

# ESTUDIO PRELIMINAR DE LAS POBLACIONES DE NÁYADES DEL RÍO ODRÁ (BURGOS), PREVIO A LAS ACTUACIONES DE SU RECUPERACIÓN AMBIENTAL DENTRO DEL PLAN NACIONAL DE RESTAURACIÓN DE RÍOS

JAVIER MORALES<sup>1</sup>, VICENTE PAREDES<sup>1</sup>, ANA I. NEGRO<sup>1</sup> Y RUBÉN FERNÁNDEZ<sup>1</sup>

## RESUMEN

Durante los trabajos previos a las obras de restauración del tramo final del río Odra en el Plan Nacional de Restauración de Ríos se detectó la presencia de buenas poblaciones de las náyades *Unio pictorum* y *Potomida littoralis*. Se localizaron individuos adultos de ambas especies y una menor representación de jóvenes de la primera. No se localizaron ejemplares juveniles de ninguna de las dos especies, así como tampoco quistes en los ciprínidos inspeccionados.

La dinámica de población encontrada en el río Odra refleja problemas de reproducción y reclutamiento desde hace décadas, con una mayor representación de valvas de ejemplares muertos que náyades vivos. Al igual que se ha encontrado recientemente para otras especies ibéricas. Las poblaciones de náyades encontradas en el río Odra se incorporan a los datos de distribución conocida de estas especies en Castilla y León.

*Potomida littoralis* es una especie que acusa con facilidad la alteración de su microhábitat y las bajas densidades de hospedadores, frente a una mayor inercia a estos impactos para *U. pictorum*, que presenta además una mayor resistencia a la contaminación del agua.

Los dragados y encauzamientos realizados en el Odra hace algunas décadas provocaron una gran mortandad sobre estos animales bentónicos de escasa movilidad que forman densas colonias cuando poseen condiciones propicias para su reproducción. El impacto se ve reflejado en la gran cantidad de valvas antiguas que se pueden localizar en los terrenos que forman las motas y en las vegas de cultivo colindantes al río.

**Palabras clave:** Náyades, ecología, dragado, canalización, río Odra, Burgos, Plan Nacional de Restauración de Ríos (PNRR).

## SUMMARY

During the previous works of ecologic restoration the river Odra in its final section the presence of good populations of freshwater mussels *Unio pictorum* and *Potomida littoralis* was detected. They

---

<sup>1</sup> HYDRA Ingeniería y Gestión Ambiental S. L. C/ Santa Clara 12. 09002. Burgos

Recibido: 27/06/2007.

Aceptado: 14/09/2007.

were located to adult individuals of both species and a smaller representation of young people of *U. pictorum*. Youthful units of any of the two species were not located, as well as either cysts in the inspected cyprinid fishes ones.

The dynamics of population found in the Odra has been reflecting problems of reproduction and recruitment for decades, with a greater representation of shells of alive dead units that mussels. Like one has been recently for other Iberian species. The found populations of freshwater mussels in the Odra river get up themselves to the data of well-known distribution of these species in Castilla – León (central Spain).

*Potomida littoralis* is a species that accuses with facility the alteration of its microhabitat and the low densities of hospedadores, as opposed to a greater inertia to these impacts for *U. pictorum*, that offers in addition a greater resistance to the water pollution.

Dredged and channelling made in the Odra some decades ago caused a great loss of life on these benthic biota of little mobility that form dense colonies when they have propitious conditions for his reproduction. The impact is reflected in the great amount of shells old that can be located in the lands that form the specks and in adjacent fertile valleys of culture to the river.

**Key words:** Freshwater mussels, ecology, dredging, channelling, river Odra, Burgos-Spain, National Programme Rivers Restoration (PNRR).

## INTRODUCCIÓN

A escala planetaria la extinción de los bivalvos dulceacuícolas es muy elevada, y superior a la tasa que están sufriendo los vertebrados, ya que de las 306 especies evaluadas por la UICN el 41% están seriamente amenazadas (BALLIE *et al.*, 2004). MASTER *et al.* (1998) recogen la extinción de 39 especies durante el siglo XX en Norte América, y otras 76 que podrían seguir sus pasos en la próxima década. Sin embargo debido a su modo de vida bentónico y su pequeño tamaño el proceso no es conocido por el gran público (STRAYER *et al.*, 1999, 2004). Por ejemplo se cifra en superior al 90% la pérdida de las poblaciones de la náyade *Margaritifera margaritifera* durante los últimos 100 años en todo su área paleártica de distribución a ambos lados del Atlántico Norte (ZIUGANOV *et al.*, 1994, 2001; YOUNG *et al.*, 2001).

Los principales problemas de conservación que presenta este grupo biológico es universalmente reconocido en todas sus poblaciones, y deri-

van básicamente de la destrucción o depreciación de la calidad de sus hábitats, del fraccionamiento y aislamiento de sus efectivos, de la disminución de las poblaciones de peces hospedadores para sus gloquidios, el furtivismo en los ríos y la escasa disponibilidad de microhábitats para que las náyades juveniles puedan completar su metamorfosis (NORES, 1999; WATTERS, 2000; BAUER & WACHTLER, 2001; MORALES *et al.*, 2004; STRAYER *et al.*, 2004; VELASCO y ROMERO, 2005).

Dada su dependencia para completar el ciclo biológico de un pez hospedador de su fase larvaria «gloquidio» las náyades detectadas en el río Odra, *Potomida littoralis* y *Unio pictorum*, comparten destino con las poblaciones ictiológicas sobre las que se reproducen: géneros *Barbus*, *Chondrostoma* y *Squalius*. Ambos grupos biológicos se enfrentan desde hace décadas a los siguientes problemas (en orden de importancia):

1. Destrucción de las riberas y cauces: canalizaciones y dragados, encauzamientos,

extracciones de áridos, cortas de bosque de ribera, etc.

