

Barbo colirrojo – *Barbus haasi* Mertens, 1925

David Verdiell

Departamento de Zoología y Antropología Física
Universidad de Murcia

Versión 26-10-2017

Versiones anteriores: 3-11-2006; 7-12-2007; 13-09-2011



(C) D. Verdiell

Sinónimos

Barbus capito haasi, Karaman, 1971; *Barbus plebejus haasi*, Almaça, 1982; *Messinobarbus haasi*, (Bianco, 1998) (Doadrio y Perdices, 2003).

Sistemática

Descrito según ejemplares del río Noguera-Pallaresa (Pobla de Segur, Lérida) (Mertens, 1925; Almaça, 1982). Hay controversia sobre la fecha de publicación de la descripción de la especie. Aunque lleva la fecha de 2004, no se distribuyó hasta marzo de 1925. También publicado como separata con fecha de septiembre de 1925 (Eschmeyer, 1998, 2006).

Recientes estudios genéticos y morfométricos incluyen a esta especie en el subgénero *Barbus*, grupo monofilético que incluye también a la especie *Barbus meridionalis*. Estas dos especies están filogenéticamente más próximas a las especies europeas que a las especies presentes en el norte de África, Grecia o el Cáucaso (Doadrio et al., 2002; Miranda y Escala, 2000, 2003).

Identificación

El último radio de la aleta dorsal suele tener pequeñas denticulaciones. Adultos con cinco dientes faríngeos en la fila externa y el cuarto no globoso. Labios gruesos con lóbulo mental. Adultos con el borde de la aleta anal de color rojizo (Doadrio et al., 2011)¹.

Descripción

Barbus haasi es una especie de pequeño tamaño que no suele superar los 300 mm de longitud total. Cuerpo corto y grueso. Labios gruesos. Presenta dos pares de barbillones, los anteriores no alcanzan el borde anterior del ojo y los posteriores no llegan al borde posterior del mismo. La fórmula de las aletas es: D III-IV/7-8; A III/5; V I/8; P 18. El último radio sencillo de la aleta dorsal presenta pequeñas denticulaciones. Aleta dorsal larga y algo cóncava posteriormente. Aleta anal muy larga. Aleta caudal corta. Presenta dientes faríngeos no diferenciados, dispuestos en tres filas. Se distingue de todos los demás *Barbus* ibéricos y norteafricanos por tener 5 dientes faríngeos en la hilera externa. El número de escamas en la línea lateral oscila entre 41 y 56. Tubérculos nupciales poco desarrollados y distribuidos uniformemente por todo el cuerpo. Coloración dorsal amarillenta, algo más oscura dorsalmente. Durante la época reproductora los bordes superior e inferior de la aleta anal se encuentran coloreados de rojo, su parte central de naranja. Además, poseen pequeñas y numerosas manchas negras distribuidas por la base de las escamas de todo el cuerpo (Doadrio, 1990; Machordom et al., 1995; Machordom y Doadrio, 2001; Doadrio y Perdices, 2003; Miranda et al., 2005).

Tamaño

En una muestra del río Ebro y desde el río Muga al Riudecanyes la talla corporal media fue 92 mm \pm 34,5 SD (n= 1780) (Maceda-Veiga et al., 2014)¹. En el arroyo Vallvidrera (cuena del río Llobregat) se ha estimado una talla media de 108,3 mm \pm 29,01 SD (n= 1331) (Figuerola et al., 2012)¹.

Masa corporal

En una muestra del río Ebro y desde el río Muga al Riudecanyes la masa corporal media fue 15,7 mm \pm 17,1 SD (n= 1780) (Maceda-Veiga et al., 2014)¹. En el arroyo Vallvidrera (cuena del río Llobregat) se ha estimado una masa corporal media de 32,49 g \pm 24,13 SD (n= 1331) (Figuerola et al., 2012)¹.

Dimorfismo sexual

Las hembras son más grandes que los machos. No hay diferencias significativas en la forma del cuerpo entre machos y hembras. Durante la estación reproductiva los machos desarrollan tubérculos nupciales en el cuerpo (Doadrio y Perdices, 2003).

