

# DISTRIBUCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA ICTIOFAUNA CONTINENTAL EN PEQUEÑOS CURSOS DE AGUA DEL CAMPO DE GIBRALTAR

Miguel Clavero<sup>\*\*\*</sup> / Antonia Rebollo<sup>\*</sup> / Jerónimo Valle<sup>\*</sup> / Paco Blanco<sup>\*</sup>  
Marta Narváez<sup>\*\*</sup> / Miguel Delibes<sup>\*\*</sup> / José Prenda<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup> Dpto. Biología Ambiental y S.P. Universidad de Huelva. <sup>\*\*</sup> Estación Biológica de Doñana. CSIC

## Resumen

Los peces continentales son, con toda probabilidad, el grupo de vertebrados peor conocido y con problemas de conservación más acuciantes de cuantos habitan la Península Ibérica. En la franja costera que va desde la duna de Valdevaqueros hasta la ciudad de Algeciras se localizan una serie de arroyos de escasa magnitud, a pesar de lo cual albergan cuatro especies de peces continentales: la anguila (*Anguilla anguilla*), la colmilleja (*Cobitis paludica*), el cachuelo (*Squalius pyrenaicus*) y el barbo (*Barbus sclateri*). Este último parece haber estado ampliamente distribuido en estas cuencas, pero recientemente se ha extinguido de varias de ellas. El importante aislamiento de estas poblaciones de peces, que constituyen Unidades Evolutivas Significativas (en inglés, ESU), hace que su pérdida sea irreparable desde el punto de vista del patrimonio genético, debiendo ser prioritaria su conservación. En este trabajo se presentan datos sobre la distribución y estado de conservación de la ictiofauna continental que aún persiste en la zona. Finalmente se discuten las causas que han podido conducir a la situación crítica en la que se encuentran estas poblaciones, así como posibles medidas de gestión que garanticen la conservación de estos recursos genéticos.

## Introducción

Los peces en general, y en particular los continentales, son, sin duda, el grupo de vertebrados peor conocido en la Península Ibérica. Aspectos básicos como el número de especies presentes están aún por determinar. La aplicación de técnicas genéticas está poniendo de manifiesto el prolongado aislamiento de poblaciones que pasan a describirse como nuevas especies, a la vez que se pone en duda la existencia real de algunas de las especies anteriormente descritas, probablemente a partir de poblaciones híbridas.

Desde los trabajos de Lozano (1935) apenas se había avanzado en el conocimiento de la distribución de la ictiofauna continental ibérica, hasta la reciente publicación del *Atlas de los Peces Continentales de España* (Doadrio, 2001). Este documento básico es, con todo, aun incompleto, especialmente en zonas escasamente prospectadas, como lo es gran parte de la Comunidad Andaluza. Por otro lado, la mayoría de la información recogida en el Atlas habrá de ser renovada, ante la importante regresión que parecen estar sufriendo el grueso de las especies autóctonas. Las razones fundamentales de este declive parecen encontrarse en la expansión de especies introducidas, muchas de ellas depredadoras ictiófagas, y en la degradación de los hábitats, aunque los procesos implicados siguen siendo, de nuevo, prácticamente desconocidos (Elvira, 1997; Doadrio, 2001).

Los peces continentales habitan en verdaderas islas funcionales, las cuencas hidrográficas, separadas por barreras insalvables para ellos, como son las divisorias de aguas y el mar. Este hecho hace que poblaciones que ocupan cuencas distintas constituyan, por un proceso de aislamiento prolongado, Unidades Evolutivas Significativas (en inglés, ESU) (Meffe y Carrol, 1997). La desaparición de poblaciones de peces de cuencas concretas constituye, por tanto, la pérdida irreparable de una vía evolutiva independiente y un patrimonio genético único.

En la provincia de Cádiz, salvo en casos concretos (p.e. cuenca del Guadalete) (Prenda, 1995; Granado *et al*, 2000), la falta de información básica referente a la ictiofauna continental es la tónica general (Prenda, 1998). En esta situación se encuentran las pequeñas cuencas del Campo de Gibraltar. A pesar de sus reducidas dimensiones, estos ríos albergan, en conjunto, a cuatro especies de peces continentales, tres de ellas estrictamente dulceacuícolas y otra migradora. Algunas de estas poblaciones están siendo estudiadas por su alto grado de aislamiento y es probable que en un futuro próximo sean descritas como especies nuevas, junto con las poblaciones de otras cuencas mayores próximas.

