

Gbio - *Gobio lozanoi* Doadrio y Madeira, 2004

Fátima Amat-Trigo
Departamento de Zoología y Antropología Física
Universidad de Murcia

Versión 3-11-2017

Versiones anteriores: 2-02-2015



© C. González Revelles

Sistemática y origen

Históricamente, las poblaciones ibéricas de esta especie fueron adscritas a *Gobio gobio* (L., 1758) que se consideraba distribuida en diversas cuencas hidrográficas como resultado de introducciones a lo largo del siglo XIX (Lozano-Rey, 1935; Lobón-Cerviá et al., 1991). Con posterioridad, las poblaciones ibéricas de gobios fueron adscritas a la especie *Gobio lozanoi* Doadrio y Madeira (2004) descrita para el sudoeste de Francia y España.

Según diversos autores (Doadrio, 2002; Doadrio y Madeira, 2004; Madeira et al., 2005; Kottelat y Freyhof, 2007; Doadrio et al., 2011; Fernández-Delgado et al., 2014), el Gobio parece distribuirse de forma nativa únicamente en las cuencas del Ebro y Bidasoa, mientras que en el resto de la Península Ibérica tiene un carácter de introducido. Así, la primera cita de Gobio en España corresponde a Lozano-Rey (1919) con ejemplares procedentes de un lago artificial en Puigcerdá (Lérida) en el contexto geográfico de la cuenca del río Ebro, junto con otros ejemplares recolectados del río Voltoya (Segovia) perteneciente a la cuenca del río Duero. En el río Bidasoa, la primera cita de la especie (Anónimo, 1952) se realizó con ejemplares procedentes de Vera de Bidasoa que pertenecían a la Familia Gobiidae (Doadrio y Elvira, 1986) aunque, con posterioridad, existe una cita que sí pertenece al género *Gobio* en la localidad próxima de Sumbilla (Anónimo, 1952; Doadrio y Elvira, 1986). Álvarez et al. (1985, 1989) y Fernández de Mendiola y Bea (1998) consideran al Gobio nativo en la cuenca del Bidasoa.

El Gobio fue considerado exótico de España por Doadrio y Elvira (1986), De Sostoa y Lobón-Cerviá (1989), Elvira (1995a, 1995b, 1997, 1998), Banarescu et al. (1999), Doadrio et al. (1991), Blanco y González (1992), Aparicio et al. (2000), Elvira y Almodóvar (2001) y Vila-Gispert et al. (2005). Doadrio y Madeira (2004), realizaron un estudio genético con diferentes poblaciones de gobios utilizando un marcador de ADN mitocondrial (citocromo b) mostrando que las poblaciones de Gobio de la Península Ibérica y sudoeste de Francia (río Adour) eran genéticamente diferentes a las poblaciones de Inglaterra y Europa Central, asignándolas a la especie *Gobio lozanoi*. Leunda et al. (2009) reconocen a *Gobio lozanoi* como nativo de las cuencas del Adour y del Bidasoa y proponen como nombre común en inglés el de “Pyrenean Gudgeon” (Gobio pirenaico).

Recientemente, la condición de *Gobio lozanoi* como especie autóctona de las cuencas del Ebro y Bidasoa es discutida, entre otros aspectos, por la ausencia de citas antiguas junto con la existencia de múltiples alusiones a su posible introducción y, además, por su alta capacidad de aclimatación (Elvira, 2010; Elvira, B., com. pers.). Si bien, considerando que la cuenca del Adour es el área original de la especie (Kottelat y Persat, 2005), su presencia en el río Nivelles en la provincia de Navarra sí correspondería con su distribución autóctona. Elvira et al. (2005) consideran que sus poblaciones en la cuenca del Ebro son fruto de sueltas o escapes no controlados. Según Doadrio et al. (2011), es necesario un estudio molecular para aclarar el origen autóctono de las poblaciones del Ebro y Bidasoa.

Aparicio et al. (2013) estudian poblaciones de Gobio en la cuenca del río Ebro y cuencas catalanas del noroeste peninsular consideradas *Gobio lozanoi* (Maceda-Veiga et al., 2010) descubriendo que las poblaciones de los ríos Muga, Fluvià, Llobregat y la parte alta del Segre corresponden a la especie introducida *Gobio occitaniae*.

Descripción

Gobio lozanoi es un Ciprínido de pequeño tamaño, que no suele superar los 150 mm de longitud total (Lobón-Cerviá y Torres, 1984; Lobón-Cerviá et al., 1991). La Tabla 1 recoge la longitud máxima encontrada en cinco cuencas de la Península Ibérica.

