

## **Barbo común – *Luciobarbus bocagei* (Steindachner, 1864)**

**Alfredo Salvador**  
Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)

Versión 20-10-2017

Versiones anteriores: 20-12-2012



© I. Doadrio

### **Sinónimos y combinaciones**

*Barbus bocagei* Steindachner, 1864; *Barbus barbus bocagei* – Lozano Rey, 1935; *Barbus capito bocagei* – Karaman, 1971; *Barbus bocagei* - Kottelat, 1997; *Messinobarbus bocagei* – Bianco, 1998; *Luciobarbus bocagei* - Kottelat y Freyhof, 2008.

### **Origen y evolución**

*L. bocagei* pertenece a un grupo de especies relacionadas con especies del norte de África (Doadrio, 1990); estas afinidades parecen deberse al aislamiento de la Península Ibérica del resto de Europa desde el Oligoceno-Mioceno (Machordom et al., 1995). El aislamiento y evolución de las especies del género *Luciobarbus* habría tenido lugar durante la formación en el Plioceno-Pleistoceno de las cuencas hidrográficas actuales (Doadrio et al., 2002).

*L. bocagei* y *L. comizo* se habrían diferenciado del resto de especies ibéricas del género en el Messiniense-Plioceno Inferior, hace unos 3,7-6,9 millones de años (Mesquita et al., 2007).

### **Identificación**

Se diferencia de otros *Luciobarbus* por tener el último radio de la aleta dorsal con denticulaciones, que en los adultos ocupan menos de la mitad inferior; aleta dorsal de perfil recto o algo cóncavo; pedúnculo caudal estrecho (Doadrio et al., 2011).

Se han encontrado marcadores RAPD en *L. bocagei* que permiten su identificación (Callejas y Ochando, 1998, 2001, 2002).

### **Descripción**

Boca protractil y en posición ínfera, con labio superior grueso y el inferior retraído; dos pares de barbillas en la mandíbula superior, no llegando el primer par al borde anterior del ojo y el segundo par al borde posterior; aleta anal pequeña, más larga en la hembra; en la época de celo los machos presentan tubérculos nupciales en la región cefálica; coloración generalmente parda o plateada, con el vientre más claro y las escamas bordeadas por puntos negros; los juveniles presentan manchas oscuras (Doadrio et al., 2011).

La cabeza está contenida entre 3,82 y 5,14 veces en la longitud total; La relación longitud total-altura del cuerpo varía entre 4,86 y 6,41; el diámetro del ojo está contenido entre 3,39 y 5,5 veces en la longitud de la cabeza (Rojo y Ramos, 1982).

En la aleta dorsal hay 3 radios sencillos, uno espinoso, largo y dentado y 8 segmentados y ramificados; el número de radios pectorales varía entre 17 y 19; hay un radio pélvico sencillo y segmentado y 8 ramificados y segmentados; en la aleta anal hay 1-2 radios sencillos, 1-2 segmentados y 5 ramificados; en la aleta caudal hay 7-9 radios sencillos no segmentados (procurrentes) superiores y 5-7 inferiores, 3-4 segmentados superiores o inferiores, 9 ramificados superiores y 8 inferiores (Rojo y Ramos, 1982).

III-IV/(7)8(9), A III/5, P I/16-18, V II/8, LL (45)47-49 (-52), LTS 7-9, LTI 4-6, PT 5.3.2/5.3.2, Br 13-20 (Doadrio et al., 2011).

Ver detalles anatómicos en Goncalves (1924) y osteológicos en Rojo y Ramos (1982).

Hibrida con *Luciobarbus comizo* en la cuenca del Tajo (Callejas y Ochando, 2000; Almodóvar et al., 2008).

### **Tamaño y masa corporal**

Ver apartado de Estructura y dinámica de poblaciones.

## Cariotipo

2 n= 100 (Collares-Pereira y Madeira, 1990).

## Variación geográfica

La longitud relativa de las barbillas es mayor en los ríos Sado y Tajo en comparación con el río Vouga (Almaça, 1967). Sin embargo, dado que la longitud de las barbillas varía con la edad, las diferencias observadas entre ríos podrían deberse a variaciones en la estructura de edades (Almaça y Banarescu, 2003).

## Hábitat

Tiende a ocupar a escala regional los tramos de los ríos con menor pendiente, más lejanos a su nacimiento y con mayor tamaño de su cuenca. Los adultos ocupan las zonas con menores precipitaciones y menor escorrentía. También se encuentran localmente en ríos más anchos y más profundos. La presencia y la abundancia de juveniles se correlacionan a escala regional con sitios más fríos situados a mayor altitud y baja mineralización del agua. A escala local, los juveniles se encuentran en sitios con mayor cobertura vegetal y mayor tamaño de partículas del sustrato (Santos et al., 2011).

Observaciones realizadas mediante buceo en la cuenca del Tajo indican que el barbo ocupa microhábitats profundos, situándose a mayor profundidad que otras especies. Hay variación entre tallas respecto a la profundidad ocupada. Los juveniles de barbo se encuentran en aguas poco profundas y los adultos mayores se encuentran en los sitios más profundos (Martínez-Capel et al., 2009). Los adultos muestran preferencia por sitios con una velocidad media del agua de 5 cm/s<sup>-1</sup>, los juveniles 20 cm/s<sup>-1</sup> y los jóvenes del año 25 cm/s<sup>-1</sup>. Los adultos prefieren una profundidad media de 121 cm, los juveniles 56 cm y los jóvenes del año 51 cm. Los adultos prefieren sustrato de rocas, los juveniles de arena y los jóvenes del año de guijarros (Martínez-Capel et al., 1999).

En julio los juveniles usan los hábitats aleatoriamente mientras que en octubre seleccionan zonas profundas y estructuralmente complejas (Rincón et al., 1992).

## Abundancia

En tres sitios del río Jarama se estimó su abundancia en 4.729, 9.633 y 18.026 individuos/ha<sup>-1</sup> (Lobón-Cerviá y Penczak, 1984). En el río Tormes se ha estimado su abundancia en 0,02 individuos/m<sup>2</sup> (Sánchez-Hernández y Cobo, 2011). En ríos del norte de Portugal (n= 174 localidades), se ha estimado una abundancia media de 359,3 individuos/ha juveniles (rango= 0-6.400), 262,5/ha adultos pequeños (rango= 0-3400) y 51,5/ha adultos grandes (rango= 0-1.700) (Santos et al., 2011).