Dar a conocer las poblaciones de peces continentales del Campo de Gibraltar, así como su estado de conservación y algunas características de su hábitat, son los principales objetivos de este trabajo.

### Área de estudio

La zona en la que se desarrolla este trabajo forma una ancha banda paralela a la costa limitada por los ríos del Valle, que desemboca al mar bajo la duna de Valdevaqueros, y de la Miel, que lo hace, entubado, en la ciudad de Algeciras (figura 1). Dentro de la misma pueden diferenciarse dos tramos:

- El primero está formado por las cuencas de los ríos del Valle, Jara y Vega. Estos cursos de agua van a dar al mar a través de llanuras aluviales donde llegan a formar marismas de cierta importancia (Fernández-Palacios, 1994). Los dos últimos ríos dan lugar en su desembocadura a una laguna litoral que, en episodios de avenida, forma un corredor de agua dulce por el que contactan las dos cuencas. La costa está formada por una banda arenosa prácticamente continua.
- El segundo tramo va desde Tarifa hasta el río de la Miel. Presenta un relieve muy escarpado, alcanzándose cotas superiores a 800 msnm a menos de 7 km de la costa, lo que da lugar a la formación de numerosos cursos de agua. La mayor parte de ellos presentan cuencas muy reducidas y no tienen un tramo bajo definido, desembocando directamente a una costa rocosa y abrupta. Las principales cuencas de este tramo son las de los ríos Guadalmesí, Pícaro y de la Miel. La vegetación de ribera dominante en estos ríos son las alisedas, que, en los tramos altos, toman estructura de canuto.

Ninguno de los ríos presentes en el área de estudio supera los 10 km de longitud, y la mayor de las cuencas, la del río de la Jara, tiene una superficie inferior a 60 km<sup>2</sup>. Las reducidas dimensiones hacen que tengan un régimen marcadamente

