



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

**Gestión del monte: servicios
ambientales y bioeconomía**

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura

7CFE01-353

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales
Plasencia. Cáceres, Extremadura. 26-30 junio 2017
ISBN 978-84-941695-2-6

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

La situación del jarabugo (*Anaecypris hispanica*) en la cuenca extremeña del Guadiana: pasado, presente y futuro de un ciprínido amenazado

PÉREZ GONZÁLEZ, J.J.¹, MORENO RENDÓN, P.¹, PASCUAL TOCA, M.¹, FALLOLA SÁNCHEZ-HERRERA, C.¹

¹ Centro de Acuicultura “Vegas del Guadiana”. Dirección General de Medio Ambiente, Junta de Extremadura

Resumen

El jarabugo (*Anaecypris hispanica*) es un pez de la familia de los ciprínidos, endemismo ibérico presente solo en la cuenca del río Guadiana y en el río Bembézar, y se considera uno de los peces más amenazados del mundo.

Desde la Junta de Extremadura se ha realizado un seguimiento de las poblaciones de esta especie protegida, pudiendo ver la evolución de las poblaciones entre 2003 y 2013. Los últimos muestreos han permitido el hallazgo de dos nuevas poblaciones de la especie y han aportado datos sobre su estado de conservación y la fragmentación de sus poblaciones. Se presenta la información disponible acerca de esta especie, se describen los trabajos realizados y posibles estrategias para la conservación de la especie.

Palabras clave

Peces, conservación, extinción, endemismo.

1. Introducción

El jarabugo (*Anaecypris hispanica* Steindachner, 1866) es un ciprínido endémico de la cuenca del río Guadiana y de la subcuenca del Bembézar en el río Guadalquivir, que se encuentra en territorios de Castilla-La Mancha, Andalucía, Extremadura y Portugal. Es un pez pequeño, que no suele superar los 7 centímetros, con boca súpera, línea lateral incompleta, pedúnculo caudal estrecho y una quilla entre las aletas ventrales y la anal (DOADRIO et al. 2011). Adquiere la madurez sexual en su primer año de vida, con una talla de unos cuatro centímetros, y se reproduce en su segundo año de vida, desde principios de abril a primeros de junio. Es un pez de vida corta, y pocos individuos sobreviven más allá del segundo año de vida, de manera que la mayoría de las hembras frezan una sola vez (RIBEIRO et al., 2000). Sin embargo, en cautividad puede sobrepasar los cinco años de vida. Las hembras realizan una puesta secuencial, una estrategia de especies que habitan ambientes fluctuantes y que le permite reducir riesgos a la progenie ante una posible catástrofe climática como una crecida primaveral o una temprana sequía estival (RIBEIRO et al., 2000). Es una especie potamodroma, migrando los peces maduros aguas arriba para desovar y desplazándose a tramos más bajos antes de que llegue la sequía estival. Este pez habita pequeños cauces y tramos altos de los afluentes del Guadiana, utilizando preferentemente zonas de corriente durante el periodo de freza y manteniéndose en charcos de estío grandes, profundos y preferentemente sombreados durante el periodo estival. Las distintas poblaciones de jarabugo presentan una marcada estructuración genética (ALVES et al. 2001; DE MIGUEL et al. 2010; SOUSA-SANTOS et al. 2014), con un escaso o ausente flujo génico. Esta fuerte estructuración poblacional es evidente incluso entre tributarios de una misma subcuenca (SOUSA-SANTOS et al. 2014). Esto tiene una especial relevancia en la conservación de la especie que hace recomendable tratar a cada población como una unidad operacional de conservación. El jarabugo se encuentra en declive en toda su área de distribución. En Portugal se encuentra en una situación de pre-extinción en los ríos al norte de su distribución y con poblaciones en recesión en los ríos del sur (COLLARES-PEREIRA et al. 1999; CARDOSO & CARRAPATO 2007; CARDOSO & CARRAPATO 2008). En Andalucía las poblaciones presentan también problemas de conservación, con una tendencia desconocida (BLANCO-GARRIDO et al. 2009; JUNTA DE ANDALUCÍA 2015). Entre los factores a los que puede achacarse este declive destacan la degradación

y destrucción del hábitat (barreras, contaminación de las aguas, construcción de embalses, graveras, etc.) y la introducción de especies exóticas.

