

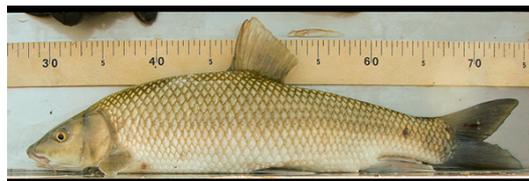
Barbo cabecicorto – *Luciobarbus microcephalus* (Almaça, 1967)

Ricardo Morán López

Grupo de Investigación en Biología de la Conservación
Área de Zoología, Facultad de Ciencias
Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06071 Badajoz

Versión 30-10-2017

Versiones anteriores: 5-10-2010



(C) R. Morán López

Nombres vernáculos

El nombre científico tiene raíz griega y se refiere a la proporcionalmente pequeña cabeza de la especie. En ello coincide la nomenclatura vernácula de forma generalizada, que concuerda en nombrarlo como barbo cabecicorto o cabeci-pequeño en España, y barbo-de-cabeça-pequena en Portugal. En el Guadiana extremeño a los ejemplares más típicos se les conoce como *becero*, mientras que los de cabeza algo más alargada son tomados como híbridos (con barbo comizo) y denominados *repentino*; esta nomenclatura es no obstante variable como ocurre en general con los nombres vulgares. No se citan nombres vernáculos utilizados desde antiguo en la literatura especializada, dado que la especie no ha sido descrita formalmente hasta recientemente.

Sinónimos y combinaciones

Barbus microcephalus Almaça, 1967; *Barbus comiza comiza* – Karaman, 1971; *Luciobarbus microcephalus* – Doadrio, 1990; *Messinobarbus microcephalus* – Bianco, 1998.

Origen y evolución

El barbo cabecicorto pertenece al linaje *Luciobarbus*, que incluye los barbos del centro y sur ibérico, otras penínsulas mediterráneas y el norte de África, pero no a los *Barbus* del noreste ibérico y resto de Europa. *L. microcephalus* es una especie próxima a *L. guiraonis* y *L. graellsii*, aunque sólo es simpátrica con la primera en parte de su distribución (Doadrio, 2002; Doadrio *et al.*, 2002).

Descripción

Barbo que alcanza tallas similares a la mayoría de barbos ibéricos, se diferencia principalmente por la cabeza proporcionalmente menor respecto al cuerpo (18,5-22,2% de la longitud total) y poseer una forma claramente convexa. Los ojos son cercanos pero no tangentes al perfil dorsal, a diferencia del barbo comizo (*Luciobarbus comizo*). Existe una pequeña depresión anterior a las narinas.



Figura 1. Vista inferior de la cabeza de un barbo cabecicorto, donde se muestra la exposición de maxilar y dentario y la corta longitud de las barbillas. (C) R. Morán López

Los labios suelen ser finos y estar retraídos en grado variable, de forma que exponen el maxilar el superior y el dentario el inferior, mientras que las barbillas son cortas en relación a la cabeza (Figura 1); en lo primero se asemejan a algunos ejemplares de barbo gitano (*Luciobarbus sclateri*), de los que se diferencian en lo segundo. Premaxilares y maxilares altos y robustos. La boca es ínfera, casi subterminal.

El pedúnculo caudal suele ser largo, y en algunos ejemplares bastante alto. Las aletas pectorales, ventrales y anal son alargadas. La aleta dorsal es grande, su borde distal suele ser algo cóncavo, y forma un ángulo posterior descendente con el perfil dorsal del cuerpo. El último radio sencillo de la aleta dorsal es largo y grueso, osificado en casi toda su extensión, y con denticulos fuertes (menos de 1,5 por mm) que ocupan al menos tres cuartas partes de su

extensión y son persistentes a lo largo del crecimiento; en ello se asemeja al barbo comizo, y se diferencia del barbo gitano (más de 1,5 denticulos por mm).

Fórmula de las aletas: D.III–IV/8, A.III/5, V.I/8, P.18, C.17. Dientes faríngeos: 4+3+2. Branquiaspinas: 13-19. Escamas: 47-56. Vértebras: 44.