2. Procesos de contaminación y eutrofización de las aguas: contaminación orgánica y ganadera desde los núcleos de población que no depuran aguas residuales, vertidos incontrolados, uso indiscriminado de biocidas, mortalidad masiva de peces hospedadores en episodios de anoxia, etc.
3. Fraccionamiento de las poblaciones y los tramos bien conservados (grandes embalses, pequeños azudes, canales de riego, etc.), que impiden los movimientos reófilos de los peces y deprecian la calidad y el nivel de oxigenación en las láminas de agua estancada y poco sombreadas desde las orillas.
4. La pérdida de microhábitat bentónico, en especial para los juveniles casi microscópicos, que son muy sensibles a la contaminación orgánica y los elevados niveles de nitratos. Asimismo la ocupación masiva del cauce por plantas heliófilas que cubren el fondo elimina zonas de sustratos que podrían ocupar estos animales.

En Castilla y León existen notables lagunas de conocimiento sobre la distribución y ecología de los bivalvos dulceacuícolas; así como, salvo casos excepcionales, de datos de población y de tasa de reclutamiento de las mismas. Los estudios previos que eviten graves daños a las poblaciones antes iniciar cualquier actuación sobre los ríos y la creación de zonas de conservación de las mismas se proponen como soluciones.

La reciente introducción de peces exóticos depredadores (p.e. lucio, black-bass, lucioperca, perca-sol, carpa, alburno, etc.) de ciprínidos de pequeña talla han modificado dramáticamente las comunidades piscícolas de toda la cuenca del Duero en los últimos 15 años (VELASCO *et al.*, 2005; MARTÍN 2006). Moluscos exóticos como el mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) y la almeja asiática (*Corbicula fluminea*) inciden negativamente sobre las náyades autóctonas por ser muy pro-

líficos y llegar a asfixiar las colonias de náyades nativas. Esta última especie se ha extendido recientemente por aguas próximas al Odra siguiendo la red de canales artificiales del Canal de Castilla en Burgos y Palencia (JOAQUÍN NAVARRO com. per. y datos propios).

Ninguno de los bivalvos dulceacuícolas presentes en las aguas del Duero está actualmente incluida en la normativa española legal vigente. La propuesta de catalogación para este ámbito territorial realizada por VELASCO y ROMERO (2005) es de «vulnerable» para *Potomida littoralis* y de «sensible a la alteración del hábitat» para *Unio pictorum*. VERDÚ y GALANTE (2006) en el Libro Rojo de los Invertebrados de España incluyen a la primera especie como «vulnerable» mientras que la segunda no ha sido incluida en esta publicación de referencia.

Es necesario el estudio detallado y la gestión de sus poblaciones actuales para cumplir los objetivos de la Estrategia de Conservación de la biodiversidad comprometidos por el Estado Español y la Unión Europea.

## ÁREA DE ESTUDIO

El río Odra es un afluente del Pisuerga por su margen izquierda que discurre íntegramente por la provincia de Burgos, con dirección predominante norte > suroeste. Su trazado discurre por una comarca donde tradicionalmente se ha practicado la agricultura cerealista extensiva más característica de la zona castellana de la meseta Norte, y más recientemente la ganadería estabulada intensiva.

La vegetación original de la zona ha sobrevivido acantonada residualmente en minúsculos bosquetes en la base de las laderas y pequeños eriales no aprovechados para la agricultura. El fondo de los valles está ocupado por vegetación muy fragmentada de series riparias mediterráneas de saucedas y choperas – alamedas con fresnos.

Desde hace cuatro décadas, y con objeto de evitar daños en los cultivos y propiedades agropecuarias, el río Odra ha sido sometido a proyectos de canalización, desvío de su trazado original y a dragados periódicos en su tercio final. Como consecuencia de estas antiguas prácticas hidráulicas su cauce está muy modificado y apenas presenta pequeñas isletas ribereñas alternas que mantienen su estructura original. En estos tramos se han detectado trazas de los siguientes hábitats incluidos en el Anexo I, D43/92/CEE: 92A0\_Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba* y 3280\_Riberas mediterráneas temporales del Paspalon-Agrostidion con *Salix* sp y *P. alba*.

El tramo de cabecera no ha sido encauzado (Figura 1) y mantiene un estado de conservación más adecuado en sus riberas que permite la colonización de especies de fauna y flora en los tramos bajos menos alterados; un proceso lento que depende de la periodicidad de las talas, canalizaciones y dragados. Durante los muestreos de campo se ha detectado la presencia de 14 especies de vertebrados (datos propios) incluidas en la Directiva de Hábitats (D43/92/CEE, D62/97/CE y actualización RD 1193/98) y cuatro de ellas son especies que necesitan medidas específicas de conservación del hábitat: Resolución N° 6 (1998) Council of the European Union (Standing Committee, 4 diciembre de 1.998): *Lutra lutra*, *Discoglossus galganoi*, *Chondrostoma arcasii* [*Rutilus arcasii*] y *Chondrostoma duriense* [*Ch. polylepis*].

El río Odra tiene una dinámica de caudales unimodales con máximo de invierno y mínimos muy bajos en verano, con un estiaje muy fuerte y prolongado (Tabla 1) y permanentemente con aguas turbias. Durante los meses de estiaje el cauce se entrecorta en pozas semi-aisladas en las que se producen fenómenos de hipertrofia, agravados por el aporte de nutrientes que se produce desde la cuenca y por la proliferación de materia en el cauce, favorecida por la ausencia de bosque de ribera. La calidad del agua en estas épocas es limitante para la supervivencia de las náyades más sensibles y los juveniles, aunque la dureza de estas aguas es propicia para el desarrollo de su concha (Tabla 1).

## Caracterización de los tramos

PUNTO D. *Cerca desembocadura en Pisuerga*. – Bosquete de ribera naturalizado – (Figura 1)

Se trata de un tramo de fuerte pendiente en el que alternan pozas y rápidos. Sustratos de arenas y gravas en las áreas de sedimentación, y calizas y yesos cementados en las de excavación.

Bosque de ribera potente y bien conservado, formado por sauces (*Salix alba*, *S. salviifolia* y otros), fresnos (*Fraxinus angustifolia*) y chopos del país (*Populus nigra* y *P. alba*).