Presenta la parte ventral más o menos plana y el dorso convexo, lo que refleja su condición de pez de hábitos bentónicos. La boca es ínfera y posee un único par de barbillones sensoriales cuya longitud puede alcanzar desde la mitad del ojo hasta el borde posterior de éste (Coelho, 1981; Doadrio y Madeira, 2004).

Tabla 1. Longitud furcal máxima (mm) de *G. lozanoi* en diferentes ríos de la Península Ibérica. Valores medios en Lobón-Cerviá y Torres (1984).

Cuenca	Río	Longitud furcal	Referencia
Ebro	Larraun	136	Oscoz et al., 2005
Duero	Río Duero	105	Coelho, 1981
Duero	Río Esla	116	Coelho, 1981
Duero	Río Orbigo	105,5	Coelho, 1981
Duero	Río Ucero	>140	Lobón-Cerviá et al., 1991
Duero	Río Moros	110	Lobón-Cerviá et al., 1991
Ebro	Río Matarraña	115	Lobón-Cerviá et al., 1991
Tajo	Río Tajo	117	Coelho, 1981
Tajo	Río Jarama	100,5	Lobón-Cerviá y Torres, 1984
Tajo	Embalse de Pinilla (Río Lozoya)	115,1	Lobón-Cerviá y Torres, 1984
Segura		140	Andreu-Soler et al. (2006)
Segura	Río Segura	101	Miñano et al., 2003
Segura	Río Mundo	121	Amat-Trigo et al., 2013a
Guadalquivir		112	Fernández-Delgado et al., 2014

El cuerpo es alargado y algo comprimido siendo la longitud estándar 4,5 veces la profundidad máxima del cuerpo. La distancia preorbital es corta, 1,8 veces el diámetro del ojo y la cabeza es ancha. La aleta ventral surge detrás del origen de la aleta dorsal. La distancia entre la aleta pectoral y la ventral es más larga que la distancia entre la aleta ventral y la anal. La aleta caudal está fuertemente escotada (Doadrio y Madeira, 2004). Presenta 17 vértebras abdominales y 17 caudales. Posee entre 36 y 39 escamas en la línea lateral y 3 escamas por debajo de ésta (Doadrio y Madeira, 2004; Doadrio et al., 2011). Están bordeadas de un tono más oscuro confiriéndole una apariencia algo reticulada.

En cuanto a la coloración, presenta una fila de 6 a 12 manchas sobre el cuerpo, las primeras cuatro localizadas encima de la línea lateral y el resto sobre esta (Coelho, 1981; Doadrio y Madeira, 2004). El dorso es oscuro y presenta una mancha oscura sobre el opérculo en la zona de debajo del ojo. Las aletas dorsal, caudal y pectoral presentan un punteado oscuro e irregular. La coloración del cuerpo es más oscura por encima de la línea lateral (gris-marrón) que por debajo (marrón claro) (Doadrio y Madeira, 2004).

Los sexos no son considerados de forma separada porque no existe dimorfismo sexual. En algunos especímenes se observan tubérculos nupciales tanto en hembras (en menor número y tamaño) como en machos (Coelho, 1981).

Condición somática

En el río Jarama y embalse de Pinilla la condición se midió en un ciclo anual completo mostrando dos periodos de máximos, uno al inicio del periodo de desove en mayo y otro al final de este periodo correspondiéndose con los meses de julio (machos) y agosto (hembras). Los valores mínimos de condición se dieron en octubre. El valor medio de la condición fue superior en las hembras en ambas poblaciones y en el embalse la condición fue mayor que en el río (Lobón-Cerviá y Torres, 1984).

En las tres poblaciones estudiadas por Lobón-Cerviá et al. (1991) la condición incrementa durante la ontogenia pero con fuertes variaciones estacionales. En el río Moros y Matarraña la condición incrementa desde el invierno hasta primavera. Después del desove la condición desciende bruscamente y continúa disminuyendo durante el verano hasta septiembre, periodo que coincide con la recuperación de caudales y la condición se recupera incrementándose hasta el nuevo desove. En el río Ucero la condición también varía de manera estacional pero en menor rango. Ésta permanece relativamente constante durante el otoño y principios de invierno y sufre un gran incremento en los meses de diciembre a enero. Tras el desove vuelve a descender un mes más tarde y de forma menos abrupta que en las otras dos poblaciones.