En el embalse de Torrejón (cuenca del Tajo), *L. bocagei* representa el 73,59% de la abundancia y el 70,18% de la biomasa de peces (Encina y Granado-Lorencio, 1997).

## Estado de conservación

Categoría global IUCN (2008): Preocupación Menor LC (Freyhof y Kottelat, 2012).

Categoría IUCN para España (2011): Vulnerable VU (Doadrio et al., 2011). Considerada previamente como LR/nt (Doadrio, 2002).

Ha desaparecido de gran parte de la cuenca del Duero y es escaso en el alto Tajo (Doadrio et al., 2011).

## Amenazas

Se consideran las siguientes amenazas:

La realización de infraestructuras hidráulicas, como canalizaciones y construcción de presas (Doadrio et al., 2011). La regulación de los ríos ha alterado su hábitat, transformando sus condiciones lólicas y con fluctuaciones a condiciones lénticas (Elvira et al., 1998).

Extracción de áridos, que destruye los frezaderos (Doadrio, 2002; Doadrio et al., 2011).

Introducción de especies exóticas de peces depredadores (Elvira et al., 1998).

La contaminación por vertidos industriales, urbanos y agrícolas (Doadrio et al., 2002, 2011). En algunas poblaciones del río Tajo, los niveles de retinol en plasma son más bajos, posiblemente en respuesta a la presencia de componentes orgánicos (Carballo et al., 2009). Se ha detectado acumulación de estroncio en barbos de los embalses de Miranda do Douro y Regua (cuenca del Duero) (Carraca et al., 1990). En poblaciones del norte de Portugal se ha observado correlación entre metales pesados (Cu, Zn, Mn, Cr y As) y cambios histopatológicos en las branquias (Fonseca et al., 2016, 2017).

La disminución de conectividad entre tramos debido a escasez de agua y las menores concentraciones de oxígeno en el agua provocadas por contaminación orgánica reducen los movimientos de *L. bocagei* (Branco et al., 2016).

El régimen de descargas de los embalses altera la cantidad, calidad y localización de hábitats de *L. bocagei* (Boavida et al., 2013). El impacto de las descargas de agua de los embalses depende de la morfología de los ríos. Cuanto más heterogéneo es el río más hábitats apropiados puede tener para *L. bocagei*, incluyendo refugios (Boavida et al., 2015).

### Medidas de conservación

Se ha propuesto el control de los vertidos y su depuración, la corrección de los impactos producidos por infraestructuras hidráulicas, denegación de concesiones de riego cuando sea bajo el nivel del agua, la corrección del impacto de extracciones de áridos, el control de las especies exóticas e impedir su introducción, declarándolas especies no sometidas a regulación de pesca (Doadrio, 2002; Doadrio et al., 2011).

La construcción de escalas en los ríos permite los movimientos de los peces y sus migraciones estacionales, así como la conectividad de sus poblaciones. Diversos factores influyen en la efectividad de las escalas para *L. bocagei*. Se ha comprobado experimentalmente que *L. bocagei* puede utilizar durante sus migraciones escalas de distinta configuración (Romao et al., 2017). Se ha demostrado experimentalmente que los barbos prefieren configuraciones de pasos con orificios y hendiduras (Silva et al., 2009). En una escala con hendiduras verticales del río Porma (León) se registró experimentalmente un éxito de ascenso de 0.71, con mayor número de intentos bajo condiciones intermedias de flujo (Sanz-Ronda et al., 2016). Se ha propuesto un modelo de escala que tiene en cuenta independientemente orificios y hendiduras al estimar la distribución del nivel del agua y la descarga, lo que puede permitir una mayor paso de peces durante mayores periodos de tiempo (Fuentes-Pérez et al., 2016). Una mayor densidad de rocas en combinación con una mayor descarga de agua en la escala puede reducir el tiempo de tránsito de *L. bocagei* (Santos et al., 2014). El flujo turbulento en escalas afecta a la velocidad y al tiempo de cruce de *L. bocagei* por el efecto de los remolinos (Silva et al., 2012a). El flujo subcrítico en escalas incrementa las posibilidades de paso río arriba de *L. bocagei* (Branco et al., 2013b). La baja profundidad relativa del agua en escalas reduce el tiempo de tránsito por *L. bocagei* (Santos et al., 2013). *L. bocagei* solamente excede su velocidad crítica de natación en las escalas durante el paso a través de los orificios sumergidos (Alexandre et al., 2013). La capacidad de *L. bocagei* de utilizar escalas para desplazarse río arriba depende de la disposición de orificios y de la turbulencia (Silva et al., 2012b). Los adultos de *L. bocagei* de mayor talla emplearon menos tiempo y tuvieron mayor éxito de paso a través de una escala experimental que los de menor talla (Silva et al., 2011).

Se ha observado experimentalmente que *L. bocagei* puede desplazarse río abajo a través de aliviaderos con un éxito del 32%, aunque evitan las zonas de turbulencia (Silva et al., 2016).

El ascenso a través de pequeños diques depende de la profundidad del agua y de la altura de la caída (Amaral et al., 2016).

En tramos urbanos de ríos se recomienda mejorar la conectividad y la vegetación riparia para favorecer la presencia de *L. bocagei* (Coelho et al., 2014).

La colocación de rocas en tramos alterados mejora la calidad y conectividad de hábitats fragmentados e incrementa su uso por *L. bocagei* (Branco et al., 2013a).

Entre 1928 y 2004 se construyeron 29 embalses y diques en la cuenca portuguesa del Tajo, lo que redujo entre un 48,4 % y un 54,4 % la conectividad entre poblaciones de peces. La remoción de barreras para facilitar la conectividad funcional del río debería estar priorizada. Actuando sobre siete de los embalses aumentaría la conectividad un 35,0-37,2 % (Branco et al., 2014).

### **Distribución geográfica**

Se encuentra en las cuencas de los ríos Lima, Duero, Vouga, Mondego, Tajo y Sado (Almaça y Banarescu, 2003). Citado en el río Miño (Steindachner, 1866), no ha vuelto a ser encontrado (Doadrio et al., 1987).