2. Objetivos

En este trabajo se pretende mostrar una visión global de la situación del jarabugo en Extremadura, exponiendo la situación actual, la evolución de sus poblaciones, las actuaciones realizadas y las posibles estrategias de conservación propuestas para asegurar su supervivencia en el futuro.

3. Metodología

3.1. Seguimiento de las poblaciones

Para el seguimiento de las poblaciones de jarabugo se realizan periódicamente muestreos mediante pesca eléctrica. Para la detección en primavera estos muestreos se realizan preferentemente en las zonas de corriente, hábitat que utiliza esta especie para la reproducción (DOADRIO et al. 2011). Los muestreos en verano se realizan usando tanto la pesca eléctrica como la red barredera de 6 mm de luz de malla, métodos que se aplican dependiendo de la morfología del cauce y la profundidad. De forma simultánea, en las estaciones de muestreo se toman datos de la calidad de agua (temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, sólidos disueltos, pH) y calidad del bosque de ribera (índice QBR, MUNNÉ et al. 1998), y de la heterogeneidad del hábitat fluvial (índice IHF, PARDO et al. 2002). Los muestreos se realizan tanto en los lugares conocidos de la distribución como en ríos sin citas históricas pero con condiciones favorables para su existencia, con el fin de detectar posibles poblaciones no conocidas.

3.2. Reproducción en cautividad

De forma simultánea al estudio de la evolución de las poblaciones, y siguiendo las directrices recomendadas por los expertos de abordar la cría en cautividad de especies en peligro (DOADRIO et al. 2011; SOUSA-SANTOS et al. 2014), se está desarrollando por parte de la Dirección General de Medio Ambiente de la Junta de Extremadura un programa de reproducción del jarabugo. Los trabajos se están llevando a cabo en el Centro de Acuicultura “Vegas del Guadiana” de Villafranco del Guadiana. Teniendo en cuenta las peculiaridades genéticas de esta especie, cada población se maneja de forma independiente, en estanques separados convenientemente con el fin de evitar la mezcla accidental de individuos de poblaciones distintas.

4. Resultados

4.1. Situación de las poblaciones

La información de la que se dispone del jarabugo en Extremadura es fruto de los muestreos periódicos que, desde la Junta de Extremadura, se realizan para el seguimiento de los peces en la región, así como de trabajos de diversa índole sobre la ictiofauna del Guadiana extremeño abordados desde la administración extremeña. Esta información, complementada con la publicada de los muestreos realizados por el Museo Nacional de Ciencias Naturales (DOADRIO et al. 2011), permite tener una visión razonablemente precisa del estado actual del jarabugo en Extremadura. Se expone a continuación la situación de las poblaciones de las que se dispone de una información más detallada.

Río Gévora: la población de esta cuenca está fragmentada en tres subpoblaciones aisladas por el embalse de Peña del Águila: ríos Albarragena, Sansustre y Gévora alto (incluyendo rivera de Jola). La subpoblación de la rivera de Sansustre es la más amenazada pues el alburno (*Alburnus alburnus*) ha colonizado todo el río desde el embalse, siendo actualmente el pez más abundante. La población del río Albarragena se mantiene estable, a pesar de que convive con especies exóticas como el pez gato negro (*Ameiurus melas*), gracias a la imposibilidad de remonte del alburno desde el embalse de Peña del Águila por la existencia de una barrera natural. La introducción intencionada del alburno a esta cuenca, como ha ocurrido con el pez gato negro, es la principal amenaza para los jarabugos del Albarragena. La subpoblación del Gévora alto se mantiene también estable, encontrando parte de su refugio en la rivera de Jola. La rivera de Alcorneo, donde antes habitaba el

jarabugo, se secó totalmente en 2015, siendo difícil su recolonización desde el río Gévora debido a las barreras existentes. En el tramo bajo del Gévora el jarabugo probablemente ha desaparecido. Este tramo ha sido colonizado desde el Guadiana principal por especies invasoras como el black bass (*Micropterus salmoides*), el lucio (*Esox lucius*) y el alburno, y se carece de citas recientes. El azud de Carrión es la barrera que hasta el momento impide el remonte de estas especies invasoras hacia el tramo alto del río.

Río Alcazaba: esta población, descubierta en 2012, es de gran relevancia pues este río es tributario directo del Guadiana. Gran parte del río está colonizado por el alburno, cuyo remonte al tramo alto lo impide un pequeño azud. Los jarabugos se encuentran confinados en un tramo de cabecera de unos 5 kilómetros, donde quedan pocos charcos de refugio estival que sufren además la presión que ejercen las explotaciones de ganado porcino. Esta población es, por tanto, una de las más amenazadas en Extremadura.

