. Los 6 criterios utilizados para valorar la vulnerabilidad de las especies de coleópteros acuáticos a escala regional son los siguientes: *Distribución General* (DG), *Endemicidad* (E), *Rareza Regional* (RR), *Persistencia* (P), *Rareza de hábitat* (RH) y *Pérdida de hábitat* (PH).

La vulnerabilidad de cada especie se ha calculado sumando los valores obtenidos para cada uno de los 6 criterios aplicados (DG, E, RL, P, RH, y PH). Este valor permite la ordenación de las especies en función del riesgo de desaparición en la Región de Murcia, estableciendo 4 clases o grados de vulnerabilidad. Se ha considerado una especie como vulnerable a escala regional, cuando su puntuación de vulnerabilidad (Vuln.) es igual o mayor que 9.

En el apartado de vulnerabilidad nacional e internacional, sólo se han tenido en cuenta los endemismos del Sur, en nuestro caso todos son endemismos del Sudeste (S), al ser los que, *a priori*, tienen mayor interés de conservación a escala internacional, ya que si desaparecen de la zona de estudio se puede poner en peligro la viabilidad de la especie, al eliminar una parte importante de sus poblaciones.

Para asignar a cada una de estas especies un valor de vulnerabilidad nacional e internacional, se han tenido en cuenta 6 criterios equivalentes, a los de la vulnerabilidad local. Para los 2 primeros criterios (DG y E) se mantienen las puntuaciones de vulnerabilidad regional. El resto de criterios han sido modificados con el objetivo de adaptarlos a un ámbito más amplio (nacional o internacional), atendiendo a todas las citas conocidas para cada especie: *Rareza* (R) *Persistencia* (P) *Singularidad del hábitat* (SH) *Pérdida del hábitat* (PH). Finalmente, de igual forma que se ha hecho para la vulnerabilidad regional, se han agrupado los valores de vulnerabilidad nacional e internacional en 4 clases (máxima, alta, media y baja) y se han considerado especies vulnerables a escala nacional e internacional aquellas que presentan un valor igual o superior a 9.

## 3. Áreas prioritarias de conservación

La selección de áreas prioritarias de conservación se ha llevado a cabo utilizando, exclusivamente, las especies de

coleópteros acuáticos de las que se tiene un conocimiento adecuado de su presencia y distribución en la Región de Murcia (145 de las 158), eliminando de este modo, aquellas especies que necesitan confirmación o de las que no se tiene un buen conocimiento taxonómico y/o de su distribución.

Para definir prioridades de conservación, trabajando con datos de presencia y ausencia de especies, resulta imprescindible expresar los datos en unidades de superficie, aplicables, por ejemplo, a las categorías y criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2001). Se han seleccionado las 10 cuadrículas U.T.M. 10 x 10 Km de mayor interés de conservación, a través de la aplicación de un algoritmo iterativo de complementariedad. Según Abellán (2003) se trata del método más eficaz (ya sea índices o algoritmos) para la selección de áreas prioritarias utilizando este grupo de insectos. Este algoritmo es una modificación del propuesto por Kirkpatrick y Harwood (1983).

Por último, para detectar los vacíos (gaps) de conservación, se ha superpuesto cartográficamente esta selección con la actual y futura red de Espacios Naturales Protegidos (ENPs) de la Región de Murcia utilizando un sistema de información geográfica (Grass).

La actual red de ENPs de la Región de Murcia comprende los *Espacios Naturales Protegidos declarados* por la Ley 4/92 de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia. La futura red de ENPs de la Región de Murcia incluirá: *Zonas de especial protección para las aves (ZEPA)* y *Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)*.