### **Ecología trófica**

#### Modo de obtención de alimento

*L. bocagei* posee barbillones largos, especialmente los traseros; además cuenta con elevada densidad de branquiespinas, elevada protusibilidad bucal y dirigida centralmente; estos caracteres facilitan la localización e ingestión de alimento en el fondo (Encina y Granado-Lorencio, 1989, 1990). Especie detritívora y eurífaga, con dieta béntica y planctónica (Encina y Granado-Lorencio, 1990, 1997).

#### Composición general de la dieta

Dieta basada en detritus y larvas de Quironómidos (Guillén y Granado, 1984; Granado-Lorencio y García-Novo, 1986; Lobón-Cerviá y de Diego, 1988).

En el río Tormes (según una muestra de 9 barbos con una longitud total media de 6,6 cm), su dieta se basa en Copépodos (*Baetis* sp.), Quironómidos y detritus, con una frecuencia de aparición en contenidos gastrointestinales del 77,8% en los tres casos. Las larvas de Quironómidos son las presas más abundantes (32,4%) en la dieta (Sánchez-Hernández y Cobo, 2011).

El análisis de contenidos gastrointestinales de 110 ejemplares de 300-400 mm de longitud procedentes del embalse de Torrejón (cuenca del Tajo) muestra que en la dieta predominan las larvas de quironómidos, detritus, cladóceros, macrófitos y fitoplancton, sobre todo diatomeas; otras presas son huevos de cladóceros, copépodos ciclopoideos, macroinvertebrados y otras algas planctónicas; como alimento esporádico se encuentran adultos de dípteros, formícidos y semillas; a lo largo del año los detritus es el alimento más importante (Encina y Granado-Lorencio, 1990, 1997).

En el río Lozoya, un estudio basado en el análisis de 104 ejemplares mostró que la dieta se compone de detritus, plantas e invertebrados (Valladolid y Przybylski, 1996).

#### Variación estacional

Un estudio realizado en el río Sorraia (cuenca del Tajo) basado en el análisis de 250 ejemplares de 55-312 mm mostró que la dieta en primavera es más amplia (Magalhaes, 1992).

#### Variación con la talla

Un estudio realizado en el río Sorraia mostró que los barbos grandes consumen sobre todo detritus; consumen presas grandes (Ephemeroptera, Odonata) pero también pequeñas (larvas de dípteros) (Magalhaes, 1992). La proporción de plantas, moluscos y pupas de dípteros aumenta con la talla de *L. bocagei*, según otro estudio de 535 ejemplares realizado en el río Sorraia. Aunque las larvas de dípteros son la base de la dieta en todas las clases de talla, son consumidos en mayor proporción por los peces pequeños; las ninfas de efemerópteros y los dípteros adultos se encuentran sobre todo en peces de mediano tamaño; los heterópteros se

encuentran sobre todo en peces pequeños mientras que los tricópteros y las larvas de coleópteros se encuentran en los más grandes. Los barbos grandes consumen sobre todo moluscos, larvas de tricópteros y plantas, mientras que los más pequeños comen más larvas de dípteros (Collares-Pereira et al., 1996).

#### Selección de alimento

En primavera y verano no parece seleccionar alimento; en invierno selecciona positivamente dípteros y plecópteros; selecciona negativamente los efemerópteros (Lobón-Cerviá y de Diego, 1988).

En el río Sorraia selecciona positivamente las larvas de dípteros; generalmente selecciona negativamente las larvas de efemerópteros pero, cuando las larvas de dípteros escasean las seleccionan positivamente (Collares-Pereira et al., 1996).

La comparación entre disponibilidad y dieta en el estudio realizado en el embalse de Torrejón (cuenca del Tajo) muestra que selecciona larvas de quironómidos, *Daphnia hyalina* y *D. magna* y evita ostrácodos (Encina y Granado-Lorencio, 1997).

#### Efecto de la regulación de los ríos

Un estudio realizado en Portugal en el que se examinó la dieta de 267 *L. bocagei* adultos procedentes de ríos regulados y no regulados de cuencas permanentes y temporales en comparación con la disponibilidad de alimento mostró que los barbos del río permanente no regulado tenían una dieta más variable y diversificada, con gran importancia de los invertebrados, especialmente durante flujos elevados. Los barbos del río temporal no regulado tenían una dieta más uniforme, basada en plantas y detritus, sobre todo durante estaciones de sequía. La regulación de flujo produjo una estabilización intraanual de la dieta, con un mayor consumo de plantas y detritus. Los cambios en la dieta tanto en ríos regulados como en ríos no regulados estuvieron relacionados con la variabilidad estacional de los componentes del flujo de agua, especialmente entre periodos de elevado y bajo flujo y con la reducción de la variabilidad de flujo en ríos regulados (Alexandre et al., 2015).

### **Biología de la reproducción**

La puesta tiene lugar en el río Jarama entre el 15 de mayo y el 1 de junio. La fecundidad de las hembras aumenta con el tamaño y con la masa corporal, desde 3.000 huevos en hembras de 200 mm de longitud hasta 14.000 huevos en hembras de 350 mm; el diámetro de los huevos se correlaciona positivamente con la longitud y la masa corporal de la hembra (Lobón-Cerviá, 1982; Lobón-Cerviá y Fernández-Delgado, 1984).

### **Estructura y dinámica de poblaciones**

Los machos maduran con una talla mínima de 7 cm y las hembras con 18-20 cm. El 6% de los machos maduran en su segundo año, el 92% en el tercero y el 100% en el cuarto; el 50% de las hembras maduran en el sexto año, el 40% en el séptimo y el 100% en el octavo (Lobón-Cerviá y Fernández-Delgado, 1984).

En la clase de edad 0+, hay primero una fase de crecimiento rápido de julio a octubre; después, desde octubre a abril no hay crecimiento; finalmente hay una fase breve de crecimiento en mayo. En la clase 2+ (desde el segundo al tercer año), hay una fase de crecimiento desde mayo a octubre y no hay crecimiento durante el invierno (Lobón-Cerviá y Fernández-Delgado, 1984). La tabla 1 recoge la masa corporal media según clases de edad y sexo en el río Jarama.

El crecimiento anual medio de los machos es de 3 cm hasta alcanzas la edad de 5 años, disminuyendo posteriormente a 2,5 cm por año; en hembras, el crecimiento anual medio es de 3 cm durante toda su vida (Lobón-Cerviá, 1982).