Se detectaron poblaciones de barbo común (*Barbus bocagei*), boga del Duero (*Chondrostoma duriense*) y bermejuela (*Ch. arcasii*). Zona de freza para ciprínidos. Presencia esporádica de *Salmo trutta*.

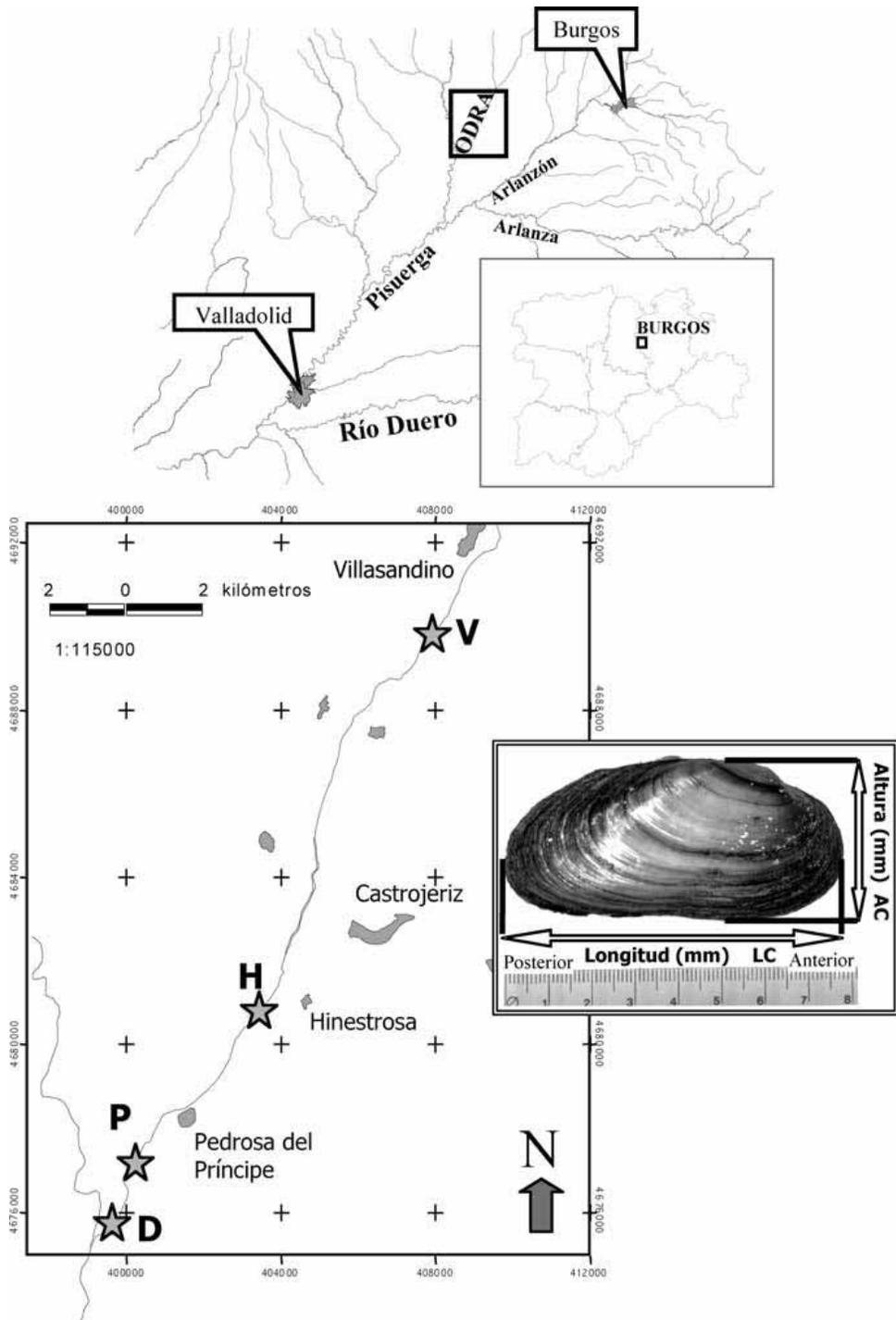
Riberas de gran cobertura vegetal y de refugios propicios para mamíferos semiacuáticos. Presencia constatada a través de huellas y excrementos de nutria paleártica (*Lutra lutra*) y de visón americano (*Mustela vison*).

PUNTO H. *Bajo molino de Hinestrosa*. – Saucedas arbóreas dispersas con tramos sin bosque de ribera –

Se trata de un tramo de pendiente constante con rápidos someros y corrientes laminares dominadas por macrofitas enraizadas. Frecuentes anastomosamientos del cauce. Sustratos de arenas y gravas en las áreas de sedimentación, y calizas y arenas en las de excavación.

Bosque de ribera desestructurado, formado por sauces (*S. alba* y otros) y chopos del país (*P. nigra*) muy dispersos. Buenas poblaciones de boga del Duero y bermejuela. Podrían existir zonas de freza de ciprínidos.

Riberas de poca cobertura vegetal con algunos refugios para mamíferos semiacuáticos. Presencia constatada a través de excrementos de nutria paleártica.



**Figura 1.** Localización del área de estudio en tramo canalizado del río Odra y puntos de muestreo (estrellas) en el recuadro izquierdo. Principales medidas biométricas tomadas sobre las valvas de las náyades: longitud corporal LC y altura de la concha AC. (Se muestra una valva derecha de *Unio pictorum* sobre una regla milimetrada.)

**Figure 1.** Location of the area of study in canalised section of the river Odra (central Spain) and sampling stretches (stars) in the left box. Main biometrics measures taken on shells from mussels: corpal length LC and heigh of shell AC. (Right shell of *Unio* on a millimetric rule.)