## Resultados y Discusión

### 1. Catálogo de coleópteros acuáticos y semiacuáticos

Se han catalogado 15 familias, 63 géneros y 158 especies de coleópteros acuáticos en la Región de Murcia (Tabla 1), pertenecientes en su mayoría a las familias Dytiscidae, Hydrophilidae e Hydraenidae, lo que representa el 25% de la riqueza peninsular. Estos valores, que en principio podrían ser considerados como altos, teniendo en cuenta la superficie de esta Región, son pobres en comparación con otras provincias como Albacete (Millán *et al.*, 2002), Teruel, Huesca o Zaragoza (Ribera *et al.*, 1996), en las que el número de especies es mayor, habiéndose prospectado una superficie más pequeña. Esto puede ser un claro reflejo de la intensa transformación que se viene realizando en el medio natural de la Región de Murcia, a pesar de su alta heterogeneidad ambiental y la privilegiada situación geográfica en la que se encuentra.

El patrón biogeográfico observado en los coleópteros acuáticos de la Región de Murcia, difiere en parte del encontrado tanto en la provincia de Albacete (Millán *et al.*, 2002), como en la Península Ibérica (Ribera *et al.*, 1998).

Las familias Hydraenidae (5) y Dytiscidae (4) son las que mayor número de endemismos presentan, reproduciéndose el mismo modelo que se observa para los coleópteros acuáticos y semiacuáticos de la Península Ibérica (Ribera 2000), y de la provincia de Albacete (Millán *et al.*, 2002). La proporción de especies endémicas es, sin embargo, inferior (8%) al de la Península Ibérica y Albacete, proba-

blemente por la escasez de arroyos de cabecera en Murcia, la ausencia de barreras geográficas importantes y la fuerte presión antrópica a la que ha estado sometida la Región.

A continuación, y a modo de ejemplo, aparece la información aportada para una de las especies de coleópteros acuáticos de la Región de Murcia.

Familia **DYTISCIDAE** Leach, 1815

IT: Guignot (1947, 59-61), Franciscolo (1979), Nilsson y Holmen (1995).  
 Ribera (1999): <http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/htmlfauna/faunibe/zoolist/insecta/coleoptera/dytiscidae.html>  
 (Nilsson, 2000): Catálogo de Dítiscidos paleárticos  
[http://www.bmg.umu.se/BigInst/WWW/PERSONAL/HEMSIDOR/AN\\_BIG/Dyt\\_Clas.htm](http://www.bmg.umu.se/BigInst/WWW/PERSONAL/HEMSIDOR/AN_BIG/Dyt_Clas.htm)  
 IF: Rico *et al.*, (1990).  
 IE: Coleópteros típicamente depredadores y nadadores

**Hydroporinae** Aubé, 1837

*Nebrioporus* Régimbart, 1906 = *Potamonectes* Zimmermann, 1921.

<b>42</b>	<b><i>Nebrioporus (Zimmermannius) ceresyi</i> (Aubé, 1838)</b>	
1ª c	(1) Rbla Tinajón después vertido 29/07/1982, Montes y col.	
IB	Transibérica	
IE	NC: 8 NE: 11 HT: 7, 12*, 15. * hábitat tipo en el que la especie es más frecuente y abundante.	
	Observaciones: Típico poblador de las balsas acumuladoras de las salinas costeras.	

**Tabla I.**

**Número de géneros, especies, especies endémicas y porcentaje de las mismas de las familias de coleópteros acuáticos y semiacuáticos de la Región de Murcia.** Las cifras entre paréntesis corresponden a especies cuya presencia necesita confirmación, ya incluidas en el número total.

	Familia	Género	Especie	Endemismos		
				Número	%	
Suborden	Adephaga	Gyrinidae	3	6		
		Haliplidae	2	3		
		Noteridae	1	1		
		Dytiscidae	23	50	4	30,77
		Helophoridae	1	7(1)	1	7,69
	Polyphaga	Georissidae	1	1		
		Hydrochidae	1	4	2	15,38
		Hydrophilidae	11	32 (3)		
		Hydraenidae	4	31(2)	5	38,46
		Scirtidae	2	2		
		Elmidae	8	14	1	7,69
		Dryopidae	2	3		
		Limnichidae	1	1		
		Heteroceridae	2	2		
		Curculionidae	1	1		
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>63</b>	<b>158 (6)</b>	<b>13</b>	<b>100,00</b>	

El estudio de la fauna de coleópteros acuáticos murcianos comienza en 1849. A partir de este momento, y hasta 1980 la aportación de citas nuevas es muy escasa, sin embargo desde entonces se produce un crecimiento impor-

tante, aumentando el número de citas de 12 a 106 en 20 años. En este trabajo se incorporan 51 especies más para Murcia, estableciendo el número actual en 158.