En el río Jarama los machos alcanzan 9+ años de edad y las hembras 11+ (Lobón-Cerviá, 1982).

**Tabla 1.** Masa corporal media (g) en barbos del río Jarama según clases de edad y sexo. Según (Lobón-Cerviá y Fernández-Delgado, 1984).

Edad	Machos	Hembras
1	0,57	0,71
2	3,59	4,5
3	13,87	14,58
4	43,81	38
5	80,74	81,15
6	106,34	132,71
7	170,97	210,3
8	230,72	299,07
9	274,98	388,28
10		584,37
11		846,58

Dentro de una cuenca (río Tajo), la estructura de edades y el crecimiento varían entre ríos (Tabla 2); la longitud máxima alcanzada es de 388 mm en el río Erges; 212 mm en el río Ocreza, 406 mm en el río nabao, 240 mm en el río Frío, 220 mm en el río Sever y 230 mm en el río Canha. En cuatro ríos (Ocreza, Frío, Sever y Canha), la estructura de edades es similar, con 6-7 clases de edad; en cambio, en el río Erges se observaron 10 clases de edad y 11 en el río Nabao; se han observado tasas de crecimiento que disminuyen con el siguiente orden: 1) pantano de Belver; 2) río Tajo, Nabao y Erges; 3) Frío, Sever, Canha y Ocreza; las duras condiciones registradas en verano serían responsables de las bajas tasas de crecimiento y longevidad en los ríos Frío, Canha y Ocreza y las bajas temperaturas a lo largo del año en el río Sever limitarían el crecimiento; las tasas altas de crecimiento registradas en los ríos Tajo, Nabao y Erges serían producidas por temperaturas del agua más elevadas y condiciones ambientales más estables o bien por tratarse de un medio léntico altamente productivo (pantano de Belver); las tasas de crecimiento más elevadas se han observado en el medio más contaminado, el río Nabao (Oliveira et al., 2002).

**Tabla 2.** Longitud estándar media (mm) estimada según clases de edad en poblaciones de *L. bocagei* de Portugal. Según Oliveira et al. (2002).

Localidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Erges	63	82	115	146	183	223	259	287	328	345	
Ocreza	62	79	97	119	137	160	200				
Nabao	66	92	130	169	205	238	268	296	339	362	382
Río Frío	44	73	96	129	160	197					
Sever	60	75	95	118	144	172	206				
Canha	59	81	106	140	158	196					
Tajo	40	81	122	163	210	241					
Belver	120	172	216	251	281	305	326				

La sex-ratio está sesgada en el río Jarama hacia los machos (18:1) en la clase de talla 10-15 cm y en la clase de talla 15-20 cm (1,35:1) pero las hembras predominan en el resto de clases. Considerando toda la muestra de la población, no hay diferencias entre sexos (Lobón-Cerviá, 1982; Lobón-Cerviá y Fernández-Delgado, 1984).

### Interacciones entre especies

*L. 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).

## Depredadores

Entre sus depredadores se conocen el Lucio (*Esox lucius*) (Domínguez y Pena, 2000), la Nutria (*Lutra lutra*) y el Visón americano (*Neovison vison*) (Morales et al., 2010; Novais et al., 2010) y la Garza real (*Ardea cinerea*) (Peris et al., 1995).

## Parásitos y patógenos

Se citan los siguientes:

Monogenea: *Dactylogyrus balistae*, *Dactylogyrus bocagei*, *Dactylogyrus legionensis* (Simón Vicente, 1981; Álvarez-Pellitero et al., 1981; González-Lanza y Álvarez-Pellitero, 1982; Cordero del Campillo et al., 1994).

Digenea: *Diplostomum spathaceum* (Cordero del Campillo et al., 1994).

Cestodos: *Archigetes sieboldi*, *Caryophyllaeus laticeps*, *Diphilobothrium* sp., *Khawia baltica* (Cordero del Campillo et al., 1994; Chubb et al., 1997).

Nematodos: *Raphisacaris* sp., *Rhabdocoma gnedini* (Cordero del Campillo et al., 1994; Saraiva et al., 2002).

Copépodos: *Lernaea cyprinacea* y *Ergasilus* sp. (Simón Vicente et al., 1973).

Protista: *Chloromyxum complicatum*, *Chloromyxum cypreini*, *Cryptobia* sp., *Eimeria leucisci*, *Goussia carpelli*, *Hexamita* sp., *Ichthyophthirius multifiliis*, *Myxidium carinae*, *Myxobolus branchialis*, *Myxobolus branchilateralis*, *Myxobolus cutanei*, *Myxobolus lobatus*, *Myxobolus muelleri*, *Myxobolus musculi*, *Myxobolus pfeifferi*, *Myxobolus squamae*, *Myxobolus tauricus*, *Pleistophora* sp., *Tripartiella* sp. (Alvarez-Pellitero et al., 1982; Álvarez-Pellitero et al., 1983; Alvarez-Pellitero y González-Lanza, 1985; Alvarez-Pellitero y González-Lanza, 1986a, 1986b; Cordero del Campillo et al., 1994; Molnar et al., 2012).

Bacterias: Durante proliferaciones masivas de la cianobacteria tóxica *Planktothrix rubescens* en el embalse de El Atazar, los barbos afectados por la proliferación presentaron centros melanomacrofágicos en el hígado. El número, tamaño y contenido en pigmentos de estos dentro suele depender de la salud del pez y del grado de degradación ambiental (Almodóvar et al., 2004).

## Actividad

La actividad de alimentación es continua (Magalhaes, 1992) y no muestra diferencias a lo largo del ritmo nictameral (Collares-Pereira et al., 1996).

## Dominio vital

En un río regulado (Mondego) el tamaño del dominio vital y del área corazón de *L. bocagei* radiomarcados (n= 12) fue mayor y más continuo que en un río no regulado (Vouga), donde fue más pequeño (Dominio vital= 1.108 m, área corazón= 366 m) y discontinuo (n= 10) (Alexander et al., 2016).

## Movimientos

El barbo se desplaza con una velocidad crítica media de 0,81 m/s<sup>-1</sup> (rango= 0,53-1,0). Hay una correlación positiva entre velocidad crítica y talla, aunque hay una disminución progresiva de la velocidad de fatiga con la talla (Mateus et al., 2008). Se han registrado en un canal experimental con velocidades de flujo entre 1,5 y 3 m/s<sup>-1</sup> que *L. bocagei* puede nadar a velocidades superiores a 20 cuerpos/ s<sup>-1</sup> (Sanz-Ronda et al., 2015).