SAICA: DU02360002					
PEDROSA DEL PRÍNCIPE	Fecha				
	Parámetros	Unidades	FEB/06	MAY/06	NOV/06
MINERALIZACIÓN	Alcalinidad	mg/l	216	226,6	243,5
		pH	8,09	7,96	7,97
	Conductividad de campo	μS/cm	531	662	631
	Oxígeno disuelto de campo	mg/l	12,3	5,4	7,5
	Saturación de oxígeno disuelto	%	85,0	55,0	67,0
	Temperatura ambiente	°C	2,0	19,0	8,0
	Temperatura del agua	°C	2,4	16,2	11,4
MATERIA EN SUSPENSIÓN	Sólidos en suspensión	mg/l	<2,5	4,2	3,8
PRINCIPALES NUTRIENTES	Amonio total	mg/l	<0,052	<0,052	<0,052
	Calcio	mg/l	107,3	107,4	104,5
	Cloruros	mg/l	19,55	17,59	23,67
	Dureza (Ca + Mg)	mg/l CaCO <sub>3</sub>	334	430	504
	Fosfatos	mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0,067	0,110	0,135
	Nitratos	mg/l	12,81	2,33	6,75
	Nitritos	mg/l	0,020	0,062	0,017
	Sílice	mg/l	2,81	3,11	15,39

ESTACIÓN ICD: 165 (796 Km <sup>2</sup> )	AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	máx/min
APORTACIONES (Hm <sup>3</sup> )	2000-01	-	-	-	-	29,6	44,3	7,9	6,6	2,0	0,8	0,8	0,8	
	01-02	0,8	1,2	1,6	2,9	3,5	5,4	7,6	1,6	1,7	0,5	0,5	0,6	15,2
	02-03	1,0	13,8	52,8	51,5	59,5	23,7	22,1	14,3	4,4	1,6	0,7	0,7	85
	03-2004	3,2	13,8	22,8	11,1	7,7	11,8	5,2	3,4	1,7	1,0	0,9	1,1	25,3
CAUDAL MEDIO (m <sup>3</sup> /s)		0,62	3,70	9,62	8,15	10,37	7,94	4,13	2,42	0,95	0,35	0,26	0,30	5,27

**Tabla 1.** Principales datos de calidad del agua y caudales en la estación de control hidrológico de Confederación Hidrográfica del Duero en Pedrosa del Príncipe (Burgos).

**Table 1.** Main data of water quality and volumes in the hydrologic station of Hydrographical Confederation of the Duero Basin in Pedrosa del Príncipe (Burgos).

PUNTO V. *Bajo Villasandino*. – Saucedá arbórea dispersa con chopos y tramos arbustivos –

Es un tramo de pendiente media en el que alternan pozas y rápidos. Sustratos de arenas y gravas en las áreas de sedimentación, y calizas y yesos cementados en las áreas de excavación.

Bosque de ribera alterado, formado por sauces (*S. alba* y otros), fresnos (*Fr. angustifolia*) y chopos.

Buenas poblaciones de barbo común, lamprehuela (*Cobitis calderoni*), boga del Duero, gobio (*Gobio lozanoi*) y bermejuela con buenas zonas de freza para estos ciprínidos. Tramo apto para la presencia esporádica de *Salmo trutta*.

Macrófitas sumergidas en los tramos de corriente de *Fontinalis antipyretica*, *Cratoneurum commutatum* y otros musgos acuáticos, *Myriophyllum* sp, comunidades de arroyos de *Nasturtium officinale*, con *Apium graveolens*, *Ranunculus* sp, etc.

Riberas de gran cobertura vegetal y de refugios propicios para mamíferos semiacuáticos. Presencia, constatada a través de huellas y excrementos, de nutria paleártica y de visón americano.

PUNTO P. *Aguas debajo de Pedrosa del Príncipe*. – Saucedá arbustiva muy dispersa con tramos sin bosque de ribera y cerrados por comunidades de helofitas –

Es un tramo de pendiente constante y corrientes laminares dominadas por macrofitas heliófilas que tapizan casi totalmente el cauce. Sustratos de arenas y gravas en las áreas de sedimentación con gran cantidad de materia orgánica en putrefacción.

Bosque de ribera casi desaparecido, formado por sauces (*S. atrocinerea* y otros) muy dispersos y de porte arbustivo. Poblaciones escasas de bogas y gobios; es un tramo no apto para la freza de estos ciprínidos.

Riberas de nula cobertura vegetal de refugios para mamíferos semiacuáticos. Presencia, constatada a través de excrementos, de nutria paleártica y visón americano.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El objetivo principal del trabajo consistió en la localización y caracterización de las poblaciones de náyades en este tramo de unos 18 Km del río Odra, ante la posibilidad de un nuevo dragado del cauce como medida de actuación hidrológica en materia de protección frente a las avenidas. La detección de los mejores tramos con náyades permitirá adoptar medidas de protección del lecho del río en los que no se actúe con maquinaria pesada en el cauce, así como servir de zona de refugio para las náyades traslocadas en los tramos en los que se actúe con dicha maquinaria.

El sondeo de náyades se realizó mediante la inspección visual del fondo del río en las parcelas con ayuda de batiscopios con fondo de

vidrio de 55 cm de diámetro. Asimismo se prospectaron las orillas con el objeto de localizar valvas de ejemplares muertos, y completar otra serie de datos incluidos en este trabajo. Los tramos prospectados se identifican (Tabla 2) en coordenadas UTM con una precisión de 1Km, para asegurar la integridad de las náyades. En conjunto la superficie prospectada fue de 710 m<sup>2</sup> a lo largo de las cuatro estaciones repartidas en unos 15 Km de cauce.

El recuento de individuos se hizo manualmente, y la medición de las valvas con un calibre de precisión 0,1 mm en las orillas del río. Tras su manipulación todas las náyades fueron depositadas en el mismo lugar donde fueron halladas. Las tallas de las náyades, y las valvas recogidas, fueron caracterizadas en sus medidas biométricas principales: longitud corporal (LC) y altura (AC) (Fig. 1).

La pesca eléctrica se hizo coincidir con la prospección de náyades, durante el inicio del verano de 2005, coincidiendo con la época más propicia de reproducción: marzo a octubre (VELASCO y ROMERO, 2005). Se utilizó un equipo portátil al uso aplicando la técnica de una única pasada en parcela abierta, con devolución de los ejemplares al mismo tramo tras su caracterización biométrica, e inspección visual de branquias y aletas. Dicha inspección se realizó en el propio río con el objeto de localizar quistes formados por la infección de gloquidios. Se tomó una muestra de aletas y agallas en cinco peces presuntamente infectados, que fue fijada con glutaraldehído y conservada en etanol absoluto hasta su identificación al microscopio óptico.