A pesar del esfuerzo realizado en el estudio de la fauna de coleópteros acuáticos de la Región de Murcia, todavía existe la posibilidad de encontrar nuevas especies en la Región, ya que utilizando técnicas de rarefacción se ha podido estimar que el total de especies esperado se sitúa en torno a 197. Sin embargo, para encontrar 3 nuevas especies en Murcia, se estima que se tendrían que realizar en torno a unos 100 muestreos más, lo que nos da una idea de la dificultad para encontrar tales especies.

**2. Vulnerabilidad**

El 67'6% (98) de las especies de coleópteros acuáticos de la Región de Murcia presentan vulnerabilidad baja; con grado de vulnerabilidad *medio* aparecen el 24'8% (36); y el 7'6% (11) se encuadran como especies con *alto* grado de vulnerabilidad. No ha aparecido ninguna especie que presente grado de vulnerabilidad *máximo*.

Se han considerado vulnerables en la Región de Murcia, aquellas especies con grado *alto* de vulnerabilidad, por lo que en total son 11 especies vulnerables a escala regional (*Oulimnius tuberculatus perezii*, *Hydraena exasperata*, *Nebrioporus bucheti cazorlensis*, *Ochthebius montesi*, *Elmis aenea*, *Helophorus brevipalpis*, *Hydrochus ibericus*, *H. nooreinus*, *Hydrochara flavipes*, *Helophorus alternans* y *Limnius opacus*). Destaca la familia Elmidae con 3 especies, posiblemente porque, a su elevada especificidad de hábitat (tramos medios de río), hay que unir que este hábitat se encuentra fuertemente alterado en la Región de Murcia.

A escala nacional, únicamente aparece como vulnerable (VI>9) *Ochthebius glaber*. A escala internacional, son el propio *O. glaber* y *O. montesi* (Figura 1) los que presentan el mayor grado de vulnerabilidad, por lo que ambas son buenas candidatas a ser incorporadas en la Lista Roja de la IUCN. El área de ocupación de estas especies, no supera los 2000 km<sup>2</sup>. De hecho, estimada a partir de cuadrículas de 10x10 km, el área de ocupación de *O. glaber* y *O. montesi* puede estar en torno a los 800 km<sup>2</sup>. Su distribución se encuentra fragmentada, no existiendo en más de 10 localidades. *O. glaber* presenta cinco núcleos poblacionales conocidos, apareciendo en cinco zonas aisladas de la Península Ibérica: Albacete, Alicante, Murcia, Córdoba y Jaén. *O. montesi* aparece en 4 zonas aisladas que son Murcia, Alicante, Málaga y Almería. Además, el hábitat más común de ambas especies se encuentra sometido a fuerte perturbación, lo que ocasiona una pérdida de calidad y regresión del mismo, sobre todo en el caso de *O. glaber*, al localizarse en ambientes hipersalinos. De acuerdo con esto, se propone la inclusión de ambas en la Lista Roja de la IUCN en la categoría “Vulnerable” de acuerdo al criterio B2 (área de ocupación estimada menor de 2.000 km<sup>2</sup>) y a los subcriterios a (severamente fragmentada o se sabe que no existe en más de 10 localidades) y b(iii) (disminución continua, observada, inferida o proyectada en área, extensión y/o calidad del hábitat) (IUCN, 2001). Enunciado según las directrices de la IUCN (2001): VU B2ab(iii).

Parece lógico pensar que las especies que se propongan para pasar a formar parte de listas rojas internacionales también se incorporen en listas rojas nacionales y regionales, ya que la viabilidad de sus poblaciones a cualquier escala es vital para el mantenimiento de la especie. Así, *Ochthebius glaber* y *O. montesi* deben incluirse en los catálogos de especies amenazadas nacional y regional (Tabla II).