Río Guadarranque: esta población parece ser estable y el jarabugo aparece periódicamente en los muestreos. El tramo bajo está colonizado por el alburno, cuyo remonte lo impide un azud a 5 kilómetros de la desembocadura en el embalse de Cíjara, donde este pez es muy abundante. El posible remonte del río por parte del alburno, junto con las modificaciones de cauce son las principales amenazas de esta población.

Río Aljucén: la última cita de jarabugo es de 1996. El tramo bajo está colonizado por el alburno, perca sol y black bass desde el río Guadiana. La ausencia de citas recientes en un río bien muestreado indican una probable desaparición de esta población.

Río Benazaire: esta población tiene como principales amenazas el remonte del alburno desde el embalse de García de Sola, donde es muy abundante, las barreras y la disminución del nivel freático en la cuenca, fruto de la explotación del acuífero por una planta envasadora de agua. La escasa entidad de este cauce, junto con las amenazas descritas, hacen de esta población una de las más amenazadas de Extremadura.

Río Zújar: el jarabugo se encuentra en el río principal y en los tributarios Guadalemar, Siruela y el arroyo del Lobo. Las principales amenazas para esta población son la posible expansión del alburno y otras especies exóticas desde el embalse de la Serena, y el fraccionamiento causado por dicho embalse. En el arroyo del Lobo, población recientemente descubierta, las principales amenazas detectadas son las extracciones de agua y la presión ganadera sobre los charcos refugio que quedan durante el estío.

Río Guadámex: esta era una de las mejores poblaciones del Guadiana extremeño. Sin embargo, ahora se encuentra amenazada por la expansión del alburno, que ha colonizado el tramo bajo del río, y por una presa proyectada que fraccionaría la población y actuaría de reservorio de especies invasoras.

Río Matachel: población en declive por la proliferación del perca sol (*Lepomis gibbosus*), disminución de la calidad aguas debido a la intensificación agraria y la existencia de numerosas barreras. Existe la posibilidad de expansión del alburno desde el embalse de Alange, en el tramo bajo del río. Se encuentra en situación de pre-extinción en tributarios como el Retín y San Juan o Arroyoconejo, debido principalmente a la disminución de la calidad de las aguas por la intensificación agrícola. La subpoblación del río Palomillas está amenazada por la expansión del alburno desde el embalse de Alange.

Rivera de Olivenza: los últimos datos de la presencia de jarabugo son de 1996, a pesar de los muestreos exhaustivos realizados en los últimos años. Una sequía prácticamente total del tramo

donde se encontraba, aguas arriba del embalse de Piedra Aguda, puede haber sido la causa de su desaparición.

Río Ardila: queda dividida a mitad de su recorrido por Extremadura por la presa de Valuengo. El Ardila alto, con el Bodión como principal afluente, posee una de las poblaciones de jarabugo en mejor estado de conservación, amenazada por la existencia de numerosas barreras y por la presión ganadera sobre los charcos refugios. La población del Ardila bajo está amenazada por la pérdida de calidad de sus aguas y por especies exóticas como el black bass.

Río Estena: el tramo extremeño está colonizado por el alburno, pudiendo considerarse el jarabugo extinguido en este río.

4.2. Reproducción en cautividad.

Desde el año 2014 se están llevando a cabo las primeras experiencias de reproducción en cautividad con distintas poblaciones de jarabugo. Se han probado diferentes diseños de estanque, sustratos de freza (como vegetación natural y grava fina), refugios, etc. Hasta el momento se ha obtenido nuevos individuos con tres poblaciones (Tabla 1), liberando los juveniles en los ríos de origen de los reproductores. Las repoblaciones se hicieron en 2015 (Palomillas y Albarragena) y 2016 (Bodión).

Tabla 1.- Primeros resultados de la reproducción en cautividad del jarabugo en Extremadura.

	Reproductores	Individuos totales	Juveniles/adulto
Albarragena	78	234	3
Palomillas	110	1.115	10,1
Bodión	50	345	6,9

5. Discusión

5.1. Distribución y situación actual

Existen citas históricas de presencia de jarabugo en 26 ríos de Extremadura (25 en la cuenca del Guadiana y el río Bembézar en el Guadalquivir, figura 1).