Hay diferencias ecomorfológicas y de natación entre poblaciones de *L. bocagei* relacionadas con el flujo de los ríos. En un río permanente (Río Vez, cuenca del río Lima, norte de Portugal),



nadaban a mayor velocidad (media= 0,75 m/s<sup>-1</sup>) que en un río temporal (media= 0,59 m/s<sup>-1</sup>) (río Corona, cuenca del río Sado, sur de Portugal). Los barbos del río permanente eran más fusiformes, con la cabeza, centro del cuerpo y pedúnculo caudal más estrecho, el hocico más puntiagudo y aletas pectorales y dorsales más largas y altas que los barbos del río temporal (Alexandre et al., 2014).

El barbo efectúa movimientos en primavera relacionados con la reproducción; se desplaza río arriba entre abril y julio en el río Lima, especialmente durante la noche, alcanzando su máximo a mediados de mayo (Santos et al., 2002).

En un río regulado (Mondego), los barbos mantienen una distribución continua a lo largo el río, mientras que en un río no regulado (Vouga) tienden a moverse río abajo durante el invierno, se desplazan río arriba en primavera para la reproducción y se agregan en refugios durante el verano donde hay mayor cobertura de árboles y vegetación riparia más densa (Alexander et al., 2016).

Se han examinado los movimientos de *L. bocagei* en un tramo de 5,6 km del río Alviela (Portugal) con seis pequeños diques (altura= 0,95-1,55 m) de suave pendiente en los que el agua pasa por encima con una leve caída. El 10,6% de los barbos marcados recapturados (n= 104) se movieron entre diques mientras que el resto no lo hicieron. Los barbos que se movieron no tuvieron preferencia en la dirección del movimiento río arriba o abajo. No hubo diferencias de tamaño entre los barbos que se movieron y los que no lo hicieron. Las distancias recorridas río arriba fueron mayores (rango= 0-5.000 m) que las distancias río abajo (< 2.000 m) (Branco et al., 2017).

### Patrón social y comportamiento

No hay datos.

### Bibliografía

Alexandre, C. M., Almeida, P. R., Neves, T., Mateus, C. S., Costa, J. L., Quintella, B. R. (2016). Effects of flow regulation on the movement patterns and habitat use of a potamodromous cyprinid species. *Ecohydrology*, 9 (2): 326-340.

Alexandre, C. M., Quintella, B. R., Ferreira, A. F., Romao, F. A., Almeida, P. R. (2014). Swimming performance and ecomorphology of the Iberian barbel *Luciobarbus bocagei* (Steindachner, 1864) on permanent and temporary Rivers. *Ecology of Freshwater Fish*, 23 (2): 244-258.

Alexandre, C. M., Quintella, B. R., Silva, A. T., Mateus, C. S., Romao, F., Branco, P., Ferreira, M. T., Almeida, P. R. (2013). Use of electromyogram telemetry to assess the behavior of the Iberian barbel (*Luciobarbus bocagei* Steindachner, 1864) in a pool-type fishway. *Ecological Engineering*, 51: 191-202.

Alexandre, C. M., Sales, S., Ferreira, M. T., Almeida, P. R. (2015). Food resources and cyprinid diet in permanent and temporary Mediterranean rivers with natural and regulated flow. *Ecology of Freshwater Fish*, 24 (4): 629-645.

Almaça, C. (1967). Estudo das populações portuguesas do Gén. *Barbus* Cuvier. 1817 (Pisces, Cyprinidae). *Rev. Fac. Cienc. Lisboa* 2, série C, 14 (2): 151-400.

Almaça, C., Banarescu, P. M. (2003). *Barbus bocagei* Steindachner, 1865. Pp. 99-112. En: Banarescu, P. M., Bogutskaya, N. G. (Eds.). *The Freshwater Fishes of Europe*. Vol. 5/II. Cyprinidae 2. Part II: *Barbus*. Aula Verlag, Wiebelsheim.

Almodóvar, A., Nicola, G. G., Elvira, B. (2008). Natural hybridization of *Barbus bocagei* x *Barbus comizo* (Cyprinidae) in Tagus River basin, central Spain. *Cybium*, 32:99-102.

Almodóvar, A., Nicola, G. G., Nuevo, M. (2004). Effects of a bloom of *Planktothrix rubescens* on the fish community of a Spanish reservoir. *Limnetica*, 23 (1-2): 167-178.