La coloración dorsal es variable: parda o verde-olivácea, con tonos amarillentos o totalmente dorada, o también completamente plateada. Generalmente el dorso es más oscuro, con una transición aproximadamente en la línea lateral en algunos ejemplares o limitando con la zona ventral, mientras que ésta es mucho más clara. Los ejemplares de menos de 180 mm de longitud total están moteados en dorso y laterales (Almaça, 1967, 1972, 1981, 2003; Doadrio Villarejo, 1984).

Como en otros barbos, existe una importante variabilidad en torno a los caracteres más distintivos de la especie que puede dificultar la determinación de una fracción de los ejemplares por presentar fenotipos intermedios, aunque la mayoría tenga los caracteres típicos antes descritos (Morán, R., datos no publicados). Por ejemplo, la proporción cabeza-cuerpo en adultos es variable con la talla y entre individuos de igual talla, como también varía apreciablemente la forma de la cabeza. Es por ello que algunos barbos cabecicortos pueden confundirse con el común (*Luciobarbus bocagei*) o el gitano, e incluso con algunos ejemplares del también variable barbo comizo. La variabilidad morfológica y las hibridaciones en el género son dos explicaciones potenciales no excluyentes (Almodóvar *et al.*, 2008).

Dimorfismo sexual

La hembra tiene la aleta anal más larga que los machos, carácter que estaría relacionado con la remoción del lecho durante la puesta. Los machos durante la época reproductora presentan tubérculos nupciales en la parte anterior de la cabeza, pudiendo alcanzar el entorno de los ojos (Figura 2). El último radio duro dorsal parece ser mayor en los machos (Almaça, 2003). Las hembras alcanzan tallas y pesos medios y máximos superiores a los machos (Morán, R., datos no publicados).



Figura 2. Tubérculos nupciales de un macho de barbo cabecicorto en época reproductora. (C) R. Morán López

Tamaño y masa corporal

Se cita un máximo de 500 mm de longitud total (Almaça, 2003). Entre el bajo Guadiana y sus tributarios se ha encontrado una talla media es de 226 mm (rango= 79-480 mm; n= 120), media que difiere no obstante en función del tamaño de estos cursos (Godinho *et al.*, 1997). En ejemplares adultos (2+ a 5+) del río Guadiana se encontró un talla máxima de 592 mm en una hembra, y valores medios incluyendo ambos sexos de 457 mm y 1,2 kg (Morán, R., Pérez, J. L., datos no publicados).

Cariotipo

Especie caracterizada por muchos cromosoma metacéntricos– 18 M: 50 S: 32 A; NF = 168. El par M1-M2 es mayor que el de otros *Barbus* ibéricos y pueden exhibir zona heterocromática (Collares-Pereira y Madeira, 1990).

Variación geográfica

No se han descrito variaciones geográficas. Almaça (2003) proporciona tablas de variación en caracteres morfométricos y merísticos en la cuenca del Guadiana (ríos Guadiana y Ardila).

Hábitat

Habita grandes ríos con cauce profundo y aguas lentas, pero también cursos menores más someros y con mayor velocidad de corriente (Godinho *et al.*, 1997; Doadrio, 2002). Coincide por ello en gran parte de su distribución con el barbo comizo, del que difiere no obstante por alcanzar tributarios menores y tramos más altos. Los adultos de ambas especies tienen escamas más anchas y menor número de radios – en relación a otros barbos ibéricos – lo que se atribuye al uso de hábitats de baja corriente (Miranda y Escala, 2000).

Como otros barbos y a lo largo del crecimiento, puede alcanzar tramos altos bastante someros en las etapas de alevín y juvenil, pero el mayor tamaño de los adultos los restringe a hábitats más voluminosos, probablemente por limitaciones de recursos y mayor exposición a la depredación (Pires *et al.*, 1999; Godinho *et al.*, 2000; Morán-López *et al.*, 2006). Además, y probablemente relacionado con su alimentación bentónica entre otros factores, se asocia a bentos grueso y evita lo cursos que se fragmentan durante el verano, pero puede ocupar tramos medios-altos en afluentes que mantienen caudal estival (Pires *et al.*, 1999; Morán-López *et al.*, 2005); por ello coincide escasamente con el barbo gitano, con el que ha sido confundido en ocasiones (Doadrio *et al.*, 1991). El hábitat óptimo estival se corresponde con secciones amplias, condiciones favorables de caudal (mayor nivel del agua y menor turbidez), cobertura de fondo abundante y sustrato de cantos-gravas (Morán-López *et al.*, 2005).