Crecimiento

El periodo de crecimiento acontece desde el mes de abril hasta noviembre. La tasa de crecimiento, así como la longitud máxima (300 mm), presentan valores relativamente bajos en comparación con otras especies de barbos de la Península Ibérica. La tasa de crecimiento de las hembras es superior a la de los machos (Aparicio y De Sostoa, 1998).

Variación geográfica

La longitud de los barbillones varía geográficamente, siendo mayores en el río Matarraña que en otras poblaciones estudiadas (Doadrio, 1984).

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 26-10-2017

Hábitat

Es una especie bentónica que ocupa los tramos altos de ríos y arroyos, con aguas frías y rápidas (Figura 1). En estos ríos la profundidad no suele exceder 1,5 m y la anchura 20 m. El sustrato del fondo está formado por grava y piedras. Convive frecuentemente con la trucha común (*Salmo trutta*) y la madrilla (*Chondrostoma miegii*). También se le puede encontrar en los tramos medios de ríos de curso corto donde es progresivamente sustituida por otras especies de barbos como *Luciobarbus guiraonis* y *Luciobarbus graellsii*, así como en embalses de montaña oligotróficos (Doadrio, 2002; Jiménez et al., 2002; Carol et al., 2005).



Figura 1. Tramo alto del arroyo Ayódar (Sierra Espadán, Castellón), hábitat característico de *Barbus haasi* con presencia de aguas limpias, frescas y bien oxigenadas. (C) D. Verdiell

En poblaciones de pozas aisladas la condición física es peor que en poblaciones de ríos con flujo de agua constante (Verdiell et al., 2007).¹ En el arroyo Vallvidrera (cuenca del río Llobregat) la mejor condición física se alcanza en tramos de flujo rápido (Figuerola et al., 2012)².

En la cuenca del Ebro se encuentra a distancias al mar de 115-935 km y altitudes de 200 a 3000 m. Las mayores probabilidades de presencia se dan a distancias al mar entre 240 km y 720 km, altitud de la cuenca entre 955 m y 1905 m y pendiente de la cuenca entre 0,3 y 07% (González-Ferreras et al., 2016)².

En el río Vallvidrera utiliza las zonas más profundas con un máximo de cuevas para refugiarse (Aparicio, 2002). En el río Matarraña se encuentra preferentemente en microhábitats profundos con sustrato heterogéneo. La variación estacional en el uso de microhábitats se correlaciona fuertemente con los cambios estacionales en su disponibilidad. Los individuos grandes a veces se encuentran en microhábitats más profundos y con mayor velocidad que donde se

encuentran los individuos más pequeños. Los individuos pequeños se encuentran más próximos a refugios (Grossman et al., 1987). En otro estudio del uso del hábitat realizado en el río Matarraña *B. haasi* mostró preferencia por las zonas más próximas al sustrato y con abundancia de refugios, así como aquellos microhábitats con un elevado recubrimiento de algas filamentosas y tiende a evitar sustratos de piedras (Grossman y De Sostoa, 1994).

En los ríos Turia, Palancia y Mijares un modelo físico óptimo de hábitat incluía la altitud, el porcentaje de barro en el sustrato, profundidad, pendiente y cobertura. El modelo biótico óptimo incluía la densidad de anguilas y de ciprínidos, la anchura del río, la densidad de invertebrados y la cobertura. Se observó preferencia por tramos medios o altos de los ríos, con densidades máximas a 738 m de altitud. El impacto positivo de la profundidad y del barro se relacionaba con su preferencia por las pozas. Más que mostrar una preferencia por la cobertura, en tramos de ríos con un patrón formado por rápidos y pozas puede tender a evitar una complejidad excesiva de cobertura (Muñoz-mas et al., 2015)².

En la cuenca del Júcar su hábitat óptimo a mesoescala está definido por cuatro variables en el orden siguiente de selección: altitud, velocidad del agua, profundidad máxima y sustrato. A microescala selecciona profundidades de 0,5-1 m, con cobertura y sustrato medio a grueso (Muñoz-Mas et al., 2017)².