- Alvarez-Pellitero, M. P., González-Lanza, M. C. (1985). Studies on *Myxobolus* spp. of *Barbus barbus bocagei* from the River Esla (León, NW Spain). *Angewandte Parasitologie*, 26 (1): 3-12.
- Alvarez-Pellitero, M. P., González-Lanza, M. C. (1986a). *Eimeria* spp. from cyprinid fish of the Duero Basin (north-west Spain). *Journal of Fish Diseases*, 9 (4): 325-336.
- Alvarez-Pellitero, M. P., González-Lanza, M. C. (1986b). *Goussia carpelli* (Protozoa, Apicomplexa) in cyprinid fish of the Duero Basin (NW Spain). Aspects of host-parasite relationships. *Zeitschrift für Angewandte Ichthyologie*, 2 (3): 125-130.
- Álvarez-Pellitero, M. P., Pereira-Bueno, J. M., González-Lanza, M. C. (1982). On the occurrence of *Myxobolus tauricus* Miroshnichenko, 1979 in *Barbus barbus bocagei* from León (Duero Basin, NW Spain). *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 2 (1): 1-3.
- Álvarez-Pellitero, M. P., Pereira-Bueno, J. M., González-Lanza, M. C. (1983). Celozoic myxosporidians (*Myxidium* spp. and *Chloromyxum* spp.) of cyprinids from the River Esla (León, NW Spain). 1. Description of the species. *Angewandte Parasitologie*, 24 (1): 1-14.
- Álvarez-Pellitero, M. P., Simón Vicente, F., González Lanza, M. C. (1981). Nuevas aportaciones sobre Dactylogyridae (Monogenea) de la cuenca del Duero (No. de España), con descripción de *Dactylogyrus polylepidis* n. sp. y *D. bocageii* n. sp. *Revista Ibérica de Parasitología*, 41 (2): 225-249.
- Amaral, S. D., Branco, P., Silva A. T., Katopodis, C., Viseu, T., Ferreira, M. T., Pinheiro A. N., Santos J. M. (2016). Performance of a potamodromous cyprinid negotiating a small weir. En: Webb, J. A., Costelloe, J. F., Casas Mulet, R., Lyon, J. P., Stewardson, M. J. (Eds.). *11th International Symposium on Ecohydraulics*. Melbourne.
- Bianco, P. G. (1998). Diversity of Barbinae fishes in southern Europe with descriptions of a new genus and a new species (Cyprinidae). *Italian Journal of Zoology*, 65 (Suppl.): 125-136.
- Boavida, I., Santos, J. M., Ferreira, M. T., Pinheiro, A. (2013). Fish Habitat-Response to Hydropeaking. Pp. 2512-2519. En: Zhaoyin, W., Lee, J. H. W., Jizhang, G., Shuyou, C. (Eds.). *Proceedings of the 35th IAHR World Congress*. 2 vols. Chengdu.
- Boavida, I., Santos, J. M., Ferreira, T., Pinheiro, A. (2015). Barbel habitat alterations due to hydropeaking. *Journal of Hydro-Environment Research*, 9 (2): 237-247.
- Branco, P., Amaral, S. D., Ferreira, M. T., Santos, J. M. (2017). Do small barriers affect the movement of freshwater fish by increasing residency? *Science of the Total Environment*, 581: 486-494.
- Branco, P., Boavida, I., Santos, J. M., Pinheiro, A., Ferreira, M. T. (2013a). Boulders as building blocks: improving habitat and river connectivity for stream fish. *Ecohydrology*, 6 (4): 627-634.
- Branco, P., Santos, J. M., Amaral, S., Romao, F., Pinheiro, A. N., Ferreira, M. T. (2016). Potamodromous fish movements under multiple stressors: Connectivity reduction and oxygen depletion. *Science of the Total Environment*, 572: 520-525.
- Branco, P., Santos, J. M., Katopodis, C., Pinheiro, A., Ferreira, M. T. (2013b). Pool-Type Fishways: Two Different Morpho-Ecological Cyprinid Species Facing Plunging and Streaming Flows. *Plos One*, 8 (5): e65089.
- Branco, P., Segurado, P., Santos, J. M., Ferreira, M. T. (2014). Prioritizing barrier removal to improve functional connectivity of Rivers. *Journal of Applied Ecology*, 51 (5): 1197-1206.
- Callejas, C., Ochando, M. D. (1998). Identification of Spanish barbel species using the RAPD technique. *Journal of Fish Biology*, 53 (1): 208-215.
- Callejas, C., Ochando, M. D. (2000). Recent radiation of Iberian barbel fish (Teleostei, Cyprinidae) inferred from cytochrome b genes. *Journal of Heredity*, 91 (4): 283-288.
- Callejas, C., Ochando, M. D. (2001). Molecular identification (RAPD) of the eight species of the genus *Barbus* (Cyprinidae) in the Iberian Peninsula. *Journal of Fish Biology*, 59 (6): 1589-1599.

- Callejas, C., Ochando, M. D. (2002). RAPD markers as diagnostic keys for Cyprinidae identification: implications for conservation management. Pp. 322-330. En: Collares-Pereira, M. J., Cowx, I. G., Coelho, M. M. (Eds.). *Conservation of freshwater fishes: options for the future*. Fishing News Books, Oxford.
- Carballo, M., Jiménez, J. A., de la Torre, A., Roset, J., Muñoz, M. J. (2005). A survey of potential stressor-induced physiological changes in carp (*Cyprinus carpio*) and barbel (*Barbus bocagei*) along the Tajo River. *Environmental Toxicology*, 20 (2): 119-125.
- Carraca, S., Ferreira, A., Coimbra, J. (1990). Sr transfer factors between different levels in the trophic chain in two dams of Douro River (Portugal). *Water Research*, 24 (12): 1497-1508.
- Chubb, J. C., Eiras, J. C., Saraiva, A. (1997). *Khawia baltica* (Cestoidea: Caryophyllidea) from *Barbus barbus bocagei* from some rivers in northern Portugal. *Folia Parasitologica*, 44 (2): 131-138.
- Coelho, D., Hughes, S. J., Varandas, S., Cortes, R. M. V. (2014). Conservation benefits of riparian buffers in urban areas: the case of the Rio Corgo (north Portugal). *Fundamental and Applied Limnology*, 185 (1): 55-70.
- 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 karyological evolution of Cyprinidae. *Caryologia*, 43 (1): 17-26.
- Collares-Pereira, M. J., Martins, M. J., Pires, A. M., Geraldés, A. M., Coelho, M. M. (1996). Feeding behaviour of *Barbus bocagei* assessed under a spatio-temporal approach. *Folia Zoologica*, 45 (1): 65-76.
- Cordero del Campillo, M., Castañón Ordóñez, L., Reguera Feo, A. (1994). *Índice- catálogo de zooparásitos ibéricos*. Segunda edición. Secretariado de publicaciones, Universidad de León. 650 pp.
- 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*. 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. *Journal of Heredity*, 93 (2): 140-147.
- Doadrio, I., Garzón, P., Alvarez, J., Barrachina, P. (1987). La distribución de *Barbus bocagei* Steindachner, 1865 (Ostariophysi: Cyprinidae) en la Península Ibérica. *Doñana Acta Vertebrata*, 14: 125-131.
- 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.
- Domínguez, J., Pena, J. C. (2000). Spatio-temporal variation in the diet of northern pike (*Esox lucius*) in a colonised area (Esla basin, NW Spain). *Limnetica*, 19: 1-20.
- Elvira, B., Almodóvar, A., Nicola, G. G. (1998). Fish communities of the middle-upper Tagus River (central Spain): a story of river regulation and exotic introductions. *Polskie Archiwum Hydrobiologii*, 45 (2): 165-171.
- Encina, L., Granado-Lorencio, C. (1989). A quantitative comparison of the jaw apparatus in three species of *Barbus* (Cyprinidae, Teleostei). *Journal of Animal Morphology and Physiology*, 36 (1): 9-29.
- Encina, L., Granado-Lorencio, C. (1990). Morfoecología trófica en el género *Barbus* (Pisces, Cyprinidae). *Limnetica*, 6: 35-46.