Miñano et al. (2003) encuentra una dinámica temporal similar en el ciclo de la condición somática para ambos sexos, presentando los machos valores superiores en condición para el total de los ejemplares capturados. En esta población no se ha observado un patrón estacional claro, únicamente se observa un incremento significativo en los meses previos a la reproducción (enero–abril) en las hembras. El estrés ambiental, dadas las continuas sueltas de agua procedentes de una central hidroeléctrica, al que estaba sometida esta poblaciones era la causa que argumentaban los autores para la variación azarosa detectada en la condición (Miñano et al., 2003). El estudio a lo largo de 19 localidades correspondientes a la parte alta y media de la cuenca del río Segura (Amat-Trigo, 2013; Amat-Trigo et al., 2013a) muestra que la condición somática de las poblaciones varía espacialmente, sin poder concluir sobre la presencia de un gradiente lineal a lo largo del eje longitudinal. En términos generales, los valores de condición poblacional más elevados se observan en la zona alta y los valores más bajos en las localidades situadas tras el embalse del Cenajo. Esta variación también puede estar relacionada con la abundancia de otras especies exóticas presentes en este tramo (*Alburnus alburnus*, *Lepomis gibbosus*, *Sander lucioperca*, *Micropterus salmoides*, (Andreu-Soler et al., 2006; Torralva et al., 2005; Martínez-Morales et al., 2010) que podría estar sometiendo a los individuos a un estrés extra, consecuencia de fenómenos de competencia interespecífica. Verdiell-Cubedo et al. (2011) analizaron sectores de río, también correspondientes a la zona alta de la cuenca del río Segura, establecidos entre grandes embalses. Los resultados mostraron los valores más elevados en el sector influido por una elevada variabilidad en el caudal, con grandes e impredecibles sueltas, lo que sugiere que solamente los individuos con mejor condición han sido capaces de resistir el efecto de arrastre de los caudales.

Variación geográfica

No hay estructura genética entre las poblaciones de diferentes cuencas ibéricas (Madeira et al., 2005).

Hábitat

Muestra variación latitudinal en el uso de hábitats, así en el norte de la Península, sur de Francia y cuenca del Duero suele colonizar ríos de corriente moderada, aguas claras y fondos de arena o grava, mientras que en la zona central se encuentra de forma más abundante en tramos con corriente lenta y fondos arcillosos (Doadrio y Madeira, 2004; Doadrio et al., 2011). No obstante, en la cuenca del río Segura se ha detectado en todo tipo de ambientes (Martínez-Morales et al., 2010; Amat-Trigo et al., 2013a).

Esta especie suele habitar tramos medios de los ríos donde los fondos son arenosos o de grava (Doadrio, 2001), aunque su presencia en zonas altas es también importante siendo por ejemplo la segunda especie en amplitud en su distribución en la parte alta de la cuenca del Segura, con poblaciones abundantes en los ríos Segura, Mundo y Taibilla (Martínez-Morales et al., 2010). Muestra preferencias por zonas de desove con corriente moderada y fondo de grava o arena, por lo que podría ser un indicador de la calidad del agua (Lobón-Cerviá et al., 1991; Doadrio et al., 2011). Es una especie que coloniza con facilidad otros tipos de hábitat, por lo que se puede encontrar en ambientes lénticos y someros como embalses.

En tramos altos del río Cabriel selecciona grandes pozas con zonas de sedimentación y con vegetación acuática en forma de parches dispersos de macrófitos (Muñoz-mas et al., 2016)¹.

En el centro y norte de Portugal *Gobius lozanoi* es la especie introducida más abundante en ríos con cauces alterados (Ilheu et al., 2014)¹. En ríos de la cuenca del río Tajo situados en plantaciones de eucaliptos hay mayor abundancia de *G. lozanoi* en tramos con orillas afectadas por cultivos agrícolas (Oliveira et al., 2016)¹. Su presencia en el río Sabor (NE de Portugal) está relacionada negativamente con la altitud (Ferreira et al., 2016)¹.

Se trata de una especie bentónica cuyo patrón de ubicación en la columna de agua puede estar condicionado por la depredación y la competencia interespecífica por el espacio con especies de hábitos similares. Presentan cierta variación ontogénica en el uso del microhábitat, siendo los juveniles de menor tamaño los que tienden a ocupar zonas más próximas al sustrato, poco profundas y con mayor cantidad de sustrato erosionable que los individuos

grandes (Grossman et al., 1987; Grossman y Sostoa, 1994). En el río Matarraña, Grossman et al. (1987) encontraron una mayor representación de gobios adultos en microhábitat profundos con velocidades de corriente variables. Los cambios estacionales en el uso de microhábitat parecen estar relacionados con la disponibilidad de éste, exceptuando los cambios relacionados con la profundidad y la distancia a un refugio. En invierno, primavera e inicios de verano se encuentra en zonas más profundas, mientras que los sitios menos profundos fueron ocupados a finales de verano.