Abundancia

Especie poco abundante, aunque en determinados arroyos de cabecera del río Llobregat (l'Aigua d' Ora) es la especie dominante, tanto en abundancia como en biomasa, siendo especies acompañantes *Squalius cephalus*, *Chondrostoma miegii*, *Salmo trutta* y *Cyprinus carpio*. En este río se ha estimado que su abundancia oscila entre 387 y 40.074 individuos/ha. En la cabecera del río Matarraña, su abundancia oscila entre 2.378 y 7.896 individuos/ha. Las otras especies presentes son *Barbus graellsii*, *Chondrostoma miegii*, *Chondrostoma arcasii*, *Onchorhynchus mykiss*, *Salmo trutta* y *Barbatula barbatula* (Casals i Martí, 2005). En el arroyo Vallvidrera, tributario del río Llobregat, convive con *Anguilla anguilla* (Aparicio y De Sostoa, 1998).

En la Comunidad Valenciana las mejores poblaciones se localizan en el río Villahermosa (Castellón), donde se encuentra una abundancia y biomasa promedio de 11 ejemplares y 0,4 kg cada 100 m² (Jiménez et al., 2002).

En el arroyo Vallvidrera (cuenca del río Llobregat) se ha estimado una abundancia media de 6781,9 indiv./ha ± 4133 SD (Figueroa et al., 2012)².

Se han encontrado densidades máximas en los ríos Cardener (cuenca del Llobregat) y Brugent (cuenca del río Francolí) en 2009 y en el río Alfambra (cuenca del río Turia) en 2010 (Doadrio et al., 2011)².

Estado de conservación

Categoría global IUCN (2006): Vulnerable VU A2ce + 3ce (Crivelli, 2011).

Categoría IUCN para España (2011): Vulnerable VU A2ce (Doadrio et al., 2011). Incluido anteriormente en la misma categoría (Doadrio, 2002).

Legislación nacional: declarada especie objeto de pesca en el Real Decreto 1095/89, por el que se declaran las especies objeto de pesca y caza.

Legislación autonómica: catalogada como especie "Vulnerable" en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y Marina, Orden de 8 Julio de 1997. Catalogada de "Interés Especial" en el Registro de la Fauna Silvestre de Vertebrados de Navarra, Orden Foral 0209/1995, de 13 de Febrero.

Directivas europeas: especie incluida en el Anexo V de la Directiva Hábitats del 21 de mayo de 1992.

Libros Rojos: citada como especie "Rara" en el Libro Rojo de los Vertebrados de España (Blanco y González, 1992).

El barbo colirrojo ocupó en 1996 entre el 24,8% y el 54,1% de la longitud fluvial muestreada en las cuencas donde está presente en Cataluña, lo cual representa una disminución del 3,2% respecto al período 1984-1988 y de aproximadamente el 50% respecto a su distribución histórica (Aparicio et al., 2000), lo que podría deberse a los niveles significativos de compuestos organoclorados que se han detectado en barbos de esta región (López-Martín et al., 1995).

Factores de amenaza

Al igual que para otras muchas especies ícticas las principales amenazas para esta especie provienen de la realización de diversas infraestructuras hidráulicas, como canalizaciones y presas. La contaminación por vertidos industriales, agrícolas y urbanos y la extracción de agua con fines agrícolas, así como la introducción de especies exóticas piscívoras han llevado rápidamente al declive de muchas poblaciones de *B. haasi* (Doadrio, 2002; Miranda et al., 2005; Doadrio et al., 2011²).

La condición física de *B. haasi* está influida positivamente por la calidad del agua (Maceda-Veiga et al., 2014)². En el arroyo Vallvidrera (cuena del río Llobregat) la densidad de *B. haasi* disminuye y aumenta la talla en las zonas expuestas a aguas residuales (Figuerola et al., 2012)².

Medidas de conservación

Se han propuesto las siguientes:

- Control de los vertidos y depuración de los mismos.
- Corregir adecuadamente los impactos derivados de las infraestructuras hidráulicas.
- Realización de estudios para analizar la reducción de barreras (azudes, presas, etc.).
- Plan de manejo de caudales con criterios biológicos de gestión. No dar concesiones de riego cuando el agua baje por niveles inferiores a los adecuados para la vida de los peces.
- Corregir el impacto de las extracciones de áridos en los ríos y sólo dar las concesiones imprescindibles.
- Realizar un control de las especies exóticas por parte de las administraciones.
- Impedir la introducción de nuevas especies exóticas declarando a las nuevas y a la mayor parte de las existentes ya en España como no objeto de pesca.
- Elaboración y aplicación de planes de restauración y manejo de riberas con criterios biológicos.
- Realizar un seguimiento sobre las poblaciones de esta especie.
- Debería figurar como especie “Vulnerable” en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, Real Decreto 439/90 (Doadrio, 2002).