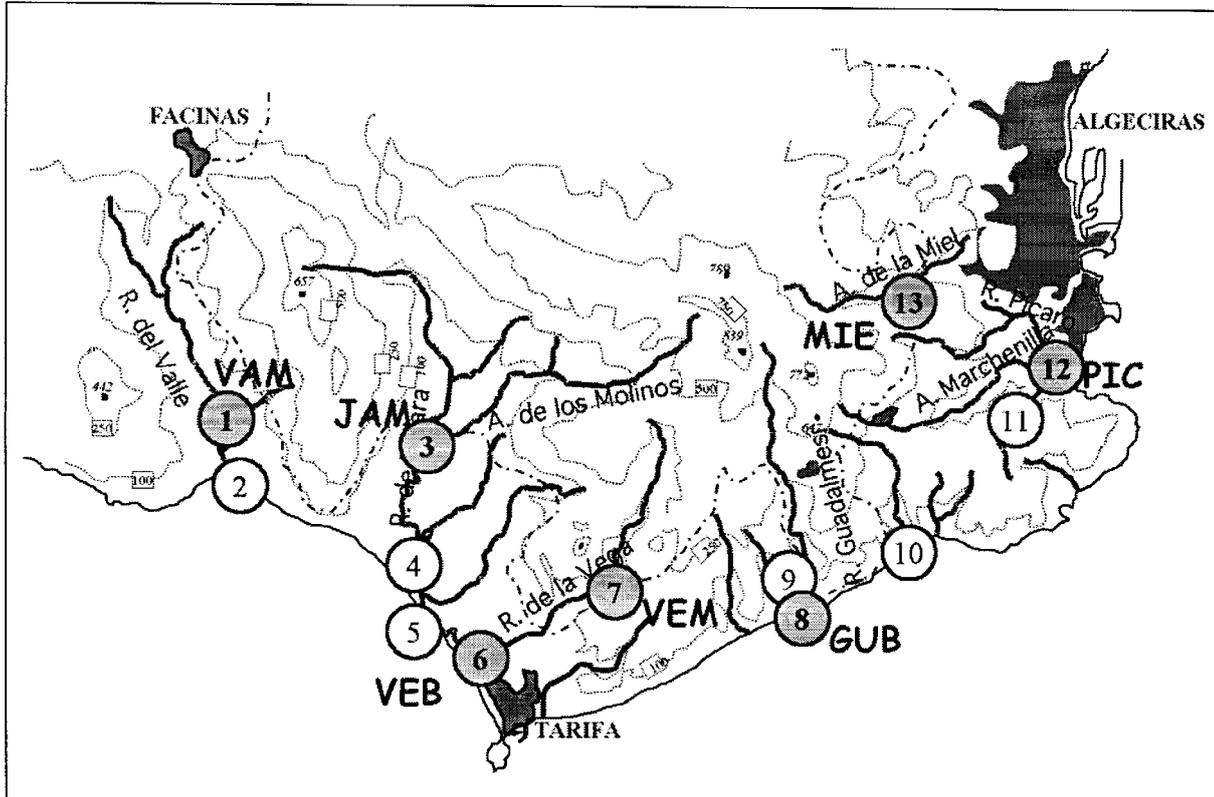


Figura 1. Distribución de los tramos muestreados en el área de estudio. Con tono gris se muestran los tramos que presentaron peces dulcacaúcolas (no se incluye la anguila), en los que se muestra, además, la codificación empleada.

estacional, atenuado en algunos casos (Guadalmesí, Miel, Marchenilla) por las nieblas formadas por el viento de levante, especialmente frecuentes durante el verano (Arroyo, 1997).

Todos los ríos presentan un buen desarrollo de la vegetación de ribera, que en algunos casos es impenetrable. La vegetación de la zona está formada por alcornoques, acebuchales y sus matorrales de sustitución (Fernández-Palacios *et al.*, 1988) y el uso principal del terreno es el ganadero, no apareciendo ningún cultivo importante.

### Métodos

Este trabajo se centra en los peces continentales recogidos como tales en el *Atlas de los Peces Continentales de España* (Doadrio, 2001), no incluyéndose otras especies identificadas en la zona.

Las poblaciones de peces fueron muestreadas en dos ocasiones (marzo y junio de 2001) en ocho tramos pertenecientes a los ríos del Valle, De la Jara, Vega (incluida la laguna litoral formada por estos últimos) y Guadalmesí (figura 1). Los ríos Pícaro, de la Miel, ribera de Maraber y Arroyo del Lobo se muestrearon únicamente en junio de 2001. Durante los muestreos se utilizaron dos aparatos de pesca eléctrica, (uno modelo Erreka 230 V, 5 A intensidad máxima y otro modelo Martín Pescador, portátil, 230 V, 1 A de intensidad máxima, ambos de Acuitec), así como nasas con distinto tamaño de luz de malla. En la tabla

TRAMO	Nº	TÉCNICA	
		Pesca eléctrica	Nasas
Valle Medio (VAM)	1	X	X
Valle Bajo	2		X
Jara Medio (JAM)	3	X	X
Jara Bajo	4		X
Playa Lances	5		X
Vega Bajo (VEB)	6	X	X
Vega Medio (VEM)	7	X	
Guadalmesí I (GUB)	8	X	X
Guadalmesí II	9	X	
Maraber	10	X	
A. del Lobo	11	X	
Pícaro (PIC)	12	X	
Miel (MIE)	13	X	

Tabla 1. Técnicas utilizadas en los distintos tramos en los que se han muestreado las poblaciones de peces. El número que acompaña a cada tramo es el que se muestra en la figura 1.

Se muestran las técnicas empleadas en cada uno de los tramos muestreados. Los peces capturados fueron identificados y medidos en el campo, salvo una muestra que fue llevada al laboratorio, donde fueron medidos y pesados, para confirmar las identificaciones.

A fin de poder comparar cuantitativamente los resultados obtenidos en distintos tramos la unidad de intensidad de muestreo se definió, para los muestreos con pesca eléctrica, como la inversa del producto de la distancia muestreada (en 100 m) por el tiempo empleado (en horas). Estos valores de abundancia, junto con la distribución de frecuencia de las distintas clases de talla para cada especie y tramo, se utilizaron como indicadores del estado de conservación de las distintas poblaciones. En las distribuciones de frecuencia de las clases de talla se incluyeron todos los peces capturados, agrupando las distintas técnicas.

La superficie ocupada por las cuencas de los ríos del Valle, de la Jara, de la Vega, Guadalmesí, Pícaro y de la Miel se calculó en base a cartografía 1:50.000.