Figura 1.- Distribución histórica del jarabugo en Extremadura.

En la actualidad puede considerarse segura la presencia en catorce ríos, con distinto grado de conservación (figura 2). Del resto de cauces, consideramos extintas las poblaciones en seis ríos en los que no se ha detectado en los últimos veinte años, a pesar de los muestreos periódicos realizados. La especie se considera en una situación de pre-extinción en siete ríos donde hay citas en los últimos veinte años pero donde, además de la escasez de citas recientes, las amenazas detectadas pueden estar llevando a estas poblaciones a una situación crítica. Sin embargo, no se debe descartar la supervivencia de alguna población relictas, debido a la difícil detectabilidad de esta especie.



Figura 2.- Distribución y situación actual del jarabugo en Extremadura.

5.2. Factores de amenaza.

En el declive del jarabugo en algunos ríos de Extremadura intervienen varios factores, algunos de los cuales pueden operar en más de un sentido de forma negativa sobre la especie. Las principales amenazas detectadas para el jarabugo en la región son la colonización de especies exóticas, la construcción de embalses, las barreras para la ictiofauna, la presión ganadera y la pérdida de calidad de las aguas.

Entre las especies exóticas, el alburno y el perca sol son dos peces especialmente problemáticos para la conservación del jarabugo, ya que por su talla sobreviven al periodo adverso del estiaje en los ríos de cabecera donde se refugia el jarabugo. El alburno, además, podría hibridar con el jarabugo debido a su proximidad genética (DOADRIO et al. 2011). De los trabajos de seguimiento realizados se pueden extraer algunas conclusiones acerca de los efectos de interacción con especies introducidas. Según los datos de los muestreos propios (Tabla 2) se deduce que el jarabugo puede coexistir con algunas especies exóticas, aunque la presencia de las mismas pueda tener efectos negativos sobre la especie. Sin embargo, de todas las exóticas detectadas es el alburno el que de manera más clara excluye al jarabugo, pues en aquellos tramos de río donde prolifera aquél, éste acaba desapareciendo. La coexistencia en los ríos Guadámex y Palomillas se debe a una colonización reciente de estos ríos por el alburno, y probablemente se esté en un estadio preliminar del proceso de desaparición del jarabugo. El perca sol, sin embargo, sí coexiste con el jarabugo, a pesar de que aparentemente existe una segregación espacial entre ambas especies (BLANCO-GARRIDO et al 2009). No obstante, es cierto que donde coexisten perca sol y jarabugo este último no es abundante, pudiendo ser esta circunstancia indicador de una situación de pre-extinción.

Tabla 2.- Coexistencia de especies exóticas con el jarabugo en ríos extremeños.

	Alburno	Perca sol	Black bass	Pez gato negro	Gambusia	Cangrejo americano
Albarragena				X	X	
Ardila					X	
Arroyo del Corcho		X				X
Arroyo del Lobo					X	X
Benazaire						X

Bodi3n						
G3vora		X		X	X	X
Guadalemar		X	X			X
Guad3mez	X	X			X	X
Guadarranque						
Jola						
Matachel		X				
Palomillas	X	X			X	X
Siruela		X				X

Los embalses son tambi3n un factor de amenaza para esta especie. Adem3s de la destrucci3n del h3bitat en las zonas que inundan los embalses, estas infraestructuras constituyen una barrera para la ictiofauna. Por otro lado, los embalses se convierten en un reservorio de especies ex3ticas que colonizan los r3os que desembocan en estos, especies que no tardan en llegar a los embalses de la mano del hombre. Este 3ltimo fen3meno amenaza a poblaciones como las del Sansustre o el Palomillas, donde el alburno ha colonizado hasta las cabeceras de los r3os.

Las barreras para la ictiofauna son, generalmente, un factor negativo para la conservaci3n de las especies pisc3colas al fragmentar las poblaciones e impedir las migraciones reproductivas o estacionales. Sin embargo, en algunos casos hemos constatado la imposibilidad de remonte de especies ex3ticas invasoras achacable a las barreras, lo que ha permitido que algunos r3os o parte de los mismos est3n libres de tal amenaza. Son los casos del Guadarranque en pr3cticamente todo su recorrido, el Benazaire, la cabecera de la rivera del Corcho o el tramo alto del G3vora. Un factor de degradaci3n del h3bitat como es una barrera para la ictiofauna puede, en determinadas circunstancias, beneficiar a la conservaci3n de los peces aut3ctonos.