Filipe *et al.* (2004) encuentran grandes cambios en la distribución de las poblaciones entre la estación húmeda y seca, con una transición en marzo que en adelante hace mucho menos probable encontrar la especie en los tributarios menores. Además de en medios fluviales, el barbo cabecicorto ha sido citado en embalses (Figura 3; Godinho *et al.*, 1998; Doadrio, 2002).



Figura 3. Barbo cabecicorto macho en el embalse de La Serena (río Zújar, cuenca del Guadiana) durante la época reproductora. (C) R. Morán López

Abundancia

Existen escasos datos sobre la especie. Se han registrado en el río Guadiana en Badajoz capital densidades superiores a 8.000 indiv./ha en 2010 y superiores a 5.000 indiv./ha en 2009 (Doadrio *et al.*, 2011)¹.

En muestreos realizados en las primaveras de 2005 y 2006 en 213 estaciones fluviales de la cuenca española del Guadiana se citan valores globales de abundancia de 5,1±21,7

(CPUE±DE) y de biomasa de 0,32±2,59 (BPUE±DE) (Confederación Hidrográfica del Guadiana, 2006).

En medios fluviales ha sido citado en el 43,2% (n=44) de lugares muestreados en el bajo Guadiana durante el verano (Godinho y Ferreira, 1998), en el 24,8% (n=153) de los lugares muestreados en el Guadiana medio durante el verano (Morán-López *et al.*, 2005), y en el 15,0% (n=213) de lugares del Guadiana español durante la primavera (Confederación Hidrográfica del Guadiana, 2006).

Ha sido citado en embalses de la cuenca del Guadiana y del Tajo (ver comentarios a la distribución en Tajo). En embalses, en el Guadiana español ha sido citado en 9 de 59 (15,2%) localidades muestreadas repartidas entre 32 embalses (Confederación Hidrográfica del Guadiana, 2006). En el Guadiana portugués, ha sido citado en 2,7% de 35 embalses (Godinho *et al.*, 1998).

Estatus de conservación

Categoría global IUCN (2006): Vulnerable A2ce+3ce (Crivelli, 2010).

Categoría España IUCN (2011): Vulnerable (Doadrio *et al.*, 2011¹). Anteriormente incluido en la misma categoría (Doadrio *et al.*, 2002).

Categoría Portugal IUCN (2006): Casi Amenazado (Cabral *et al.*, 2005)

Se estima que la población total ha declinado en al menos un 30% en los últimos 10 años y se sospecha que declinará en la misma cuantía en los próximos 10 años. La población está declinando en todo su rango debido a la construcción de presas, extracción de agua e introducción de especies.

La especie ha pasado en España de la categoría de No Amenazada (Icona, 1986) a Rara (Blanco y González, 1992) y posteriormente a Vulnerable (Doadrio, 2002), por tanto con una tendencia claramente regresiva. Doadrio (2002) estima un declive en curso de un 20% consecuencia de las infraestructuras hidráulicas en construcción, aumento de vertidos urbanos, agrícolas e industriales y la extracción de agua con fines agrícolas.

En Portugal se citan fluctuaciones en el número de adultos de un orden de magnitud en años hidrológicos extremos, al que se superpone una tendencia de declive acentuado (30%) del número de individuos maduros en los últimos 19 a 21 años, consecuencia de la degradación de hábitats y con referencia especial a la construcción de la presa de Alqueva (Cabral *et al.*, 2005).

Es considerada “especie de pesca” en el Real Decreto 1095/89, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca. En la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad aparece en el anexo VI referente a “taxones de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objetos de medidas de gestión”. A nivel internacional aparece en el Anexo III del Convenio de Berna de 1981 como “especie de fauna protegida”, y en el Anexo V de la Directiva Hábitats de 1992 como “especie cuya recogida en la naturaleza y explotación pueden ser objeto de medidas de gestión”.