Tramo	U.T.M. 30T	Parcela			Densidad (por m <sup>2</sup> )	
		Altitud msm	Superficie m <sup>2</sup>	Longitud m	NÁYADES N= 48	VALVAS N= 87
D	UM9975	768	390	60	0,01	0,03
P	UM9977	772	107	56	0,1	0,18
H	VM0380	788	33	11	0,64	0,97
V	VM0789	790	180	63	0,05	0,07

**Tabla 2.** Resultados del sondeo de náyades realizado en el río Odra (Burgos) durante 2006 en los cuatro tramos presentados en la Figura 1.

**Table 2.** Results of the 2006 sounding of freshwater mussels in the river Odra in the four stretches (Figure 1).

Los puntos de muestreo fueron geo-referenciados mediante GPS y en ellos se prospectó la orilla, las islas y el fondo del río para tomar los datos de presencia de fauna y flora.

## RESULTADOS

### **Poblaciones de *Unio pictorum* (Linnaeus, 1758) en el río Odra**

Ante las recientes novedades taxonómicas derivadas de los estudios de taxonomía molecular existen ciertas dificultades para asignar los individuos del género *Unio* a una determinada especie; de momento los ejemplares del río Odra deben ser asignados al taxón *Unio pictorum*, que según ARAUJO *et al.* 2005 sería la más distribuida en los ríos ibéricos de la Vertiente Atlántica, ocupando los tramos medios y bajos del Duero y todos sus principales tributarios. Asimismo se encuentra también en canales artificiales, siempre que se mantengan condiciones ecológicas suficientes. La población encontrada en el Odra se incorpora a los datos de distribución conocida de la especie en Castilla y León (VELASCO y ROMERO, 2005) en el entorno de Burgos y este de Palencia: Arlanza, Carrión, Pisuerga y Canal de Castilla.

En las cuatro parcelas (710 m<sup>2</sup>) se localizaron 46 unios vivos, y valvas de otros 77 ejemplares. La densidad osciló entre 0,01 y 0,64 náyades/m<sup>2</sup>, en las cuatro parcelas en las que se muestreó sobre 710 m<sup>2</sup> del lecho del río (Tabla 2). En todas fue superior la densidad de valvas encontradas que la de individuos vivos (Figura 2). Los ejemplares muertos encontrados dentro del río en cada parcela representaron entre el 60 y el 71% de las citas.

Las tallas más frecuentemente encontradas resultaron ser las más adultas (70 – 90 mm), mientras que no se encontraron ejemplares juveniles menores de 42 mm (Figura 2). Siguiendo así el patrón encontrado en todas las poblaciones ibéricas de bivalvos dulceacuícolas estudiadas en la actualidad, de manera

que no se ha comprobado la reproducción efectiva en las últimas décadas.

Entre las valvas de ejemplares muertos se encontró el mismo patrón de distribución de tallas, siendo el intervalo de 75 a 85 mm el más habitual. Las valvas más pequeñas encontradas midieron 47,1 mm mientras que vivos se localizaron dos ejemplares de tallas próximas a 45 mm (Figura 2).

### **Poblaciones de *Potomida littoralis* (Cuvier, 1798) en el río Odra**

La población encontrada en el Odra se incorpora a los datos de distribución conocida de la especie en Castilla y León (VELASCO y ROMERO, 2005). De las cuatro parcelas estudiadas se detectó su presencia en dos (suman 213 m<sup>2</sup>), con un único ejemplar vivo en cada una de ellas y un total de 11 ejemplares muertos. En las orillas y dentro de la mota de drenaje del tramo en el que se realizó la parcela 2 (Figura 1) se encontraron gran cantidad de valvas antiguas de este animal, lo que denota que sufrió un gran impacto durante los anteriores drenajes del cauce realizados hace algunas décadas. Los fragmentos de estas valvas pueden encontrarse en los campos de cultivo anejos al molino de Hinestrosa, a distancias superiores a 50 m del cauce.

Se encontraron en exclusiva ejemplares adultos seniles y no se detectaron juveniles (Fig. 2), de manera que se confirma las dificultades que posee esta población para la reproducción desde hace algunas décadas; coincidiendo en los mismos problemas con otras poblaciones estudiadas en España. La escasa muestra no permite hacer análisis de su pirámide de talla, ni de densidad ya que únicamente se localizaron dos ejemplares vivos y de 11 muertos. Únicamente se encontraron las valvas de un ejemplar menor de 50 mm.

En la Figura 4 se muestra como las valvas provenientes de ejemplares muertos representaron el 62 y 83%, respectivamente, de las citas de *Unio pictorum* y *Potomida littoralis*.