La p3rdida de calidad de agua es otra de las causas de la regresi3n de la especie. Adem3s de los vertidos de aguas residuales, la elevada presi3n del ganado en los charcos refugio del est3o provoca un deterioro de la calidad del agua en estos lugares cr3ticos para la conservaci3n de las poblaciones de jarabugo; esta circunstancia se agudiza especialmente cuando se trata de ganado porcino, que utiliza estos charcos como “ba3as” y provoca una degradaci3n a3n mayor de la calidad del agua.

5.3. Estrategias de conservaci3n. Retos futuros

5.3.1. Reproducci3n en cautividad

El objetivo a corto plazo de la reproducci3n en cautividad es establecer las pautas de manejo de la especie para optimizar los resultados. Entre los aspectos que hay que dilucidar est3n las fechas de manejo de los peces (fechas de limpieza de los estanques previo a la reproducci3n, separaci3n de juveniles y reproductores), sustratos de freza, n3mero 3ptimo de reproductores, elementos de naturalizaci3n del estanque, etc. La informaci3n de la que se dispone es muy b3sica, debido al poco tiempo que lleva desarroll3ndose este programa.

El stock de reproductores de los que se parte es una de las cuestiones previas a abordar en trabajos de reproducci3n en cautividad. En el caso del jarabugo, como se trabaja de manera independiente con cada poblaci3n, conseguir un n3mero m3nimo de individuos es un problema complejo. Se ha comenzado con poblaciones donde hab3a garant3as de poder extraer un n3mero suficiente de peces sin causar un perjuicio en el medio, desechando aquellas en que las capturas han resultado escasas. Las capturas para extraer futuros reproductores del medio han resultado m3s eficientes durante el verano, en los charcos refugio, mediante el uso de red barredera.

En cuanto a la *sex ratio*, no sabemos de qué *sex ratio* partimos, ya que se han capturado los individuos en verano, momento en que no se pueden diferenciar machos y hembras. La distinción entre machos y hembras solo se podría hacer en primavera, época en que el jarabugo es más difícil de capturar y se interferiría en la reproducción. Por otro lado, la captura de reproductores en primavera implicaría la pérdida de un año de reproducción en cautividad, algo especialmente importante al tratarse de un pez poco longevo. Una vez que se tienen los reproductores en cautividad es también recomendable no realizar manejos en fechas cercanas al periodo de freza, por lo que es una información que debe sacrificarse si se quieren obtener resultados óptimos.

Otro de los aspectos importantes del manejo del jarabugo en cautividad es la necesaria separación de los juveniles en otoño, con el fin de discriminar adultos pequeños de juveniles del año. El rápido crecimiento que tiene el jarabugo en su primer año de vida (COLLARES-PEREIRA et al. 1999) hace recomendable esta separación temprana.

Por último, se desconoce el sustrato idóneo de freza, pues la reproducción en el Centro de Acuicultura “Vegas del Guadiana” se ha conseguido en estanques con diferentes sustratos. Posiblemente no sea un pez muy exigente en este aspecto, pero es una cuestión aún por dilucidar.

5.3.2. Conservación del hábitat

La intervención sobre los impactos en el hábitat que llevan a una situación de amenaza a una especie, se considera alternativa prioritaria a la hora de abordar las acciones de conservación de especies amenazadas (CAUGHLEY 1994; PÉREZ et al. 2012). En relación con esto, existen tres tipos de impactos que inciden de manera significativa sobre la conservación del jarabugo y sobre los que es posible actuar: las barreras, la presión ganadera sobre los charcos refugio estivales y el deterioro de la calidad del agua.

La eliminación de barreras, liberando kilómetros de río para los peces, es una medida de conservación piscícola fundamental en muchos casos. Desde la Junta de Extremadura se están inventariando las barreras de ríos prioritarios para el jarabugo, como las cuencas del Gévor y el Ardila, con el fin de acometer en un futuro la modificación o eliminación de aquéllas cuyo impacto negativo sea más acusado para la especie. Junto con los inventarios de barreras, el seguimiento de las especies piscícolas permite identificar el efecto de aquéllas sobre la dinámica de las poblaciones piscícolas, que como se ha dicho pueden tener un efecto negativo o positivo para la conservación de la fauna piscícola autóctona. Este seguimiento permite también identificar qué barreras conviene mantener para evitar el remonte de determinadas especies invasoras.