Rincón et al. (1992) encontraron que en el río Moros los juveniles de gobio prefieren puntos más profundos (aunque los datos eran escasos); este patrón también lo hemos observado en poblaciones estudiadas en la cuenca del Segura (datos inéditos). Según estos autores, la especie muestra muchas similitudes en su patrón de uso del hábitat con *Barbus bocagei*, ya que ambas ocupan zonas profundas con cierto grado de complejidad (altos valores de cobertura dentro del agua y/o sustratos dominados por vegetación acuática) y a una distancia de la orilla inferior a un metro. El gobio seleccionó áreas con velocidad de corriente muy escasa (0,0-0,1 m/s).

Abundancia

Es una especie cuyas poblaciones pueden llegar a ser muy abundantes (Doadrio y Madeira, 2004). Está catalogado como muy abundante en el río Jarama y el embalse Pinilla (Lobón-Cerviá y Torres, 1984). En el río Matarraña y Ucero es escaso y aparece en las localidades más bajas (entre 200 y 1100 ind/ha) y en el río Moros la densidad es de más de 2000 ind/ha y aparece a lo largo de todo el cauce (Lobón-Cerviá et al., 1986). En la zona alta de la cuenca del río Segura, junto con *Luciobarbus sclateri* son las especies más abundantes en sectores fluviales de los ríos Segura y Mundo (Martínez-Morales et al., 2010). A su vez, también en la cuenca del río Segura, la especie ha presentado abundancias relativas con variaciones significativas en el gradiente longitudinal, detectándose valores máximos de 147 y 96 individuos en tramos de muestreo de 100 m de longitud localizados normalmente a altitudes superiores a los 400 m (Amat-Trigo, 2013; Amat-Trigo et al., 2013a, 2013b). Las densidades aportadas para algunas de las subcuencas del río Guadalquivir con presencia de la especie son de 24,2 y 58,2 individuos/500 m² (Fernández-Delgado et al., 2014).

Estatus de conservación

Categoría global IUCN (2008): Preocupación Menor LC (Freyhof y Kottelat, 2014).

Categoría IUCN (2002) para España: VU A2ce (Vulnerable) (Doadrio, 2002).

Citada como "Vulnerable" en el Libro Rojo de los Vertebrados de España (Blanco y González, 1992). Catalogada como "Vulnerable" en el Catálogo vasco de especies amenazadas de la fauna y flora silvestre y marina, Decreto 167/1996, de 9 de Julio (Doadrio, 2002).

Factores de amenaza

Las poblaciones nativas pueden verse amenazadas principalmente por (Doadrio, 2001, 2002; Doadrio et al., 2011):

-Los factores que favorecen la degradación del hábitat, como son la contaminación de las aguas (debido a vertidos agrícolas, urbanos e industriales); la alteración del régimen natural de caudales; la presencia de infraestructuras hidráulicas que dificultan los movimientos de la especie en el eje longitudinal (presas, azudes, embalses, etc.); las canalizaciones, que producen un aumento de la turbidez del agua.

En sitios contaminados disminuye la concentración de glutatión en el hígado (Almar et al., 1998).

-La destrucción del hábitat por dragados (extracción de gravas), limpieza de cauces con maquinaria pesada, sobreexplotación de acuíferos y desecación de cauces fluviales y/o humedales.

-La introducción de especies exóticas invasoras de carácter ictiófago (*Micropterus salmoides*, *Sander lucioperca*, *Lepomis gibbosus*) presentan un efecto negativo sobre la especie, lo cual queda reflejado en varios estudios (Rincón et al., 1990; Nicola et al., 1996; Velasco et al., 1997). Así mismo, hay que considerar el posible efecto directo o indirecto que pueden tener las especies introducidas no ictiófagas, mediante competencia por recursos tróficos o espaciales, hibridación, transmisión de enfermedades, etc. (Elvira, 1998). No obstante, la especie también está actuando como especie invasora en muchos ríos de la Península y, sin embargo, sus efectos sobre especies nativas no han sido estudiados.

Medidas de conservación

Algunas medidas de gestión y conservación aplicable a sus poblaciones nativas son (Doadrio, 2001, 2002):

- Control de los vertidos y depuración de los mismos.
- Corregir adecuadamente los impactos derivados de las infraestructuras hidráulicas.
- Plan de manejo de caudales con criterios biológicos de gestión. No dar concesiones de riegos 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 pescables.
- Realización de estudios para analizar la reducción de barreras (azudes, presas, etc.).
- Elaboración y aplicación de planes de restauración y manejo de riberas con criterios biológicos.