La inclusión de especies de insectos vulnerables en listas rojas es de dudosa utilidad, ya que en general, no es posible aplicar medidas de protección dirigidas a ellas (Ribera, 2002) debido a la dificultad en la identificación. Una estrategia adecuada de conservación de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos de Murcia, puede ser la protección del género *Ochthebius*, ya que presentan las 2 especies vulnerables a escala internacional, y 3 de los 4 endemismos ibéricos del Sudeste.

### 3. Áreas prioritarias de conservación

Se debe tener en cuenta, que el método empleado para la selección de las áreas prioritarias de conservación, no es un método en el que se valore cada cuadrícula por separado y se establezcan categorías en función del interés de conservación de cada cuadrícula en particular, sino que realiza una selección integrada por una red de cuadrículas que, de forma complementaria, recogen el mayor número de especies, quedando fuera de la selección cuadrículas con mayor riqueza que otras que se encuentran presentes en la selección, pero que aportarían información redundante.

La alta heterogeneidad ambiental en las cuadrículas seleccionadas como áreas prioritarias de conservación, posibilita que queden recogidas 138 de las 145 (95%) especies de coleópteros acuáticos de la Región de Murcia, y lo más importante, el 100% de las especies endémicas y

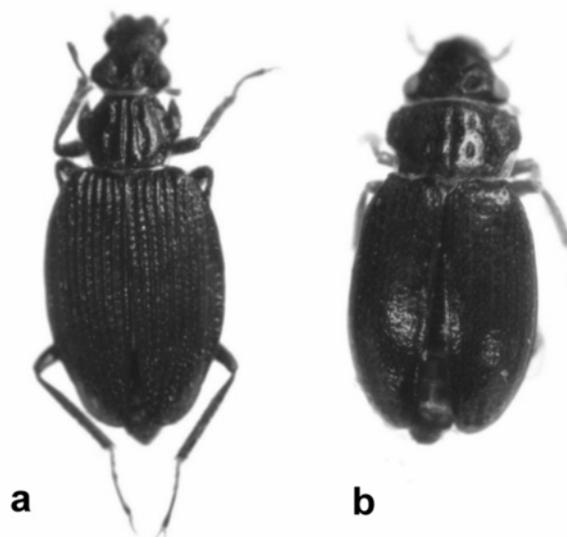


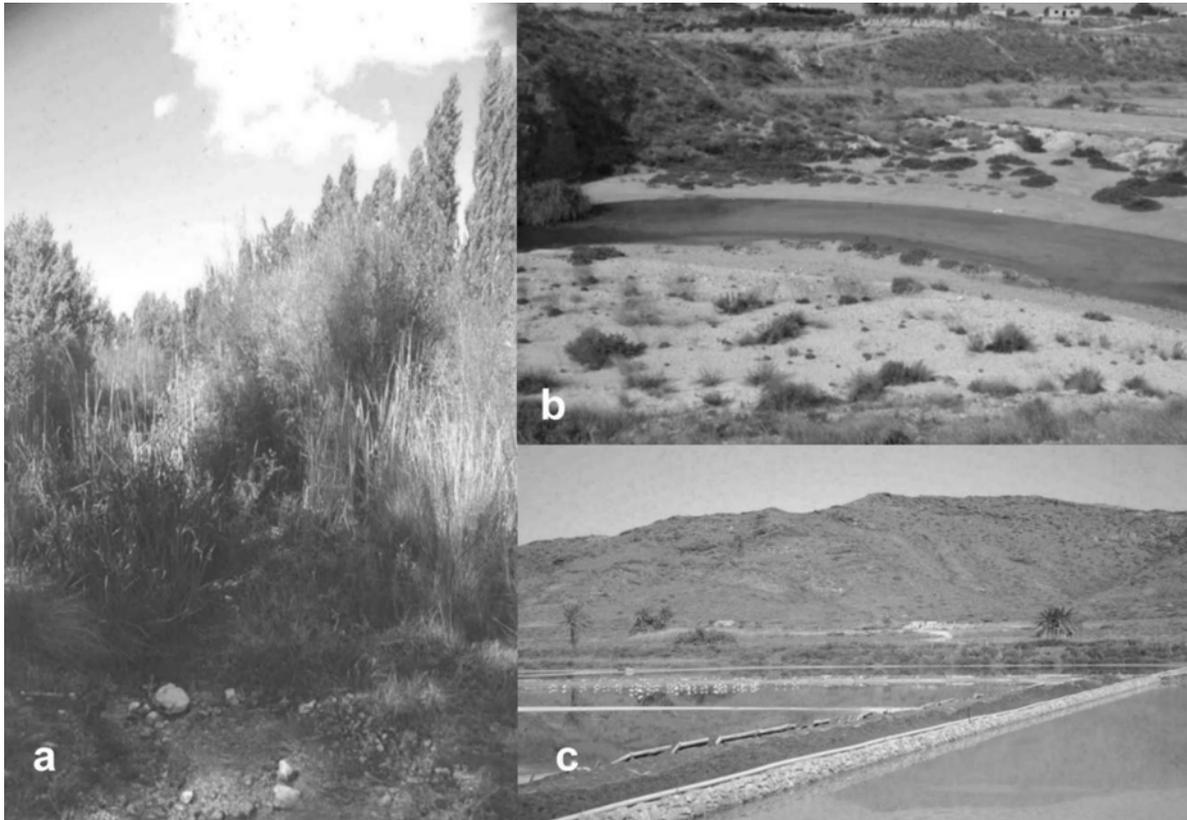
Fig. 1. Especies vulnerables a escala internacional. a: *Ochthebius glaber*. b: *Ochthebius montesi*.