Amenazas

El barbo cabecicorto no es una especie muy tolerante, particularmente ante presiones relacionadas con las alteraciones morfológicas y de la conectividad fluvial (tolerancia global 3-4 sobre 10 en Segurado *et al.*, 2008). Hermoso *et al.* (2008) asignan similarmente una sensibilidad media a la especie, que infrautiliza los tramos fluviales que sufren mayores presiones, principalmente por los usos agrícolas del entorno. Ambos estudios citan también un origen biológico entre las amenazas sobre las poblaciones de barbo cabecicorto, concretamente las introducciones de numerosas especies alóctonas invasoras. Éstas incluyen otros ciprínidos y componentes de otras familias, con los que pueden devenir interacciones negativas derivadas de la competición, predación, parásitos y enfermedades – aspectos que han sido escasamente estudiados en relación a la especie, pero de los que existen indicios en las comunidades piscícolas autóctonas (p. ej. depredación en Godinho *et al.*, 1998).

Entre las amenazas que afectan a los hábitats que ocupa la especie se pueden citar principalmente las infraestructuras hidráulicas que afectan al sustrato y al régimen y la continuidad de las aguas (canalizaciones, azudes, presas, etc.), la contaminación de origen industrial, urbano y agrícola, la extracción de agua para la agricultura y la extracción de áridos (destrucción de frezaderos, incremento de sólidos en suspensión).

Por otro lado, no es infrecuente la captura furtiva de ejemplares adultos reproductores en los hábitats de freza – donde se concentran numerosos ejemplares muy expuestos por la escasa profundidad – que son amontonados en sacos para servir de cebo en la rentable actividad de captura del cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*); en esta actividad furtiva se aprovechan obstáculos e incluso escalas, además de frezaderos.

Se ha observado en la cuenca del Guadiana una tendencia significativa hacia la homogeneización de las comunidades de peces autóctonos. Este tendencia se debe sobre todo a la introducción de especies y está más acentuada en zonas próximas a embalses y en los tramos bajos de los ríos (Hermoso et al., 2012)¹.

Medidas de conservación

No se conocen medidas realizadas específicamente para la conservación de la especie, que no se encuentren en el contexto de la conservación de los ecosistemas acuáticos en general o la minimización de impactos particulares (p.ej. presas, azudes, etc). Existen no obstante algunas prioridades a considerar.

En el aspecto territorial, algunos estudios han señalado tramos fluviales prioritarios para la conservación de la biodiversidad piscícola del Guadiana, resultado de análisis que incluyen al barbo cabecicorto entre otras especies. En la parte portuguesa del Guadiana, Filipe *et al.* (2004) proponen como reservas el curso del río Guadiana (fuera de las presas de Alqueva y Pedrogão) y la subcuencas de Degebe, Ardila y Enxoé. En la parte española, Hermoso *et al.* (2009) encuentran como más adecuadas a este fin las sub-cuencas del Ardila, Chanza y Alcarrache, y los tramos altos del Gévora, Rucas y Matachel.

Debería prestarse atención al estatus actual de perturbación para identificar áreas prioritarias de conservación. Utilizando datos de distribución actual se han identificado las cuencas de los ríos Chanza y Terge (cuenca del Guadiana) como áreas prioritarias mientras que utilizando datos de referencia se ha identificado la cuenca del río Ardila (cuenca del Guadiana) como área prioritaria de conservación, a pesar de las extinciones locales debidas a la perturbación actual (Hermoso et al., 2011)¹.

En el componente biológico, las prioridades pasan por evitar la introducción de nuevas especies invasoras con medidas de educación y control. En este sentido es importante desalentar la principal fuente de introducciones, la pesca deportiva, valorando la eficacia de su declaración como no pescables. Considerar el control de las poblaciones de especies invasoras en tramos fluviales de especial interés para la conservación de la especie. Incrementar el conocimiento sobre el estado de las poblaciones y la biología y ecología de la especie, incluyendo las interacciones con especies invasoras y con las modificaciones de la continuidad y calidad de las aguas.