Otras contribuciones: 1: Alfredo Salvador. 7-12-2007; 2: Alfredo Salvador. 26-10-2017

Distribución geográfica

Especie endémica del nordeste de la Península Ibérica, su distribución incluye las cuencas de los ríos Ebro (ríos Algas, Alhama, Agonías, Aguas Vivas, Arba de Biel, Arba de Luesia, Aragón, Ayuda, Bergantes, Binies, Cidacos, Cinaya, Cinca, Cinqueta, Ebro, Esca, Esera, Fuente del Berro, Gabarri, Gállego, Gardalar, Garde, Guadalope, Huerva, Iratí, Isabena, Isuela, Jabros, Jalón, Jiloca, Leza, Lizarrusti, Manubles, Marineta, Martín, Matarranya, Mesa, Moliner, Najerilla, Neila, Noguera-Pallaresa, Oja, Omecillo, Piedras, Queiles, Ribota, Riquel, Salazar, Segre, Trueba, Tirón, Vello, Urrobi, Uztarroz, Yesa y Zadorra), Llobregat (ríos Llobregat, Martorell y Olesa de Montserrat), Francolí (río Anguera), Foix (ríos Foix y Pontons), Mijares (ríos Albentosa, Alcalá, Mijares, Mora, Morrón, Pascueta, Torrijas, y Valbona), Palancia (ríos Palancia y Rasinero), Turia (ríos Alfambra y Guadalaviar), Besós (ríos Gallifa, Cànoves, Vallforners y Tenes), Gaia, La Cenja y Riudecanyes (río Reial) (Doadrio y Garzón, 1987; Zaldívar, 1994¹; Doadrio, 2001; Doadrio y Perdices, 2003).

Se ha citado recientemente en el río Júcar (Perea et al., 2011)¹.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 13-09-2011

Ecología trófica

No hay estudios específicos sobre la dieta. De Sostoa et al. (1990) mencionan que su alimentación está compuesta principalmente por macroinvertebrados bentónicos, sobre todo larvas de quironómidos, efemerópteros y tricópteros.

Muestras no letales como aletas y escamas permiten analizar isótopos estables para determinar la posición trófica (Cano-Rocabayera et al., 2015)¹.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 26-10-2017

Biología de la reproducción

Esta especie posee un periodo reproductor bastante dilatado, abarcando desde el mes de marzo hasta agosto. El periodo de puesta tiene lugar en el río l'Aigua d'Ora entre junio y julio. En el río Matarranya transcurre entre marzo y agosto (Casals i Martí, 2005). En el arroyo Vallvidrera la puesta ocurre entre marzo y julio (Aparicio y De Sostoa, 1998). Las hembras grandes ponen huevos más grandes (Aparicio y De Sostoa, 1998). Los cambios estacionales en la distribución de tamaño de los ovocitos sugieren que las hembras pueden hacer varias puestas cada estación, liberando entre 2 y cinco lotes de huevos (Aparicio y De Sostoa, 1998). El número de lotes varía entre 3 o 4 según Casals i Martí (2005).

La fecundidad (número total de huevos por estación) se correlaciona positivamente con la talla de la hembra y oscila entre 2.019 y 5.791 huevos (n = 11) en el río l'Aigua d'Ora y entre 1.840 y 27.962 huevos (n = 14) en el río Matarranya (Casals i Martí, 2005). En el arroyo Vallvidrera varía entre 1.145 y 14.961 huevos (n = 34) (Aparicio y De Sostoa, 1998).