**Tabla II**  
Relación de especies propuestas para su inclusión en listas rojas regionales, nacionales e internacionales ordenadas según su valor de vulnerabilidad.

Especies propuestas	
<b>Catálogo de Fauna Invertebrada Amenazada de la Región de Murcia</b>	<i>Oulimnius tuberculatus perezii</i> <i>Hydraena exasperata</i> <i>Nebrioporus bucheti cazorlensis</i> <i>Ochthebius montesi</i> <i>Elmis aenea</i> <i>Helophorus brevipalpis</i> <i>Hydrochus ibericus</i> <i>Hydrochus nooreinus</i> <i>Hydrochara flavipes</i> <i>Helophorus alternans</i> <i>Limnius opacus</i> <i>Ochthebius glaber</i>
<b>Catálogo Nacional de Especies Amenazadas</b>	<i>Ochthebius. glaber</i> <i>Ochthebius montesi</i>
<b>Lista Roja de la UICN</b>	<i>Ochthebius glaber</i> <i>Ochthebius montesi</i>

el 100% de las especies vulnerables tanto a escala regional, como a escala nacional e internacional. Por otro lado, si asumimos que los coleópteros acuáticos son buenos indicadores de biodiversidad, estas 10 cuadrículas seleccionadas como prioritarias de conservación, recogerían la mayor parte de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos de la Región de Murcia.

Las áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos de la Región de Murcia se localizan en el Noroeste de la misma (WH7.2, WH9.1, WH9.3, XH1.0) y en puntos aislados del Este (XH6.2), Sur (XG3.5) y Sureste (WH9.6, YG0.6). Los principales sistemas acuáticos que incluyen son los arroyos de cabecera y vega media de los ríos Alhárabe, Benamor, Árgos, Quípar y Mula; tramo alto del Segura; Ajauque y



**Fig. 2.** a: Arroyo de agua dulce del río Alhárabe, localizado en el Noroeste de la Región de Murcia. Presenta los mayores valores de riqueza, endemidad y vulnerabilidad de especies. b: Rambla Salada de Fortuna. Puede alcanzar valores de salinidad superiores a los 100 g/l. c: Salinas de Calblanque. Localizadas en la costa murciana. Reúne un complejo de ecosistemas leníticos hipersalinos de gran interés.

Rambla Salada; sistemas asociados al medio marino en Calblanque y Cabo de Palos; y por último, las ramblas litorales de Mazarrón-Aguilas (Figura 2).