En cuanto al hábitat, cabe considerar el control y depuración de vertidos. Evaluar las necesidades de regímenes de caudales ambientales con criterios biológicos rigurosos – en los que se considere explícitamente la especie y particularmente la época estival – incluyendo tanto las infraestructuras de regulación como las extracciones directas de los cauces. Corregir el impacto sobre la continuidad derivado de las infraestructuras hidráulicas (presas y azudes), mediante una estrategia de investigación, instalación, mantenimiento y evaluación de sistemas de franqueo allí donde sean factibles, puedan ser eficientes y den acceso a hábitats reproductores. Corregir por la misma razón las numerosas obras de paso que causan igualmente la fragmentación de las poblaciones.

Distribución geográfica

Su distribución se restringe a la cuenca del Guadiana, donde ocupa el curso principal y la mayoría de tributarios sólo excluyendo aquéllos con un régimen muy mediterráneo que se fragmentan durante el verano (Doadrio y Garzón, 1986; Filipe *et al.*, 2002; Doadrio, 2002; Morán-López *et al.*, 2005). Ha sido citado puntualmente en cuenca del Tajo, en los embalses de Valdecañas y Torrejón (Granado Lorencio y Encina Encina, 1988), citas que no han sido posteriormente confirmadas (Doadrio, 2002). En Portugal se distribuye en la cuenca principal y en la mayoría de afluentes (Almaça, 2003; Cabral *et al.*, 2005).

Ecología trófica

Es detritívoro y bentónico. En invierno se ha encontrado *Daphnia magna*, restos vegetales, Cladocera, larvas de quiromónidos y otros dípteros, escamas de peces, semillas, arena y diatomeas (Encina, 1986). En verano la composición cuantitativa es algo diferente, incluyendo larvas de quiromónidos, detritus, algas clorófitas, materia orgánica, arena, larvas de tricópteros, otros insectos, semillas, pequeños cladóceros de los géneros *Lydia* y *Chydorus*, cianobacterias y diatomeas. Pires *et al.* (2001) encuentran una alimentación basada en algas, larvas de dípteros y sedimento, y también larvas de tricóptero y ninfas de efemerópteros; existen diferencias estacionales, y un desplazamiento ontogenético hacia mayor proporción de algas y sedimentos.

La exposición de maxilar y dentario parece estar asociada al ramoneo sobre sustratos duros, habiéndose observado en adultos el comportamiento de raspar los laterales y lado superior de cantos (R. Morán, obs. pers.).

Biología de la reproducción

Sigue siendo en gran parte desconocida y suponiéndose similar a otras especies de barbos, de las que hasta donde se sabe no parece diferenciarse mucho. El barbo cabecicorto realiza migraciones prereproductivas hasta alcanzar los hábitats adecuados para la freza, en profundidad, sustrato y corriente. En años hidrológicamente normales, la reproducción sucede a la migración entre abril y junio (Almaça, 2003; Morán, R., datos no publicados). Los machos desarrollan tubérculos nupciales en este periodo, que en algunos ejemplares perduran más tiempo. La freza tiene lugar en aguas someras y corrientes con sustrato grueso, donde dos o más ejemplares – macho/s que sigue/n a una hembra, generalmente ésta de mayor talla (Figura 4) – baten súbita e intensamente sus pedúnculos caudales mientras liberan los productos sexuales (Figura 5). Tras los periodos de freza los ejemplares retornan a aguas más profundas, pudiendo sucederse ulteriores eventos de migración y freza (Morán, R., datos no publicados).



Figura 4. Comportamiento de freza del barbo cabecicorto, mostrando varios ejemplares macho que siguen a una hembra. (C) R. Morán López



Figura 5. Comportamiento de freza del barbo cabecicorto, mostrando el intenso batimiento caudal durante la misma. (C) R. Morán López

Estructura y dinámica de poblaciones

No hay datos de la estructura y apenas de la dinámica de las poblaciones. A escala multianual, Godinho *et al.* (2000) encuentran incrementos pronunciados en las poblaciones de barbo cabecicorto, sobre todo en las tallas menores, entre un año hidrológicamente seco y otro húmedo. Otros datos en Portugal citan fluctuaciones en el número de adultos de un orden de magnitud en años hidrológicos extremos (Cabral *et al.*, 2005).

En los ríos Xevora, Caia y Degebe alcanza una edad de 8 años y una longitud total de 256 mm (Pires *et al.*, 2001).