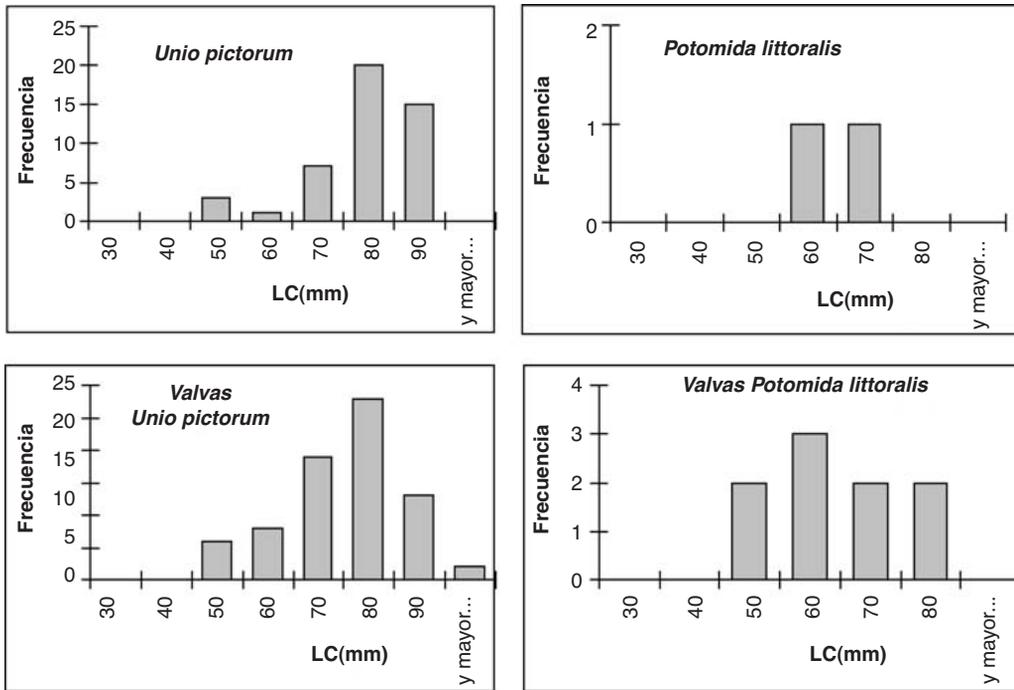


Figura 2. Distribución de la frecuencia de tallas de náyades encontradas en el río Odra.

Figure 2. Frequency plots of shell length of mussels in the river Odra.

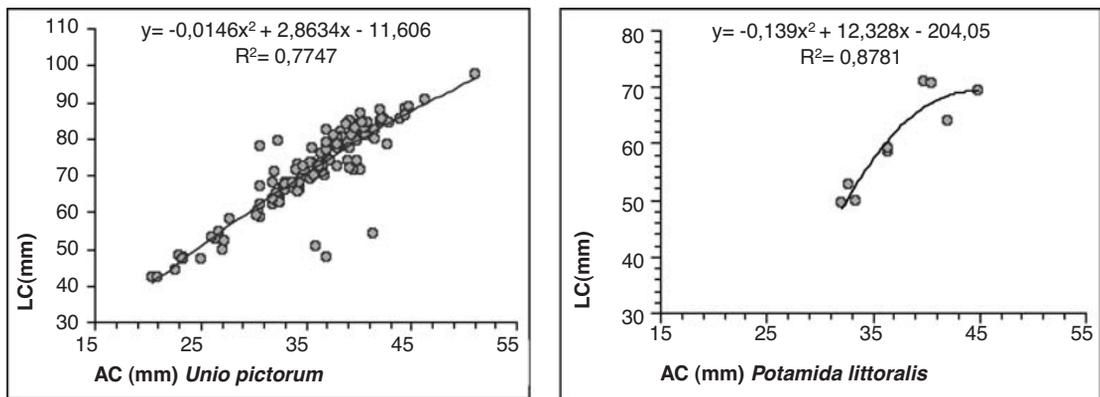


Figura 3. Relación entre la talla y la altura de las valvas para las náyades del río Odra.

Figure 3. Relation between the stature and the height of shells in the river Odra.

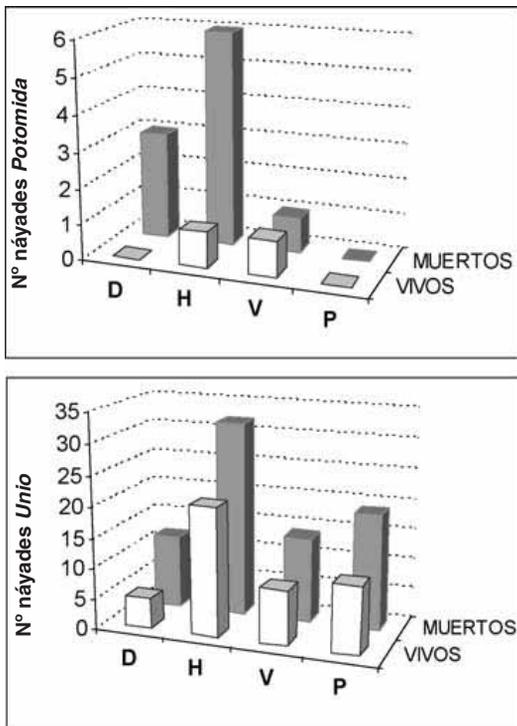
### Infección de gloquidios

En todas las parcelas se inspeccionaron bogas, bermejuelas y barbos a pie de río durante la pesca eléctrica, buscando quistes de reproducción de alguna especie de náyade, con resultados negativos. Cinco de las bogas fueron dadas en principio positivas para ser inspec-

cionadas al microscopio, descartándose finalmente esta posibilidad.

### DISCUSIÓN

Como reflejo de la precariedad poblacional de las poblaciones de náyades del Odra se obtuvie-



**Figura 4.** Comparación entre náyades vivas y valvas de *Unio pictorum* y *Potomida littoralis* encontradas en las cuatro parcelas de estudio en 2006.

**Figura 4.** Comparison between mussels alive and *Unio pictorum* and *Potomida littoralis* shells found in the four stretches in the river Odra.

ron recuentos mayores de ejemplares muertos que vivos, al igual que se encuentra en otras poblaciones y especies ibéricas (ARAUJO y RAMOS 1998; VELASCO *et al.* 2006; MORALES *et al.* 2004; PÉREZ-QUINTERO 2007) y europeas de náyades (BAUER 1988; GITTINGS *et al.* 1998; HASTIE *et al.* 2000). La escasa entidad de estas poblaciones, su dispersión en pequeños grupos por el lecho del cauce y la casi total ausencia de reclutamiento para ambas especies nos muestran un patrón de dinámica poblacional muy alterado y prácticamente inviable si no remiten los problemas actuales en el río.

El 62% de los unios pertenecen a las clases de talla correspondientes a individuos más viejos (> 70 mm), mientras que este porcentaje resultó del 42% para los potomidas. Es un problema encontrado en todas las poblacio-

nes ibéricas estudiadas de cualquier especie de náyade derivado de la irregularidad en el reclutamiento durante décadas (VELASCO y ROMERO 2005), además de la escasa entidad del mismo. Algo extraño para unos seres con una biología en la que prima el agrupamiento colonial, con densidades relativamente elevadas que garantizan la fecundación cruzada y la infección de sus hospedadores por la fase larvaria. Como ejemplo cabe citar que se conocen densidades máximas de hasta 400 náyades/m<sup>2</sup> para *Margaritifera margaritifera* (HASTIE *et al.* 2000, 2004) en Escocia y de 139 en Asturias (río Narcea, ÁLVAREZ-CLAUDIO *et al.* 2000).