Los charcos refugio estivales constituyen un elemento espacio-temporal de los ríos mediterráneos de vital importancia para los peces. La identificación de estos refugios y de las presiones a que se ven sometidos es un asunto prioritario. La presión del ganado y las extracciones de agua son algunas amenazas detectadas y de cuya resolución puede depender la conservación de las poblaciones de jarabugo. La disminución de la presión ganadera en periodos críticos mediante la financiación de puntos de agua alternativos en las fincas ganaderas donde se hallan estos refugios es una medida que se está estudiando por parte de la Junta de Extremadura.

La mejora de la calidad de las aguas mediante depuración de efluentes es otra medida que puede tener importantes repercusiones favorables para la conservación del jarabugo. La reciente construcción de estaciones depuradoras de aguas residuales en diversos municipios que vierten sus efluentes a ríos con jarabugos previsiblemente mejorará las condiciones del hábitat.



Figura 3.- Ejemplar de jarabugo.

6. Bibliografía

- ALVES M.J., COELHO, H., COLLARES-PEREIRA, M.J. & COELHO, M.M. (2001) Mitochondria DNA variation in the highly endangered cyprinid fish *Anaecypris hispanica*: importance for conservation. *Heredity* 87: 463-473.
- BLANCO-GARRIDO, F., CLAVERO, M. & PRENDA, J. (2009). Jarabugo (*Anaecypris hispanica*) and freshwater blenny (*Salaria fluviatilis*): habitat preferences and relationship with exotic fish species in the middle Guadiana basin. *Limnetica*, 28 (1): 139-148.
- CARDOSO A. C. & CARRAPATO C. Intervenção Saramugo (2007). Relatório do ICNB.
- CARDOSO A. C. & CARRAPATO C. Intervenção Saramugo (2008). Relatório do ICNB.
- CAUGHLEY G. 1994. Directions in conservation biology. *J. Anim Ecol* 63: 215-44.
- COLLARES-PEREIRA, M.J., COWX, I.G., RODRIGUES, J.A., ROGADO, L. & MOREIRA DA COSTA, L. (1999). The status of *Anaecypris hispanica* in Portugal: Problems of conserving a highly endangered Iberian fish. *Biological Conservation* 88: 207-212.
- DE MIGUEL, R., PINO, E., RAMIRO, A., ARANDA, F., PEÑA, J.P., DOADRIO and C. FERNÁNDEZ-DELGADO (2010). On the occurrence of *Anaecypris hispanica*, an extremely endangered Iberian endemism, in the Guadalquivir River basin. *Journal of Fish Biology* 76: 1454-1465.
- DOADRIO, I., PEREA, S. Y PEDRAZA-LARA, C. (2011). El jarabugo (*Anaecypris hispanica* Steindachner, 1866). Situación y estado de conservación. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 56 p.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. Valores ambientales de la Zona Especial de Conservación “Río Guadiana y ribera del Chanza”. (2015). Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía.
- MUNNÉ, A. SOLÀ, C. & PRAT, N. (1998). QBR: Un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera. *Tecnología del Agua*, 175: 20-37.
- PARDO, I., ALVAREZ, M., CASAS, J., MORENO, J., VICAS, S., BONADA, N., ALBA-TERCEDOR, J., JÁIMEZ-CUÉLLAR, P., MOYA, G., PRAT, N., ROBLES, S., SUAREZ, M., TORO, M. & VIDAL-ABARCA, M. (2002). El habitat de los ríos Mediterráneos. Diseño de un índice de diversidad de habitat. *Limnetica* 21: 115-132.
- PÉREZ, I., ANADÓN, J.D., DÍAZ, M. NICOLA, G.G., TELLA, J.L. and JIMÉNEZ A. 2012 What is wrong with current translocations? A review and a decision-making proposal. *Front Ecol Environ* 10(9): 494-501.
- RIBEIRO, F., COWX, I.G. & COLLARES-PEREIRA, M.J. (2000). Life history traits of the endangered Iberian cyprinid *Anaecypris hispanica* and their implications for conservations. *Arch. Hydrobiol.*, 149: 569-586.
- SOUSA-SANTOS, C. ROBALO, J.I., FRANCISCO, S.M. CARRAPATO, C. CARDOSO, A.C. DOADRIO, I. (2014). Metapopulations in temporary streams –The role of drought-flood cycles in promoting high genetic

diversity in a critically endangered freshwater fish and its consequences for the future. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 80: 281-296.