Interacciones

Luciobarbus steindachneri es un ecotipo producido por hibridación con introgresión de *L. comizo* con *L. bocagei* en la cuenca del Tajo y con *L. microcephalus* y *L. sclateri* en la cuenca del Guadiana (Gante *et al.*, 2015)¹.

Depredadores

No se conocen estudios específicos de depredación en barbo cabecicorto. En tramos del río Guadiana donde conviven los barbos cabecicorto y comizo con intervalos de talla similares (Morán, R., datos no publicados) se ha observado la depredación de barbos por parte del cormorán (*Phalacrocorax carbo*) en pozas, y comportamientos de captura en rápidos durante la freza por cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) y garza real (*Ardea cinerea*). Garza real y garceta común (*Egretta garzetta*) realizan esperas en las acumulaciones de peces ante obstáculos en aguas bajas, mientras que el cormorán realiza capturas en los mismos lugares en periodos de aguas altas (Figura 6).



Figura 6. Garzas reales y garcetas depredando sobre los peces que se acumulan bajo un azud del río Guadiana durante la época reproductora. (C) R. Morán López

En lo que se refiere a depredadores potenciales, en el contexto de las comunidades piscícolas del Guadiana bajo en Portugal, Godinho y Ferreira (1998) encontraron un efecto mensurable de especies invasoras piscívoras, probablemente incidente en las tallas menores. Las invasoras *Micropterus salmoides* y *Esox lucius* tienen por su diámetro bucal y talla adulta la capacidad de preda sobre juveniles y adultos de barbo cabecicorto, respectivamente (Hill *et al.*, 2004; Nilsson y Brönmark, 2000), siendo simpátricas con ésta en el río Guadiana y sus embalses (ver apartado de distribución geográfica y Doadrio, 2002). En estos lugares la nutria (*Lutra lutra*) es frecuente, capturando barbos de forma preferencial a otras especies (Blanco-Garrido *et al.*, 2008).

Parásitos y patógenos

No hay datos.

Actividad

No hay datos.

Dominio vital

No hay datos.

Movimientos

El barbo cabecicorto realiza migraciones pre-reproductivas hasta alcanzar los hábitats adecuados para la freza. En estas migraciones los adultos pueden rebasar aguas muy someras (Figura 7) exponiéndose a la predación. También tienen el comportamiento de saltar para franquear obstáculos (Figura 8) aunque éstos pueden rebasar sus capacidades (Figura 9), aspecto que ha sido escasamente estudiado. En años hidrológicamente normales, la migración precede a periodos de reproducción en respuesta a las variaciones del caudal de abril a junio; no obstante la migración puede adelantarse a la segunda mitad de marzo en respuesta a caudales importantes (Morán, R., datos no publicados).



Figura 7. Barbo cabecicorto remontando un tramo somero del río Guadiana en periodo de migración. (C) R. Morán López



Figura 8. Barbo cabecicorto saltando para rebasar un obstáculo durante la migración pre-reproductiva. (C) R. Morán López



Figura 9. Fotomontaje de una secuencia de cuatro fotografías a alta velocidad de un ejemplar de barbo cabecicorto saltando ante el Azud de la Granadilla (río Guadiana en Badajoz) durante su migración. (C) R. Morán López

Patrón social y comportamiento

No hay datos.