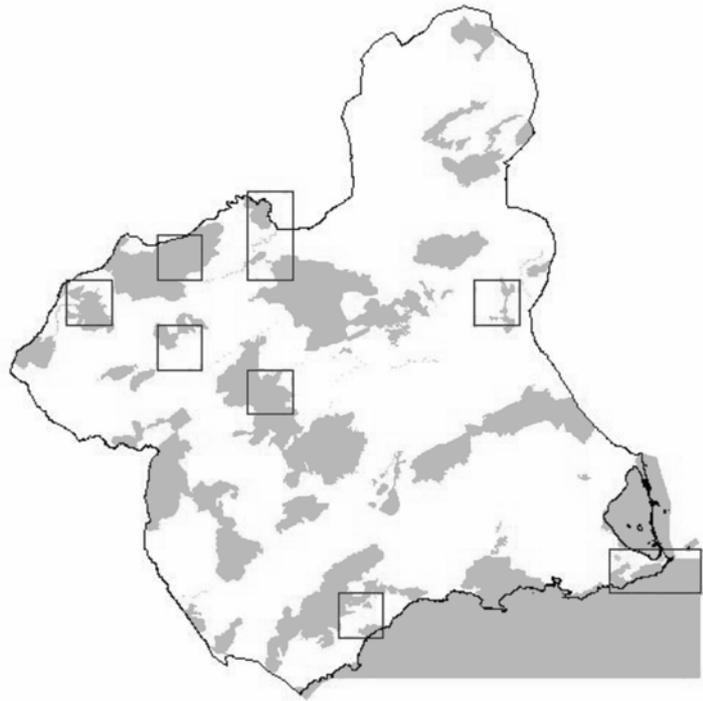
Al superponer las cuadrículas seleccionadas como áreas prioritarias de conservación con la red actual de ENPs se aprecia que la coincidencia es muy baja, quedando sin figura de protección alguna las cuadrículas del Noroeste, incluida la WH7.2. Únicamente quedarían protegidas las cuadrículas de Ajauque y Rambla Salada (Paisaje Protegido), las cuadrículas del Sudeste (Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Aguila) y la del Río Segura a su paso por Cañaverosa (Reserva Natural de los Sotos y Bosques de Ribera de Cañaverosa). Aunque parte de su cuadrícula está protegida, queda fuera de los límites de protección la Rambla de Miñarros. Esto representa una coincidencia de aproximadamente el 40% de los E.N.P.s de la Región de Murcia con las áreas prioritarias de conservación, por lo que se puede decir que la red actual de Espacios Naturales Protegidos resulta insuficiente para la conservación de los ecosistemas acuáticos de Murcia en general, y de la biodiversidad de los coleópteros acuáticos en particular.

Por otro lado, cuando se repite este proceso de superposición con la futura Red Natura 2000 para Murcia, se observa que las 10 cuadrículas quedan incluidas, al menos en parte, dentro de algún tipo de espacio protegido, de manera que complementa bien a la red actual (Figura 3). Esta alta coincidencia entre las áreas que definen los coleópteros acuáticos y las que definen las aves por un lado

y, básicamente, las asociaciones de plantas por otro, hace pensar que los coleópteros acuáticos son buenos indicadores de biodiversidad, al reflejar resultados similares a los de los otros grupos. Además, los coleópteros presentan la ventaja de ser una herramienta barata y sencilla de aplicar en la actualidad, por lo que, en el futuro, se deberían de tener en cuenta a la hora de determinar áreas prioritarias de conservación.