La mayoría de las náyades hacen coincidir sus periodos de gravidez con las aguas de estiaje para optimizar el encuentro entre sus peces hospedadores y los diminutos gloquidios, de vida efímera en aguas frías y de escaso radio de dispersión (JANSEN *et al.*, 2001). La probabilidad de localización de hospedadores infestados por gloquidios durante este periodo se reduce con densidades bajas de peces y de adultos grávidos (Tabla 2), como es el caso del río Odra.

Las pirámides de tallas encontradas son muestra de una dinámica reproductiva con problemas en ambas especies casos, pero de especial relevancia sobre *Potomida littoralis*, una especie que acusa con mayor facilidad la alteración de su microhábitat y las bajas densidades de hospedadores (VELASCO y ROMERO 2005; ARAUJO 2006). Se trata de una especie que parece además más condicionada por la naturaleza del sustrato que otras especies, debido al mayor nivel de mineralización en las valvas que sólo puede alcanzarse en aguas carbonatadas que drenan terrenos más o menos calizos. ARAUJO (2006) detecta notables lagunas en el conocimiento de la ecología y uso del hábitat en esta especie endémica de los ríos del suroeste europeo (España, Portugal y Francia).

*Unio pictorum* que parece soportar con mejor suerte el enriquecimiento de las aguas en nutrientes provenientes de las actividades

agropecuarias, presentó una pirámide de tallas también muy descompensada hacia los adultos. A pesar de esto parece conseguir en el Odra una cierta tasa de reclutamiento ya que la fracción de población menor de 70 mm supone el 23% de los ejemplares. Además pueden llegar a habitar con éxito sustratos arenosos o fangosos en los que se instalan gran cantidad de macrofitas enraizadas (KILLEEN *et al.*, 2004), muy abundantes en largos tramos del Odra debido a que la falta de sombreado del bosque de ribera produce la colonización masiva de todo el ancho de cauce por plantas helófitas.

El tratamiento tradicional de los problemas y daños a las propiedades humanas causadas por riadas extraordinarias mediante encauzamientos y dragados suponen una grave incertidumbre de supervivencia para estos bivalvos ligados a la estabilidad del lecho del río y conservación del ecosistema a medio y largo plazo. Alteraciones en los microhábitats tan drásticas suponen un impacto casi irreversible, ya que la recuperación de poblaciones que se comprueba en este momento, con respecto a la situación anterior a los dragados hidrológicos, es muy escasa cuatro décadas más tarde. La recuperación de la dinámica fluvial natural y la conservación de las riberas son especialmente importantes para la supervivencia de las náyades y sus poblaciones hospedador (SANTOS *et al.*, 2006).

La actuación en los cauces con la intención de recuperar hábitats y la dinámica natural del río puesta al mismo nivel de prioridad que la de dotar al cauce de la posibilidad de evacuar un caudal superior al ordinario, conducirán a la verdadera restauración ecológica y sostenible de los ríos. Entendiendo los ríos no por vectores de flujo de agua, sino de residencia de seres vivos y suministrador de numerosos recursos cada vez más demandados y escasos, ligados a la calidad de las aguas y al disfrute del tiempo libre. La existencia de tramos «isla» que actualmente conservan un mejor estado

de las riberas podrán acelerar la recuperación natural de los tramos dragados hace décadas y la colonización de aquellas especies características de un ecosistema estable.

El Plan Nacional de Restauración de Ríos (PNRR) que inicia ahora sus pasos en la Cuenca del Duero es una oportunidad para la recuperación de la dinámica y vitalidad de nuestros ríos, y servir de prueba de que el manejo de los ecosistemas fluviales no consiste en su sometimiento a nuestras necesidades más inmediatas sino a una vuelta a una situación anterior y perdida de autonomía de flujo de materia y energía que permitía la estabilidad de los sistemas bióticos en equilibrio dinámico a través de la estacionalidad del clima. Las actuaciones de este estudio preliminar de las náyades del río Odra se enmarca en los trabajos previos al diseño de las actuaciones previstas en el PNRR y la localización de los mejores tramos que sirvan de referencia para alcanzar a lo largo de todo el cauce.