Otras contribuciones. 1. Alfredo Salvador. 30-10-2017

Bibliografía

- Almaça, C. (1967). Estudo das populações portuguesas do. Gén. *Barbus* Cuvier, 1817 (Pisces, Cyprinidae). *Rev. Fac. Cienc. Lisboa*, 2ª Serie, C 14 (2): 151-400.
- Almaça, C. (1972). Sur la systematique des barbeaux (Genre et sous-genre *Barbus*) de la Peninsula Ibérique et de l'Afrique du Nord. *Arq. Mus. Bocage*, 3 (10): 319-346.
- Almaça, C. (1981). La Collection de *Barbus* d'Europe du Museum National d'Histoire Naturelle (Cyprinidae, Pisces). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 3 (1): 277-307.
- Almaça, C. (2003). *Barbus microcephalus* Almaça, 1967. Pp. 287-292. En: Banarescu, P.M., ogutskaya, N.G. (Eds.). *The Freshwater Fishes of Europe*. Vol. 5/II. Cyprinidae 2. Part II: *Barbus*. Aula Verlag, Wibelsheim.
- Almodóvar, A., Nicola, G. G., Elvira, B. (2008). Natural hybridization of *Barbus bocagei* x *Barbus comizo* (Cyprinidae) in Tagus Riber basin, central Spain. *Cybium*, 32: 99-102.
- Blanco, J. C., González, J. L. (1992). *Libro rojo de los vertebrados de España*. Colección Técnica ICONA, Madrid. 714 pp.
- Blanco-Garrido, F., Prenda, J., Narváez, M. (2008). Eurasian otter (*Lutra lutra*) diet and prey selection in Mediterranean streams invaded by centrarchid fishes. *Biological Invasions*, 10: 641-648.
- Cabral, M. J., Almeida, J., Almeida, P. R., Delliger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, M., Queirós, A. I., Rogado, L., Santos-Reis, M. (Eds.) (2005). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal - Peixes dulciquícolas e migradores, anfíbios, répteis, aves e mamíferos*. Assirio & Alvim, Lisboa. 659 pp.
- Collares-Pereira, M. J., Madeira, J. M. (1990). Cytotaxonomic Studies in Iberian Cyprinids. III. Karyology of Portuguese populations of *Barbus* Cuvier, 1817, with some reconsiderations on the kariological evolution of Cyprinidae. *Caryologia*, 43 (1): 17-26.
- Confederación Hidrográfica del Guadiana (2006). *Calidad biológica de los ríos, embalses y humedales de la Confederación Hidrográfica del Guadiana*. Ministerio de Medio Ambiente.
- Crivelli, A. J. (2010). *Luciobarbus microcephalus*. En: *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2010.3. <www.iucnredlist.org>.

- Doadrio Villarejo, I. (1984). *Relaciones filogenéticas y biogeográficas de los barbos (Barbus; Cyprinidae) de la Península Ibérica y aportes corológicos y biogeográficos a su ictiofauna continental*. Tesis doctoral. Universidad Complutense.
- Doadrio, I. (1990). Phylogenetic relationships and classification of western Palaearctic species of the genus *Barbus* (Osteichthyes, Cyprinidae). *Aquatic Living Resources*, 3 (4): 265-282.
- Doadrio, I. (Ed.) (2002). *Atlas y libro rojo de los peces continentales de España*. Segunda edición. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. 374 pp.
- Doadrio, I., Carmona, J. A., Machordom, A. (2002). Haplotype Diversity and Phylogenetic Relationships Among the Iberian Barbels (*Barbus*, Cyprinidae) Reveal Two Evolutionary Lineages. *The Journal of Heredity*, 93: 140-147.
- Doadrio, I., Elvira, B., Bernat, Y. (1991). *Peces continentales españoles. Inventario y clasificación de zonas fluviales*. ICONA, Madrid.
- Doadrio, I., Garzón, P. (1986). Primeras citas de *Barbus microcephalus* Almaca, 1967 (Ostariophysi, Cyprinidae) en España. *Doñana, Acta Vertebrata*, 13: 157-158.
- 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.
- Encina, L. E. (1986). *Diferenciación merística y biométrica en el género Barbus: estructura del aparato mandibular y segregación trófica*. Tesis de Licenciatura Ciencias Biológicas, Universidad de Sevilla.
- Filipe, A. F., Marques, T. A., Seabra, S., Tiago, P., Ribeiro, F., Moreira da Costa, L., Cox, I. G., Collares-Pereira, M. J. (2004). Selection of priority areas for fish conservation in the Guadiana river basin, Iberian Peninsula. *Conservation Biology*, 18: 189-200.
- 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.
- Godinho, F. N., Ferreira, M. T. (1998). The relative influences of exotic species and environmental factors on an Iberian native fish community. *Environmental Biology of Fishes*, 51: 41-51.
- Godinho, F. N., Ferreira, M. T., Cortes, R. V. (1997). Composition and spatial organization of fish assemblages in the lower Guadiana basin, southern Iberia. *Ecology of Freshwater Fish*, 6: 134-143.
- Godinho, F. N., Ferreira, M. T., Portugal, M.I. (1998). Fish assemblage composition in relation to environmental gradients in Portuguese reservoirs. *Aquatic Living Resources*, 11 (5): 325-334.
- Godinho, F. N., Ferreira, M. T., Santos, J. M. (2000). Variation in fish community composition along an Iberian river basin from low to high discharge: relative contributions of environmental and temporal variables. *Ecology of Freshwater Fish*, 9: 22-29.
- Granado Lorencio, C., Encina Encina, L. (1988). Nueva cita de *Barbus microcephalus* Almaça (Pisces, Cyprinidae) en España. *Doñana, Acta Vertebrata*, 15 (1): 154-156.
- Hermoso, V., Clavero, M., Blanco-Garrido, F., Prenda, J. (2008). Assessing freshwater fish sensitivity to different sources of perturbation in a Mediterranean basin. *Ecology of Freshwater Fish*, 18: 269-281.
- Hermoso, V., Clavero, M., Kennard, M. J. (2012). Determinants of fine-scale homogenization and differentiation of native freshwater fish faunas in a Mediterranean Basin: implications for conservation. *Diversity and Distributions*, 18 (3): 236-247.