- Encina, L., Granado-Lorencio, C. (1997). Food habits and food resource partitioning in three coexisting *Barbus* species. *Folia Zoologica*, 46 (4): 325-336.
- Fonseca, A. R., Sanches Fernandes, L. F., Fontainhas-Fernandes, A., Monteiro, S. M., Pacheco, F. A. L. (2016). From catchment to fish: Impact of anthropogenic pressures on gill histopathology. *Science of the Total Environment*, 550: 972-986.
- Fonseca, A. R., Sanches Fernandes, L. F., Fontainhas-Fernandes, A., Monteiro, S. M., Pacheco, F. A. L. (2017). The impact of freshwater metal concentrations on the severity of histopathological changes in fish gills: A statistical perspective. *Science of the Total Environment*, 599: 217-226.
- Freyhof, J., Kottelat, M. (2012). *Luciobarbus bocagei*. En: *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2012.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- Fuentes-Pérez, J. F., Sanz-Ronda, F. J., Martínez de Azagra, A., García-Vega, A. (2016). Non-uniform hydraulic behavior of pool-weir fishways: A tool to optimize its design and performance. *Ecological Engineering*, 86: 5-12.
- 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.
- Goncalves, M. L. (1924). Estudo anatomico dum peixe teleosteo (*Barbus bocagei* Stein.). *A. Inst. Zool. Univ. Porto*, 5. 121-191.
- González-Lanza, C., Álvarez-Pellitero, P. (1982). Description and population dynamics of *Dactylogyrus legionensis* n. sp. from *Barbus barbus bocagei* Steind. *Journal of Helminthology*, 56 (3): 263-273.
- Granado-Lorencio, C., García-Novo, F. (1986). Feeding habits of the fish community in eutrophic reservoir in Spain. *Ekologia Polska*, 34 (1): 95-110.
- Guillén, E., Granado, C. (1984). Alimentación de la ictiofauna del embalse de Torrejón (Río Tajo, Cáceres). *Limnetica*, 1 (1): 304-310.
- Kottelat, M. (1997). European freshwater fishes. *Biologia*, 52 (suppl. 5): 1-271.
- Kottelat, M., Freyhof, J. (2008) *Handbook of European freshwater fishes*. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany. Publications Kottelat. 646 pp.
- Lobón-Cerviá, J. (1982). *Ecología de la ictiofauna del río Jarama*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma. Madrid.
- Lobón-Cerviá, J., de Diego, A. (1988). Feeding strategy of the barbel (*Barbus bocagei* Steind.) with relation to benthos composition. *Archiv für Hydrobiologie*, 114 (1): 83-95.
- Lobón-Cerviá, J., Fernández-Delgado, C. (1984). On the biology of the barbel (*Barbus barbus bocagei*) in the Jarama River. *Folia Zoologica*, 33 (4): 371-384.
- Lobón-Cerviá, J., Penczak, T. (1984). Fish production in the Jarama River, central Spain. *Holarctic Ecology*, 7 (2): 128-137.
- Lozano Rey, L. (1935). *Los peces fluviales de España*. Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid. 390 pp.
- Machordom, A., Doadrio, I., Berrebi, P. (1995). Phylogeny and evolution of the genus *Barbus* in the Iberian Peninsula as revealed by allozyme electrophoresis. *Journal of Fish Biology*, 47 (2): 211-236.
- Magalhaes, M. F. (1992). Feeding ecology of the Iberian cyprinid *Barbus bocagei* Steindachner, 1865 in a lowland river. *Journal of Fish Biology*, 40 (1): 123-133.

- Martínez Capel, F., García de Jalón Lastra, D. (1999). Desarrollo de curvas de preferencia de microhábitat para *Leuciscus pyrenaicus* y *Barbus bocagei* por buceo en el río Jarama (Cuenca del Tajo). *Limnetica*, 17: 71-83.
- Martínez-Capel, F., García De Jalón, D., Werenitzky, D., Baeza, D., Rodilla-Alama, M. (2009). Microhabitat use by three endemic Iberian cyprinids in Mediterranean rivers (Tagus River basin, Spain). *Fisheries Management and Ecology*, 16 (1): 52-60.
- Mateus, C. S., Quintella, B. R., Almeida, P. R. (2008). The critical swimming speed of Iberian barbel *Barbus bocagei* in relation to size and sex. *Journal of Fish Biology*, 73 (7): 1783-1789.
- Mesquita, N., Cunha, C., Carvalho, G. R., Coelho, M. M. (2007). Comparative phylogeography of endemic cyprinids in the south-west Iberian Peninsula: evidence for a new ichthyogeographic area. *Journal of Fish Biology*, 71 (Suppl. A): 45-75.
- Molnar, K., Eszterbauer, E., Marton, S., Szekely, C., Eiras, J. C. (2012). Comparison of the *Myxobolus* fauna of common barbel from Hungary and Iberian barbel from Portugal. *Diseases of Aquatic Organisms*, 100 (3): 231-248.
- Morales, J., Díez, D., Lizana, M. (2010). Análisis de la alimentación y distribución del visón americano (*Neovison vison*) y de la nutria (*Lutra lutra*) en la población simpátrica del río Moros (Sistema Central, Segovia). *Galemys*, 22 (1): 63-89.
- Novais, A., Sedlmayr, A., Moreira-Santos, M., Goncalves, F., Ribeiro, R. (2010). Diet of the otter *Lutra lutra* in an almost pristine Portuguese river: seasonality and analysis of fish prey through scale and vertebrae keys and length relationships. *Mammalia*, 74 (1): 71-81.
- Oliveira, J. M., Ferreira, A. P., Ferreira, M. T. (2002). Intrabasin variations in age and growth of *Barbus bocagei* populations. *Journal of Applied Ichthyology*, 18 (3): 134-139.
- Peris, S. J., Briz, F. J., Campos, F. (1995). Shifts in the diet of the grey heron (*Ardea cinerea*) in the Duero basin, central-west Spain, following the introduction of exotic fish species. *Folia Zoologica*, 44 (2): 97-102.
- Rincón, P. A., Barrachina, P., Bernat, Y. (1992). Microhabitat use by 0+ juvenile cyprinids during summer in a Mediterranean river. *Archiv für Hydrobiologie*, 125 (3): 323-337.
- Royo, A., Ramos, P. (1982). Contribución al conocimiento de la biometría y osteología de *Barbus barbus bocagei*, Steindachner, 1866 (Pisces: Cyprinidae). *Doñana Acta Vertebrata*, 9: 27-39.
- Romao, F., Quaresma, A. L., Branco, P., Santos, J. M., Amaral, S., Ferreira, M. T., Katopodis, C., Pinheiro, A. N. (2017). Passage performance of two cyprinids with different ecological traits in a fishway with distinct vertical slot configurations. *Ecological Engineering*, 105: 180-188.
- Sánchez-Hernández, J., Cobo, F. (2011). Summer food resource partitioning between four sympatric fish species in Central Spain (River Tormes). *Folia Zoologica*, 60 (3): 189-202.
- Santos, J. M., Branco, P., Katopodis, C., Ferreira, T., Pinheiro, A. (2014). Retrofitting pool-and-weir fishways to improve passage performance of benthic fishes: Effect of boulder density and fishway discharge. *Ecological Engineering*, 73: 335-344.
- Santos, J. M., Branco, P. J., Silva, A. T., Katopodis, C., Pinheiro, A. N., Viseu, T., Ferreira, M. T. (2013). Effect of two flow regimes on the upstream movements of the Iberian barbel (*Luciobarbus bocagei*) in an experimental pool-type fishway. *Journal of Applied Ichthyology*, 29 (2): 425-430.
- Santos, J. M., Ferreira, M. T., Godinho, F. N., Bochechas, J. (2002). Performance of fish lift recently built at the Touvedo Dam on the Lima River, Portugal. *Journal of Applied Ichthyology*, 18 (2): 118-123.