Estructura y dinámica de poblaciones

La estrategia reproductora de esta especie se caracteriza por tener longevidad reducida, madurez precoz, múltiples puestas y elevada fecundidad; esta estrategia, común en otras especies de ciprínidos ibéricos, parece ser una respuesta adaptativa a la elevada tasa de perturbaciones (sequías, riadas, etc.) propias de los ríos y arroyos mediterráneos (Aparicio y De Sostoa, 1998; Casals i Martí, 2005).

Las hembras crecen más rápido que los machos (Aparicio y Sostoa, 1998; Casals i Martí, 2005). La edad de la madurez no difiere entre los ríos l'Aigua d'Ora y Matarranya y se alcanza en los machos con un año y una talla mínima de 50 mm y en las hembras con dos años y una talla mínima de 125 mm (Casals i Martí, 2005).

En el río l'Aigua d'Ora los machos alcanzan 4 años de vida y las hembras 7 años, mientras que en el río Matarranya los machos alcanzan 6 años y las hembras 8 años (Casals i Martí, 2005). En el arroyo Vallvidrera las hembras viven hasta 8 años y los machos 7 años (Aparicio y De Sostoa, 1998). La proporción de sexos no difiere del equilibrio en el río l'Aigua d'Ora (0,84) ni en el río Matarranya (1,01) (Casals i Martí, 2005). En el arroyo Vallvidrera, la sex-ratio (265 machos: 185 hembras) difiere significativamente de la igualdad. Los machos predominan en tallas menores, mientras que las hembras predominan en tallas más grandes. En lo que se refiere a la edad, las hembras son predominantes a partir de la talla 4+ en adelante (Aparicio y De Sostoa, 1998).

El uso de marcas visibles implantadas para estimar tasas de crecimiento y supervivencia se estimó en el arroyo Vallvidrera. De 1.911 ejemplares marcados, el 30% retuvieron las marcas después de 84 – 310 días (Aparicio y De Sostoa, 1999).

Interacciones con otras especies

El aislamiento reproductivo entre las especies ibéricas de los géneros *Barbus* y *Luciobarbus* no es completo y hay permeabilidad al flujo de genes en áreas de simpatria de algunas especies. *L. guiraonis* del río Júcar presentan ADN mitocondrial de *Barbus haasi* (Gante et al., 2015)².

Se han encontrado híbridos entre *B. haasi* y *B. meridionalis* en el río Ripoll en la cuenca del Besós (Machordom et al., 1990).

Depredadores

La nutria (*Lutra lutra*) es, probablemente, el depredador más importante de la especie (Callejo y Delibes, 1987¹; Ruiz-Olmo et al., 2002; Miranda et al., 2005¹). También forma parte de la dieta de la culebra viperina (*Natrix maura*) (Santos, 2004).

Parásitos y patógenos

Se conocen los siguientes:

Protozoos: *Myxobolus* sp., *Trichodina* sp. (Lacasa Millán, 1993)¹, *Trichodina acuta*, *Trichodina fultoni* (Maceda-Veiga et al., 2013)², *Ichthyophthirius multifiliis* (Maceda-Veiga et al., 2009)¹.

Monogenea: *Gyrodactylus* sp. (Maceda-Veiga et al., 2013)², *Gyrodactylus katharineri*, *Dactylogyrus bocageii*, *D. carpaticus*, *D. dyki*, *D. extensus*, *Diplozoon homoion* (Gutiérrez y Lacasa, 1999; Lacasa Millán, 1993¹).

Cestoda: *Caryophyllaeus brachycollis*, *C. laticeps* (Lacasa Millán, 1993)¹.

Nematoda: *Capillaria brevispicula*, *Rhabdochona gnedini*, *R. hellichi* (Lacasa Millán, 1993)¹.

Crustacea: *Lernaea cyprinacea* (Lacasa Millán, 1993¹; Gutiérrez-Galindo y Lacasa-Millán, 2005).

En la cuenca del río Llobregat se observó una clara estacionalidad tanto en la presencia de los parásitos como en la intensidad de la infección, probablemente relacionada con la temperatura del agua (Gutiérrez y Lacasa, 1999).