- Hermoso, V., Januchowski-Hartley, S., Linke, S., Possingham, H. P. (2011). Reference vs. present-day condition: early planning decisions influence the achievement of conservation objectives. *Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems*, 21 (6): 500-509.
- Hermoso, V., Linke, S., Prenda, J. (2009). Identifying priority sites for the conservation of freshwater fish biodiversity in a Mediterranean basin with a high degree of threatened endemics. *Hydrobiologia*, 623: 127-140.
- Hill, J. E., Nico, L. G., Cichra, C. E., Gilbert, C. R. (2004). Prey Vulnerability to Peacock Cichlids and Largemouth Bass Based on Predator Gape and Prey Body Depth. *Proc. Annu. Conf. Southeast. Assoc. Fish and Wildl. Agencies*, 58: 47-56.
- ICONA (1986). *Lista Roja de los vertebrados de España*. Ministerio de Agricultura. Madrid. 400 pp.
- Karaman, M. S. (1971). Süßwasserfische der Türkei. 8 Teil. Revision der Barben Europas, Vorderasien und Nordafrikas. *Mitt. Hamburg Zool. Mus. Inst.*, 67: 175-254.
- Miranda, R., Escala, M. C. (2000). Morphological and biometric comparison of the scales of the barbels (*Barbus* Cuvier) of Spain. *Journal of Morphology*, 245: 196-205.
- Morán-López, R., da Silva Rubio, E., Pérez-Bote, J. L., Corbacho Amado, C. (2006). Associations between fish assemblages and environmental factors for Mediterranean-type rivers during summer. *Journal of Fish Biology*, 69: 1552-1569.
- Morán-López, R., Pérez-Bote, J. L., da Silva Rubio, E., Corbacho Amado, C. (2005). Summer habitat relationships of barbels in south-west Spain. *Journal of Fish Biology*, 67:66-82.
- Nilsson, P. A., Brönmark, C. (2000). Prey vulnerability to a gape-size limited predator: behavioural and morphological impacts on northern pike piscivory. *Oikos*, 88: 539-546.
- Pires, A. M., Cowx, I. G., Coelho, M. M. (1999). Seasonal changes in fish community structure of intermittent streams in the middle reaches of the Guadiana basin, Portugal. *Journal of Fish Biology*, 54: 235-249.
- Pires, A. M., Cowx, I. G., Coelho, M. M. (2001). Diet and growth of two sympatric Iberian barbel, *Barbus steindachneri* and *Barbus microcephalus*, in the middle reaches of the Guadiana basin (Portugal). *Folia Zoologica*, 50: 291-304.
- Segurado, P., Ferreira, M. T., García de Jalón, D., Gortazar, J., Pinheiro, P., Santos, J. M. (2008). EFI + - Improvement and spatial extensión of the European Fish Index. P3, Subtask 7 – Mediterranean River Assessment. Periodical report – Testing new responsive metrics.