Santos, J. M., Reino, L., Porto, M., Oliveira, J., Pinheiro, P., Almeida, P. R., Cortes, R., Ferreira, M. T. (2011). Complex size-dependent habitat associations in potamodromous fish species. *Aquatic Sciences*, 73 (2): 233-245.

Sanz-Ronda, F. J., Bravo-Córdoba, F. J., Fuentes-Pérez, J. F., Castro-Santos, T. (2016). Ascent ability of brown trout, *Salmo trutta*, and two Iberian cyprinids - Iberian barbel, *Luciobarbus bocagei*, and northern straight-mouth nase, *Pseudochondrostoma duriense* - in a vertical slot fishway. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 417: 10.

Sanz-Ronda, F. J., Ruiz-Legazpi, J., Bravo-Córdoba, F. J., Makrakis, S., Castro-Santos, T. (2015). Sprinting performance of two Iberian fish: *Luciobarbus bocagei* and *Pseudochondrostoma duriense* in an open channel flume. *Ecological Engineering*, 83: 61-70.

Saraiva, A., Felisberto, P., Cruz, C. (2002). Occurrence and maturation of *Rhabdochona gnedini* (Nematoda: Rhabdochonidae) in the barbels of the Sousa River, Portugal. *Parasite*, 9 (1): 81-84.

Silva, A. T., Katopodis, C., Santos, J. M., Ferreira, M. T., Pinheiro, A. N. (2012a). Cyprinid swimming behaviour in response to turbulent flow. *Ecological Engineering*, 44: 314-328.

Silva, A. T., Katopodis, C., Tachie, M. F., Santos, J. M., Ferreira, M. T. (2016). Downstream Swimming Behaviour of Catadromous and Potamodromous Fish Over Spillways. *River Research and Applications*, 32 (5): 935-945.

Silva, A. T., Santos, J. M., Ferreira, M. T., Pinheiro, A. N., Katopodis, C. (2011). Effects of water velocity and turbulence on the behaviour of Iberian barbel (*Luciobarbus bocagei*, Steindachner 1864) in an experimental pool-type fishway. *River Research and Applications*, 27 (3): 360-373.

Silva, A. T., Santos, J. M., Ferreira, M. T., Pinheiro, A. N., Katopodis, C. (2012b). Passage efficiency of offset and straight orifices for upstream movements of Iberian barbel in a pool-type fishway. *River Research and Applications*, 28 (5): 529-542.

Silva, A. T., Santos, J. M., Franco, A. C., Ferreira, M. T., Pinheiro, A. N. (2009). Selection of Iberian barbel *Barbus bocagei* (Steindachner, 1864) for orifices and notches upon different hydraulic configurations in an experimental pool-type fishway. *Journal of Applied Ichthyology*, 25 (2): 173-177.

Simón Vicente, F. (1981). *Dactylogyrus balistae* n. sp. (syn. *Dactylogyrus* sp., Simon Vicente y col., 1975), (Monogenea), de las branquias de *Barbus barbus bocagei* Steindacher. *Revista Ibérica de Parasitología*, 41 (1): 101-110.

Simón Vicente, F., Rarnajo Martín, V., Encinas Grandes, A. (1973). Fauna parasitaria de peces españoles de agua dulce. *Allocreadium isoporum* (Trematoda: Allocreadidae): *Lernaea esocina*; *L. cyprinacea* y *Ergasilus* sp. (Crustacea, Copepoda). *Revista Ibérica de Parasitología*, 33 (4): 633-647.

Steindachner, F. (1864). *Catalogue préliminaire des poissons d'eau douce de Portugal, conservés au Muséum d'Histoire naturelle de Lisbonne*. Académie Royale des Sciences, Lisbonne. 1-3.

Steindachner, F. (1866). Ichthyologischer bericht über einer nach Spanien und Portugal unternomene reise. I. Über die fische des Tajo (portug. Tejo), Duero (portug. Douro), Miño (portug. Minho), deren nebenflüssen und dem Jucar bei Cuenca. *Sitz. Akad. Wiss. Wien*, 54: 1-27.

Valladolid, M., Przybylski, M. (1996). Feeding relations among cyprinids in the Lozoya river (Madrid, central Spain). *Polskie Archiwum Hydrobiologii*, 43 (2): 213-223.

Vélaz de Medrano Sanz, L. (1947). Dos notas sobre ictiología fluvial española. Localidades de *Barbus barbus bocagei* Steind., y *Barbus comiza* Steind. Fórmula dentaria de los barbos. Biología de las aguas continentales V. Número 36. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid. 46 pp.