Paralelamente a los muestreos se realizaron encuestas entre la población local que nos permitieron conocer la distribución pasada de peces dulceacuícolas en algunas cuencas.

### Resultados y discusión

En el área de estudio fueron localizadas cuatro especies de peces continentales (tabla 2). La anguila (*Anguilla anguilla*) presentó una distribución generalizada en la zona. Se pudo comprobar que los juveniles de esta especie ascienden en número importante hasta los tramos medios de la mayor parte de los ríos muestreados. La excepción la constituye el río de la Miel que, al presentar varios obstáculos importantes (gran parte de su tramo final discurre a través de tuberías y hay un importante salto en la barriada de El Cobre), aparentemente no alberga anguilas. La anguila, al ser un pez migrador capaz de ocupar aguas de salinidades muy variables, puede pasar los periodos secos en el mar o los estuarios, y no parece presentar en la zona problemas especiales de conservación. En los ríos estudiados las anguilas deben tener un papel similar al que desempeñó en el pasado esta especie en todos los ríos de la península, actuando a la vez como uno de los pocos vertebrados acuáticos depredadores y como un importante recurso trófico para otros depredadores mayores, como la nutria (*Lutra lutra*).

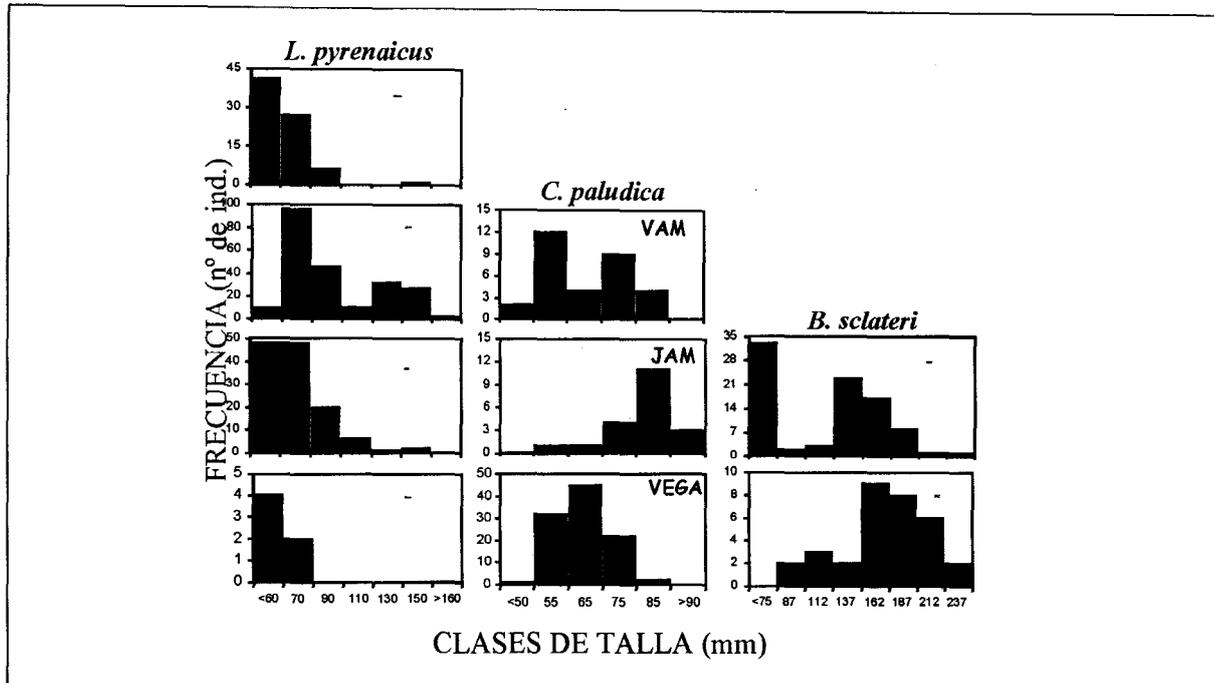


Figura 2. Distribución de frecuencias de las distintas clases de talla para cada especie en los tramos en los que aparece. La codificación empleada es la misma que en la figura 1, excepto VEGA, que incluye a VEM y VEB. Los intervalos de talla en cada clase son de 20 mm para *S. pyrenaicus*, 10 mm para *C. paludica* y 25 mm para *B. sclateri*.