## AGRADECIMIENTOS

Los trabajos de campo fueron debidamente autorizados por el Servicio Territorial de Medio Ambiente de Burgos y la Confederación Hidrográfica del Duero. Los datos de calidad de agua y caudales provienen de su estación de toma de datos en Pedrosa del Príncipe. Se contó con el apoyo e interés especial de Rafael López Argüeso (Jefe de Área de Asistencia y Programación de C.H.D. en Burgos, MIMAM), en el «*Proyecto para la regeneración medioambiental y control de avenidas en la cuenca baja del río Odra (Burgos)*» dentro de las actuaciones previas del Plan Nacional de Restauración de Ríos y Riberas que el Ministerio de Medio Ambiente pone actualmente en marcha. Los autores agradecen al Dr. Rafael Araujo la mejora de un borrador de este trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ-CLAUDIO C., GARCÍA ROVÉS P., OCHARÁN R., CABAL J. A., OCHARÁN F. J. & ÁLVAREZ M. A. 2000. A new record of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. (Bivalvia: Unionoidea) from the River Narcea (Asturias, NW Spain). *Aquatic Conservation. Marine and Freshwater Ecosystems*, 10: 93-102.
- ARAUJO R. & RAMOS M.A. 1998. *Margaritifera auricularia* (Unionoidea, Margaritiferidae), the giant freshwater pearl mussel rediscovered in Spain. *Graellsia*, 54: 129-130.
- ARAUJO R., GÓMEZ I & MACHORDOM A. 2005. The identity and biology of *Unio mancus* Lamarck, 1819 (= *Unio elongatulus*) (Bivalvia: Unionidae) in the Iberian Peninsula. *J. Moll. Stud.* 71: 25-31.
- ARAUJO R. 2006. *Potomida littoralis*. En VERDÚ y GALANTE (Eds.) Libro Rojo de los Invertebrados de España. pp 307-310. Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- BAILLIE J., HILTON-TAYLOR C. & STUART, S. (Eds.) 2004 IUCN Red List Of Threatened Species. A Global Species Assessment. IUCN, Gland, Switzerland And Cambridge, UK. XXIV + 191 pp.
- BAUER G. 1988. Threats to the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. in Central Europe. *Biological Conservation* 45: 239-253.
- BAUER G. & WÄCHTLER K. 2001. Environmental relationships of Naiads: threats, impact on the ecosystem, indicator function. En BAUER & WÄCHTLER (Eds.) *Ecology and Evolutionary Biology of Freshwater Mussels Unionoidea*. Ecological Studies Vol. 145: 311-315. Springer-Verlag, Heidelberg.
- GITTINGS T., O'KEEFE D., GALLAGHER F., FINN J. & O'MAHONY T. 1998. Longitudinal variation in abundance of a freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* population in relation to riverine habitats. *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy*, Vol 98B, N° 3, 171-178.
- HASTIE L.C., YOUNG M.R., BOON P.J. & COSGROVE P.J. 2000. Sizes, densities and age structures of Scottish *Margaritifera margaritifera* (L.) populations. *Aquatic Conserv.: Mar. Freshw. Ecosyst.* 10: 229-247.
- HASTIE L.C., COOKSLEY F., SCOUGALL F., YOUNG M.R., BOON P. & GAYWOOD M.J. 2004. Applications of extensive survey techniques to describe freshwater pearl mussel distribution and macrohabitat in the river Spey, Scotland. *River Res. Applic.* 20: 1001-1013.
- JANSEN W., BAUER G. & ZAHNER-MEIKE E. 2001. Glochidial mortality in freshwater mussels. En BAUER & WÄCHTLER Eds. *Ecological Studies Vol. 145*: 185-211.
- KILLEEN I.J., ALDRIDGE D. & OLIVER G. 2004. *Freshwater Bivalves of Britain and Ireland*. FSC Publications, National Museum of Wales. Occasional Publication N° 82. Shropshire, 114 pp.
- MARTÍN C. 2006. *Peces de Castilla y León*. Ed. Cálamo S.L. Palencia, 269 pp.
- MASTER L., FLACK S.R. & STEIN B.A. 1998. *Rivers of Life: Critical Watersheds for Protecting Freshwater Biodiversity*. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA.
- MORALES J.J., NEGRO A.I., LIZANA M., MARTÍNEZ A. & PALACIOS J. 2004. Preliminary study of the endangered populations of pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (L.) in the River Tera (Northwest Spain): habitat analysis and bases for their management. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 14: 587-596.
- NORES C. (Coord.) 1999. Informe del Seminario sobre Conservación de *Margaritifera margaritifera* y *Galemys pyrenaicus* en la Península Ibérica. INDUROT, Universidad de Oviedo. Oviedo, 12 pp.
- PÉREZ-QUINTERO J.C. 2007. Diversity, habitat use and conservation of freshwater molluscs in the lower Guadiana River basin (SW Iberian Peninsula). *Aquatic Conserv: Mar Freshw. Ecosyst.* 17: 485 – 501.
- SANTOS P., MORALES J., PEÑÍN E., VEGA J.C. y PALACIOS J. 2006. La importancia de la conser-

- vacación de un mejillón de río. Situación y conservación de *Margaritifera margaritifera*. Quercus Especial Castilla y León. Septiembre06: 7 – 9.
- STRAYER D.L., CARACO N., COLE J.J., FINDLAY S. & PACE M.L. 1999. Transformation of freshwater ecosystem by bivalves. *BioScience* Vol. 49 (1): 19 – 27.
- STRAYER D.L., DOWNING J.A., HAAG W.R., KING T.L., LAYZER J.B., NEWTON T.J. & NICHOLS S.J. 2004. Changing Perspectives on Pearly Mussels, North America's. Most Imperiled Animals. *BioScience* Vol. 54 (5): 429 – 439.
- VELASCO J.C. Y ROMERO R. 2005. Las náyades en Castilla y León.. Ed. Junta de Castilla y León, Flora y Fauna Serie Técnica. Valladolid, 77 pp.
- VELASCO J.C., LIZANA M., ROMÁN J., DELIBES M. y FERNÁNDEZ J. 2005. Guía de los peces, anfibios, reptiles y mamíferos de Castilla y León. Ed. Náyade. Valladolid, 272 pp.
- VELASCO J.C., ARAUJO R., BALSET J., TOLEDO C. y MACHORDOM A. 2006. Primeros datos sobre la presencia de *Margaritifera margaritifera* (L.) (Bivalvia, Unionoidea) en la cuenca del Tajo (España). *Iberus* 24(2): 69 – 79.
- VERDÚ J.R. y GALANTE E. (Eds.) 2006. Libro Rojo de los Invertebrados de España. Dirección General Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, 411 pp.
- WATTERS G.T. 2000. Freshwater mussels and water quality: A review of the effects of hydrologic and instream habitat alterations. *Proceedings of the First Freshwater Mollusk Conservation Society Symposium*: 261-274.
- YOUNG M., COSGROVE P.J. & HASTIE L.C. 2001. The extent of, and causes for, the decline of a highly threatened naiad: *Margaritifera margaritifera*. En BAUER & WÄCHTLER. Eds. *Ecological Studies* Vol. 145: 337-357.
- ZIUGANOV V., ZOTIN A., NEZLIN L. & TRETIAKOV V. 1994. The freshwater pearl mussels and their relationships with salmonid fish. VNIRO Publishing House. Moscow. 104 pp.
- ZIUGANOV V., KALIUZHIN S., BELETSKY V. & POPKOVITCH E. 2001. The pearl mussel-salmon community in the Varzuga River, Northwest Russia: problems of environmental impacts. BAUER & WÄCHTLER Eds. *Ecological Studies* Vol. 145: 359-366.