## Conclusiones

1. Se han catalogado 158 especies de coleópteros acuáticos y semiacuáticos en la Región de Murcia (25 % de las presentes en la Península Ibérica), de las cuales 13 son endemismos ibéricos (10% de los presentes en la Península Ibérica).
2. El número máximo esperado de especies de coleópteros acuáticos en la Región, es de 197, de manera que aunque todavía se puede encontrar un 25% más de especies respecto a la riqueza actual, el esfuerzo de muestreo y el inventario existente en la actualidad parecen adecuados.
3. Las especies con mayor vulnerabilidad a escala regional, ordenadas según su valor de vulnerabilidad son *Oulimnius tuberculatus perezi*, *Hydraena exasperata*, *Nebrioporus bucheti cazorlensis*, *Ochthebius montesi*, *Elmis aenea*, *Helophorus brevipalpis*, *Hydrochus ibericus*, *H. nooreinus*, *Hydrochara flavipes*, *Helopho-*



**Fig. 3.** Superposición de las cuadrículas seleccionadas como áreas prioritarias de conservación y la futura Red Natura 2000 (LICs + ZEPAs) de la Región de Murcia.

- rus alternans* y *Limnius opacus*, por lo que se propone su inclusión en el futuro Catálogo de Fauna Invertebrada Amenazada de la Región de Murcia.
4. Las especies con mayor vulnerabilidad a escala nacional e internacional son *Ochthebius glaber* y *O. montesi*, por lo que se propone su inclusión en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, así como en la Lista Roja de la IUCN, en la categoría de “vulnerable” de acuerdo al criterio B1 y a los subcriterios a y b(iii). Así mismo, ambas especies deben incluirse en el futuro Catálogo de Fauna Invertebrada Amenazada de la Región de Murcia.
  5. La protección del género *Ochthebius*, puede ser una estrategia adecuada de conservación de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos de Murcia, ya que incorpora las 2 especies vulnerables a escala internacional, y 3 de los 4 endemismos ibéricos del Sudeste.
  6. Las áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos de la Región de Murcia se localizan en el Noroeste de la misma (WH7.2, WH9.1, WH9.3, XH1.0) y en puntos aislados del Este (XH6.2), Sur (XG3.5) y Sureste (WH9.6, YG0.6). Los principales sistemas acuáticos que incluyen son los arroyos de cabecera y vega media de los ríos Alharabe, Benamor, Argos, Quípar y Mula; tramo alto del Segura; Ajaunque y Rambla Salada; sistemas asociados al medio marino en Calblanque y Cabo de Palos; y por último, la rambla costera de Miñarros.
  7. Las cuadrículas seleccionadas como áreas prioritarias de conservación recogen 138 de las 145 (95%) especies de coleópteros acuáticos de la Región de Murcia, el 68% de las especies raras, y lo más importante, el 100% de las especies endémicas y el 100% de las especies vulnerables tanto a escala regional, como a escala nacional e internacional.
  8. La actual Red de Espacios Naturales Protegidos de la Región de Murcia, deja sin figura de protección, la mayor parte (6) de las cuadrículas seleccionadas como áreas prioritarias de conservación. La futura Red Natura 2000 para la Región de Murcia (integrada por LICs y ZEPAs) supondrá la protección, al menos en parte, de las 10 cuadrículas de mayor biodiversidad de los ecosistemas acuáticos de Murcia.
  9. La selección de las 10 áreas prioritarias de conservación utilizando los coleópteros acuáticos, no se ve afectada por la nueva Ley del Suelo (en la que se modifican los límites de los Espacios Naturales Protegidos quedando ajustados a los límites de los LICs), al quedar incluidas dentro de los límites de los E.N.P.s una vez aplicada dicha ley. Esto es independiente del hecho de que la reducción de los espacios protegidos pueda aumentar el aislamiento existente en los mismos, afectando a sus características físicas, comunidad bióticas y procesos ecológicos, y en consecuencia, a su conservación.
  10. El tramo alto del Río Argos, con enclaves tan relevantes como los situados en el entorno de Las Oícas, queda sin protección, aunque parte de su cuadrícula (WH9.1.) se encuentre protegida por el LIC de la Sierra del Gavilán, por lo que se propone la ampliación de los límites de este LIC.
  11. Los coleópteros acuáticos han resultado ser una excelente herramienta para ser utilizados como indicadores de biodiversidad y para la determinación de áreas prioritarias de conservación. Por esto, se recomienda su utilización en estudios de conservación, al tratarse de un método sencillo, barato y, aparentemente, correlacionado con la biodiversidad de los organismos que se han venido utilizando habitualmente, como plantas y aves.