Los problemas de conservación parecen, por el contrario, acuciantes para el resto de las especies de peces continentales presentes en la zona, que son estrictamente dulceacuícolas.

El cachuelo (*Squalius pyrenaicus*) está presente en las cuencas de los ríos De la Jara y Vega, de la Miel y Guadalmesí (tabla 2). Los individuos capturados en este último río, únicamente seis, parecen formar parte de una pequeña población residual en inminente peligro de extinción. La posibilidad de que constituyesen un núcleo recolonizador nos pareció menos probable. Para descartar esta posibilidad se muestreó con pesca eléctrica la ribera de Maraber (un arroyo importante en la margen izquierda del Guadalmesí, punto 10 de la figura 1), donde no se encontraron cachuelos ni ninguna otra especie dulceacuícola. Tampoco se capturaron cachuelos en un segundo tramo muestreado en río Guadalmesí, aproximadamente a 1 km de la desembocadura (punto 9 de la figura 1). La población que ocupa el río de la Vega, formada fundamentalmente por individuos de pequeño tamaño (<80 mm) (figura 2), podría depender del aporte de individuos procedentes del río de la Jara, donde la diversidad de tallas es mucho mayor, a través de la laguna de Los Lances. La población de cachuelos en mejor estado de conservación, tanto en abundancia como en una distribución equilibrada de clases de talla, se encuentra en el Río de la Miel. Doadrio (2001) propone catalogar varias poblaciones de cachuelos del sur de la Península, entre ellas la del río De la Jara, como "en peligro", dado su alto grado de fragmentación.

La colmilleja (*Cobitis paludica*) se distribuye en el área de estudio por las cuencas de los ríos del Valle, donde es la única especie de pez dulceacuícola, de la Jara y Vega. Estos ríos contienen hábitats en principio más idóneos para la colmilleja que los que aparecen al este de Tarifa, ya que presentan una mayor longitud de tramos bajos con poca corriente y substratos predominantemente finos (Doadrio, 2001). Las poblaciones en mejor estado de conservación se encuentran en el sistema Jara-

ESPECIES	CUENCAS					
	Valle	Jara-Vega	Guadalmesí	Pícaro	Miel	
<i>Barbus sclateri</i>	Barbo	Extinto	Extinto	Extinto	39.8	529.8
<i>Squalius pyrenaicus</i>	Cachuelo	-	7.7	0.6	-	761.9
<i>Cobitis paludica</i>	Colmilleja	1.1	10.4	-	-	-
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguila	29.7	18.9	68.5	24.1	-
<i>Procambarus clarkii</i>	Cang. rojo	71.7	21.2	-	30.1	-

Tabla 2. Distribución de los peces continentales en el área de estudio. Se muestran los valores de abundancia relativa para cada especie y cuenca (nº individuos/100m³h). Los valores del sistema Jara-Vega son las medias de JAM, VEB y VEM. Solo se han incluido las cuencas que cuentan con peces estrictamente dulceacuícolas, aunque la anguila se distribuye por la mayor parte de las cuencas de la zona. Se muestran además la distribución en la zona y los valores de abundancia relativa del cangrejo rojo, según los conteos realizados durante la pesca eléctrica.

Vega, especialmente en éste último río, en cuyo tramo bajo la colmilleja resultó ser muy abundante (17.8 de abundancia relativa) y se comprobó la presencia de multitud de alevines (figura 2). Hay que señalar que las tallas menores de la colmilleja son difíciles de capturar y que la distribución de tallas puede estar, por tanto, sesgada hacia los tamaños mayores. La colmilleja sufre un proceso generalizado de regresión en la Península, habiéndose comprobado su extinción en varios ríos (Perdices y Doadrio, 1997), lo que aumenta la importancia de sus poblaciones en el Campo de Gibraltar y la necesidad de garantizar su conservación.