En un año de fuerte sequía (2008), se observó en un arroyo de Cataluña una prevalencia del 21% de *Ichthyophthirius multifiliis* en *Barbus haasi*. Los barbos parasitados tenían mayor talla que los no parasitados. Al año siguiente, la densidad y la talla media de los barbos fue significativamente menor (Maceda-Veiga et al., 2009).¹

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 13-09-2011; 2. Alfredo Salvador. 26-10-2017

Actividad

No hay datos.

Movimientos

Especie muy sedentaria. En el arroyo Vallvidrera (cuenca del río Llobregat), el 55,6% de las recapturas se hicieron en el mismo tramo de 10 m de la captura anterior. El 38,8% de las recapturas se hicieron en el mismo tramo de 100 m captura. Solamente el 1,3% se desplazaron por encima de 250 m y un individuo se desplazó río abajo 660 m entre junio y septiembre. Los peces que estaban en zonas de mayor profundidad, menos corriente y mayor cobertura se movieron menos (Aparicio y De Sostoa, 1999). Esta situación podría suponer una adaptación de la especie a la drástica reducción del hábitat durante el estiaje, incrementado de este modo su supervivencia. Del mismo modo, los cambios estacionales de la temperatura del agua, caudal y estado reproductor no ejercieron efectos significativos en el patrón de movimientos de la especie (Aparicio y De Sostoa, 1999).

Dominio vital

El área de campeo se sitúa entorno a los 52 m², valor muy inferior al detectado para *Barbus sclateri* y otras especies de ciprínidos ibéricos (*Chondrostoma polylepis* y *Leuciscus pyrenaicus*) y no se correlaciona con la talla del pez (Aparicio y De Sostoa, 1999).

Patrón social y comportamiento

No hay datos.

Bibliografía

- Almaça, C. (1982). Re-examination of the types of *Barbus haasi* Mertens, 1924 (Pisces, Cyprinidae). *Senckenbergiana Biol.*, 63 (1/2): 33-38.
- Aparicio, E. (2002). *Ecología del barb cua-roig (Barbus haasi) i avaluació del seu estat de conservació a Catalunya*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona.
- Aparicio, E., De Sostoa, A. (1998). Field evaluation of visible implant tag retention by *Barbus haasi*. *J. Appl. Ichthyol.*, 15: 199-200.
- Aparicio, E., De Sostoa, A. (1998). Reproduction and growth of *Barbus haasi* in a small stream in the N. E. of the Iberian peninsula. *Arch. Hydrobiol.*, 142 (1): 95-110.
- Aparicio, E., De Sostoa, A. (1999). Pattern of movements of adult *Barbus haasi* in a small Mediterranean stream. *J. Fish Biol.*, 55: 1086-1095.
- Aparicio, E., Vargas, M. J., Olmo, J. M., de Sostoa, A. (2000). Decline of native freshwater fishes in a Mediterranean watershed on the Iberian Peninsula: A quantitative assessment. *Environmental Biology of Fishes*, 59 (1): 11-19.
- Blanco, J. C., González, J. L. (1992). *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. ICONA, Madrid.
- Callejo, A., Delibes, M. (1987). Dieta de la nutria *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) en la cuenca del alto Ebro, norte de España. *Misc. Zool.*, 11: 353-362.
- Cano-Rocabayera, O., Maceda-Veiga, A., de Sostoa, A. (2015). Fish fins and scales as non-lethally sampled tissues for stable isotope analysis in five fish species of north - eastern Spain. *Environmental Biology of Fishes*, 98 (3): 925-932.
- Carol, J., Benejam, L., Alcaraz, C., Vila-Gisbert, A., Zamora, L., Navarro E., Armengol, J., Gracia-Berthou, E. (2006). The effects of limnological features on fish assemblages of 14 Spanish reservoirs. *Ecol. Freshw. Fish.*, 15: 66-77.
- Casals i Martí, F. (2005). *Les comunitats íctiques dels rius mediterranis: relació amb les condicions ambientals*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona.
- Crivelli, A. J. (2011). *Barbus haasi*. En: *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>.
- De Sostoa, A. et al. (1990). *Història natural dels Països Catalans*. Vol. 11. Peixos. Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- Doadrio, I. (1984). *Relaciones filogenéticas y biogeográficas de los barbos de la Península Ibérica (Barbus, Cyprinidae) y aportes corológicos y biogeográficos a su ictiofauna continental*. Tesis doctoral. Universidad Complutense. 1.162 pp.
- Doadrio, I. (1990). Phylogenetic relationships and classification of western palearctic species of the genus *Barbus* (Osteichthyes, Cyprinidae). *Aquat. Living Resour.*, 3: 265-282.
- Doadrio, I. (Ed.) (2001). *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Doadrio, I., Carmona, J. A., Machordom, A. (2002). Haplotype diversity and phylogenetic relationships among the iberian barbels (*Barbus*, Cyprinidae) reveal two evolutionary lineages. *J. Heredity*, 93: 140-147.
- Doadrio, I., Garzón, P. (1987). Sobre la distribución de *Barbus haasi* (Ostariophysi: Cyprinidae). *Doñana, Acta Vertebrata*, 14: 123-125.

Doadrio, I., Perdices, A. (2003). *Barbus haasi* Mertens, 1924. Pp. 243-250. En: Banarescu, P. M., Bogutskaya, N. G. (Eds.). *The Freshwater Fishes of Europe*. Vol. 5/II. Cyprinidae 2. Part II: *Barbus*. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

Doadrio, I., Perea, S., Garzón-Heydt, P., González, J. L. (2011). *Ictiofauna Continental Española. Bases para su seguimiento*. Dirección General Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid. 610 pp.

Eschmeyer, W. N. (Ed.) (1998). *Catalog of Fishes*. Vol. I. California Academy of Sciences, San Francisco.

Eschmeyer, W. N. (Ed.) (2006). *Catalog of fishes. On-Line Version*. Updated April, 17, 2006. [Http://www.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/](http://www.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/)

Figuerola, B., Maceda-Veiga, A., De Sostoa, A. (2012). Assessing the effects of sewage effluents in a Mediterranean creek: fish population features and biotic indices. *Hydrobiologia*, 694 (1): 75-86.

Gante, H. F., Doadrio, I., Alves, M. J., Dowling, T. E. (2015). Semi-permeable species boundaries in Iberian barbels (*Barbus* and *Luciobarbus*, Cyprinidae). *BMC Evolutionary Biology*, 15. 111.

González-Ferreras, A. M., Barquín, J., Peñas, F. J. (2016). Integration of habitat models to predict fish distributions in several watersheds of Northern Spain. *Journal of Applied Ichthyology*, 32 (1): 204-216.

Grossman, G. D., De Sostoa, A. (1994). Microhabitat use by fish in the upper Rio Matarraña, Spain, 1984-1987. *Ecol. Freshw. Fish.*, 3: 141-152.

Grossman, G. D., de Sostoa, A., Freeman, M. C., Lobón-Cerviá, J. (1987). Microhabitat use in a mediterranean riverine fish assemblage. Fishes of the upper Matarraña. *Oecologia*, 73 (4): 501-512.

Gutiérrez, J. F., Lacasa, M. I. (1999). Monogenea parásitos de Cyprinidae en el río Llobregat (NE de España) (*Barbus haasi* Petersen, 1925). *Revista AquaTIC*, 7. www.revistaaquatic.com.

Gutiérrez-Galindo, J. F., Lacasa-Millán, M. I. (2005). Population dynamics of *Lernaea cyprinacea* (Crustacea: Copepoda) on four cyprinid species. *Diseases of Aquatic Organisms*, 67 (1-2): 111-114.

Jiménez, J., Lacomba, I., Sancho, V., Risueño, P. (2002). *Barbus haasi*. En: Jiménez, J., Lacomba, I. (Eds.). *Peces continentales, anfibios y reptiles de la Comunidad Valenciana*. Generalitat Valenciana. Consellería de Medi Ambient. Valencia.

Lacasa Millán, M. I. (1993). *Introducción a la parasitofauna de peces ciprinidos de la cuenca media del Llobregat*. Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.

López-Martín, J. M., Ruiz-Olmo, J., Borrell, A. (1995). Levels of organochlorine compounds in fresh-water fish from Catalonia, NE Spain. *Chemosphere*, 31 (6): 3523-3535.