La presencia del barbo (*Barbus sclateri*) se comprobó en los ríos Pícaro y de la Miel. En el primero de ellos la mayor parte de los individuos capturados eran relativamente grandes (>150 mm) siendo muy escasos los individuos jóvenes y no detectándose la presencia de alevinaje del año. Durante el muestreo resultó evidente la contaminación orgánica, probablemente doméstica, de las aguas y se pudo comprobar el efecto negativo de la intensa urbanización de la zona sobre la vegetación de ribera y el propio cauce del río. La situación es distinta en el río de la Miel, donde el barbo resultó ser más abundante y las clases de talla menores estuvieron mucho mejor representadas (figura 2). La gran cantidad de alevines (de barbos y cachuelos) que se observaron durante el muestreo parece confirmar el buen estado de conservación de ambas especies en el río de la Miel. Este hecho resulta llamativo si tenemos en cuenta que este río tiene una diminuta cuenca de tan solo 9 km², la más pequeña de cuantas albergan peces dulceacuícolas en la zona.

A través de entrevistas se ha podido tener una idea bastante precisa de la distribución pasada del barbo en el área de estudio. Por medio de estas conversaciones se conoció la presencia del barbo en los ríos Pícaro y de la Miel antes de realizarse en ellos ningún muestreo, dato que reforzó nuestra confianza en los testimonios recogidos sobre la distribución de la especie en otros puntos. Parece que el barbo se ha extinguido de los ríos Jara, del Valle y Guadalmesí. Al menos en estos dos ríos las extinciones son muy recientes y coinciden con el último periodo de sequía prolongada (92-95). En el río Guadalmesí una marea viva acabó con los barbos que se agolpaban en la poza final del río, probablemente la única que conservaba agua, de donde, en palabras de los vecinos del poblado de Guadalmesí, "los barbos muertos se cogían a sacos y se tiraban al mar, para que no olieran". Las abusivas tomas de agua en el tramo alto del río, en el que tradicionalmente los efectos de la sequía estival se veían amortiguados por la humedad de las nieblas, probablemente desecaron las pozas eliminando su población de barbos. Algunos de los últimos barbos del río del Valle fueron recogidos por funcionarios de la Junta de Andalucía de las pocas pozas que mantenían agua y transportados al embalse del Almodóvar (cuenca del río Barbate). Las entrevistas no permitieron, sin embargo, establecer la distribución pasada del resto de las especies de peces dulceacuícolas, que resultaron ser totalmente desconocidas por la población local.

La pérdida de las poblaciones de barbos ha tenido, sin duda, un efecto negativo sobre la población de nutrias de la zona, que actualmente basan su dieta en presas marinas y estuáricas (Clavero *et al.*, este volumen). El barbo, presa fundamental de la nutria en ecosistemas fluviales mediterráneos, debió constituir un aporte energético básico para el mustélido en la zona,

equilibrando la importancia de las presas de origen fluvial y litoral en su dieta. La introducción del cangrejo rojo, que es hoy muy abundante en algunos ríos (tabla 2) y sobre el que la nutria depreda habitualmente, no parece compensar la pérdida del barbo, al ser una presa mucho menos rentable en términos energéticos (Beja, 1996).

Las recientes extinciones y el precario estado en el que se encuentran las poblaciones de peces dulceacuícolas en el Campo de Gibraltar nos parecen razones de peso para emprender algunas medidas que permitan conservar esta porción tan olvidada del patrimonio natural de la zona. Aquí presentamos algunas propuestas:

- La conservación de las pozas mayores de cada río, imprescindibles reservorios de individuos durante el verano, a partir de los cuales los peces pueden recolonizar todo el curso del río en periodos húmedos. Entre las actuaciones a realizar debe estar la protección de las pozas frente al ganado, cuyo aporte de materia orgánica las eutrofiza, produciendo frecuentes episodios de anoxia, y el consiguiente establecimiento de abrevaderos alternativos.
- En los ríos que tienen tomas de agua (Guadalmesí, Marchenilla, Miel) debería condicionarse la intensidad de las extracciones al mantenimiento de unos niveles mínimos, ya sea de caudal circulante o de nivel de pozas concretas.
- Control del impacto de las urbanizaciones sobre el río Pícaro y su cuenca, así como de sus posibles vertidos, que permita mantener en el río unas condiciones adecuadas para la conservación de una de las últimas poblaciones de barbo de la zona.
- Las poblaciones de las tres especies de peces dulceacuícolas presentes en la zona deberían catalogarse como En Peligro, tal como ya se ha propuesto para las poblaciones de cachuelos del Jara y otros ríos, dada la distribución fragmentada que presentan, la pequeña superficie ocupada y la generalmente reducida densidad de individuos (categorías IUCN: EN B1+2c, para colmilleja y cachuelo; EN A1ac B1+2c, para el barbo) (Doadrio, 2001). Las categorías IUCN se establecen para taxones (especies o subespecies) y no para poblaciones. Sin embargo, dado el alto grado de aislamiento al que se ven sometidas las poblaciones de peces continentales, constituyendo claros ejemplos de ESUs (según el concepto de Meffe y Carroll, 1997), consideramos oportuno en este caso aplicar las categorías a las poblaciones (cuencas) de cada especie y no a toda su área de distribución.
- Una vez garantizadas unas condiciones propicias deberían iniciarse proyectos de reintroducción del barbo en los ríos del Valle, de la Jara y Guadalmesí. Los ejemplares reintroducidos procederían de cuencas adyacentes a las que han sufrido las extinciones (ríos Almodóvar, de la Miel o los que vierten a la Bahía de Algeciras), garantizándose así, al menos, la proximidad filogenética con las poblaciones extintas y la adaptación a similares condiciones ambientales. Igualmente necesario parece el refuerzo de la población de cachuelos de Guadalmesí, muy exigua y probablemente en trance de extinción, con individuos provenientes del río de la Miel. Si bien estas medidas nunca permitirán la recuperación del patrimonio genético, perdido definitivamente al extinguirse las poblaciones locales, sí supondrían la vuelta a escena de actores que hoy por hoy no se encuentran en el Campo de Gibraltar y que tienen un importante papel dentro del ecosistema fluvial.

### Agradecimientos

A Teresa, Javitxu (peee), Emma, Luis y Miguel que participaron en las sesiones de electrocución y demás artes.

A la gente del bar El Levante (Tarifa), que nos ayudaron con sus aparatos de frío.

A los que nos contaron historias de los barbos y a los que no nos contaron nada, pero soportaron todas esas preguntas tan raras que les hacíamos.

Este estudio ha sido financiado por convenio entre GIASA y la Estación Biológica de Doñana (CSIC), en el marco de las medidas compensatorias por la Autovía Jerez-Los Barrios.

**Bibliografía**

- ARROYO, J.: "Plant diversity in the Strait of Gibraltar: a multilevel approach", *Lagascalia*, 19 (1997), pp. 393-404.
- BEJA, P. R.: "An analysis of otter *Lutra lutra* predation on introduced American crayfish *Procambarus clarkii* in Iberian streams", *Journal of Applied Ecology*, 33 (1996), pp. 1156-1170.
- DOADRIO, I.: *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España*. CSIC -Ministerio de Medio Ambiente, 2001.
- ELVIRA, B.: "Impacto y control de los peces exóticos introducidos en España. Conservación, recuperación y gestión de la ictiofauna continental ibérica", *Publicaciones de la Estación de Ecología Acuática*, 1 (1997), pp. 139-151.
- FERNÁNDEZ-PALACIOS, A., J. M. Fernández-Palacios y B. J. Gil: *Guías Naturalistas de la Provincia de Cádiz (I): El Litoral*. Libros de la Diputación de Cádiz, 1988.
- FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M.: "La vegetación halófila de las marismas de los ríos Jara y Vega en el litoral del Estrecho", *Almoraima*, 11 (1994), pp. 131-139.
- GRANADO, C., A. Rodríguez, L. Encina, C. Escot, E. Mellado y J. Prenda. *Ecología del alto Guadalete. Bases para su conservación*. COPT, Junta de Andalucía, 2000.
- LOZANO-REY, L.: *Los Peces Fluviales de España*. Memorias de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid. Serie Ciencias Naturales. Tomo V, 1935.
- MEFFE, G. K. y C. R. Carroll: *Principles of Conservation Biology*, 2<sup>nd</sup> edition. Sinauer Associates, Inc. Publishers, 1997.
- PERDICES, A. e I. Doadrio: "Threatened fishes of the world: *Cobitis paludica* (De Buen, 1930) (Cobitidae)", *Environmental Biology of Fishes*, 49 (1997), p. 360.
- PRENDA, J.: "La ecología del río Guadalete". *Quercus*, 110 (1995), pp. 40-43.
- PRENDA, J.: "Revisión bibliográfica sobre ictiología en Cádiz", *Revista de la Sociedad Gaditana de Historia Natural*, 1 (1998), pp.95-100.