Maceda-Veiga, A., Green, A. J., De Sostoa, A. (2014). Scaled body-mass index shows how habitat quality influences the condition of four fish taxa in north-eastern Spain and provides a novel indicator of ecosystem health. *Freshwater Biology*, 59 (6): 1145-1160.

Maceda-Veiga, A., Monroy, M., Salvado, H., Cable, J., de Sostoa, A. (2013). Ectoparasites of native cyprinid *Barbus haasi*: first record of *Trichodina acuta* and *Trichodina fultoni* in Iberian catchments. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 33 (6): 187-193.

Maceda-Veiga, A., Salvado, H., Vinyoles, D., De Sostoa, A. (2009). Outbreaks of *Ichthyophthirius multifiliis* in redtail barbs *Barbus haasi* in a Mediterranean stream during drought. *Journal of Aquatic Animal Health*, 21 (3): 189-194.

- Machordom, A., Berrebi, P., Doadrio, I. (1990). Spanish barbel hybridization detected using enzymatic markers *Barbus meridionalis* Risso x *Barbus haasi* Mertens (Osteichthyes, Cyprinidae). *Aquat. Living Resour.*, 3: 295-303.
- Machordom, A., Doadrio, I. (2001). Evolutionary history and speciation modes in the cyprinid genus *Barbus*. *Proc. R. Soc. Lond.*, B, 268: 1297-1306.
- Machordom, A., Doadrio, I., Berrebi, P. (1995). Phylogeny and evolution of the genus *Barbus* in the Iberian Peninsula as revealed by allozyme electrophoresis. *J. Fish Biol.*, 47: 211-236.
- Mertens, R. (1925). Fische aus dem nördlichen und östlichen Spanien. *Arch. Naturgesch.*, 90 (A 11): 1-4.
- Miranda, R., Escala, M.C. (2000). Morphological and biometric comparison of the scales of the barbels (*Barbus* Cuvier) of Spain. *J. Morphol.*, 245: 196-205.
- Miranda, R., Escala, M.C. (2003). Morphological and biometric revision of the cleithra, opercular and pharyngeal bones of Iberian teleosts belonging to the genus *Barbus* (Pisces, Cyprinidae). *European J. Morphol.*, 41(5): 175-183.
- Miranda, R., García-Fresca, C., Martínez de Lizarrondo, A., Barrachina, P. (2005). Alimentación de la nutria en diferentes hábitats de la provincia de Huesca. *Lucas Mallada*, 12: 89-100.
- Miranda, R., Leunda, P.M., Escala C., Oscoz, J. (2005). Threatened fishes of the world: *Barbus haasi* (Mertens 1925) (Cyprinidae). *Environ. Biol. Fish.*, 72: 282.
- Muñoz-Mas, R., Martínez-Capel, F., Alcaraz-Hernández, J. D., Mouton, A. M. (2015). Can multilayer perceptron ensembles model the ecological niche of freshwater fish species? *Ecological Modelling*, 309: 72-81.
- Muñoz-Mas, R., Martínez-Capel, F., Alcaraz-Hernández, J. D., Mouton, A. M. (2017). On species distribution modelling, spatial scales and environmental flow assessment with Multi-Layer Perceptron Ensembles: A case study on the redfin barbel (*Barbus haasi*; Mertens, 1925). *Limnologica*, 62: 161-172.
- Perea, S., Garzón, P., González, J. L., Almada, V. C., Pereira, A., Doadrio, I. (2011). New distribution data on Spanish autochthonous species of freshwater fish. *Graellsia*, 67 (1): 91-102.
- Ruiz-Olmo, J., Olmo-Vidal, J. M., Mañas, S., Batet, A. (2002). The influence of resource seasonality on the breeding patterns of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in Mediterranean habitats. *Canadian Journal of Zoology*, 80 (12): 2178-2189.
- Santos, X. (2004). Culebra viperina – *Natrix maura*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Verdiell, D., Oliva-Paterna, F. J., Torralva, M. (2007). Estado de condición de *Barbus haasi* Mertens, 1925 en el río Chico (Castellón, NE Península Ibérica). *Dugastella*, 4: 43-47.
- Zaldívar, J. (1994). Atlas de distribución de los peces de la comunidad autónoma de La Rioja. *Zubía Monográfico*, 6: 71-102.