Distribución geográfica

Endemismo de la Península Ibérica y del sur de Francia. En Francia se encuentra en las cuencas de los ríos Adour y Nivelle. Sin embargo, no se está seguro de cual es su área de distribución original (Doadrio et al., 2011).

En la Península Ibérica se encuentra en los ríos Bidasoa, Oria, Nalón, Nansa, Miño, Támega, Mondego, Duero, Ebro, Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Guadalete, Mijares, Segura, Júcar y Turia (Lozano Rey, 1919, 1935; Anónimo, 1952; Coelho, 1981; Álvarez et al., 1985, 1989; Doadrio y Elvira, 1986; Doadrio et al., 1991; Velasco et al., 1997; Doadrio, 2001, 2002; Doadrio y Madeira, 2004; Torralva et al., 2005; Andreu-Soler et al., 2006; Comesana y Ayres, 2009; Doadrio et al., 2011; Fernández-Delgado et al., 2014).

No se encuentra en los ríos Muga, Fluviá y Llobregat (Cataluña), ocupados por *Gobio occitaniae*, que probablemente ha sido introducido (Aparicio et al., 2013).

No obstante, la especie tiene una alta capacidad de invasión y existe una probabilidad alta de que sea citada en nuevas cuencas. Según Doadrio et al. (2011) la especie puede comportarse como invasora en muchas nuevas cuencas, aumentando rápidamente su densidad y ocupando nuevos hábitats. De forma similar, otros autores consideran también el carácter invasor de la especie en diversas áreas geográficas (Elvira, 2010).

Ecología trófica

Dado los hábitos bentónicos de la especie y la posición ínfera de la boca la dieta de los gobios está compuesta principalmente por organismos presentes en el sustrato con capturas limitadas de invertebrados terrestres o superficiales (Oscoz et al., 2003, 2006).

En la parte baja del río Larraun las principales presas consumidas por la especie fueron quironómidos (dípteros), seguidos de cladóceros, invertebrados de origen terrestre (sobre todo

dípteros) y tricópteros (psicómidos principalmente) aunque la abundancia de las presas detectadas varió entre dos localidades (una de aguas remansadas bajo una presa y otra que combinaba zonas remansadas y de corriente), posiblemente por la distinta disponibilidad de estas. La materia vegetal apareció de manera escasa en algunos ejemplares y nunca como único recurso trófico utilizado ya que su ingesta se produce de forma accidental como consecuencia de la exploración del sustrato. Además, muchas veces aparece acompañada de restos de sustrato (arena y sedimentos principalmente), consumido también de manera accidental o porque estaba contenido en los digestivos de las presas (Oscoz et al., 2003, 2006).

Presenta diferencias ontogénicas en su alimentación, aumentando la diversidad trófica con la edad aunque las principales presas consumidas siguen siendo acuáticas (Oscoz et al., 2003, 2006). Una mayor talla y tamaño de la boca amplía el rango de presas potenciales. Los ejemplares de menor tamaño consumen principalmente presas bentónicas como larvas de dípteros, de esta forma evitan los riesgos de posibles depredadores al estar próximos al sustrato (Haugen y Rygg, 1996). Los gobios de mayor tamaño disminuyen el consumo de dípteros e incrementan el de crustáceos, larvas de tricópteros y presas de origen terrestre. También se da un mayor número y tipos de presas (Oscoz et al., 2003, 2006).

Hay una selección positiva hacia quironómidos, limónidos y psicómidos (Oscoz et al., 2003), taxones que viven asociados al sustrato y tienen escasa movilidad, lo que los hace presas fáciles de capturar (Grossman et al., 1987). También se da una selección positiva por nematodos en aquellos ejemplares mayores de 80 mm de longitud total (Oscoz et al., 2006). El menor consumo de otros organismos puede ser debido a su baja rentabilidad energética como gammáridos y élmidos (organismos muy esclerotizados) o a su difícil detección por su pequeño tamaño o por mimetizarse con el sustrato, como en el caso de ácaros, efémeras y plecópteros (Oscoz et al., 2003).

En el río Lozoya su dieta está basada en larvas de dípteros, efemerópteros, oligoquetos, tricópteros, coleópteros, perifiton y detritus. El consumo de diferentes organismos varía estacionalmente, mostrando consumo de materia vegetal solo en verano, la mayor proporción de invertebrados en primavera y un aumento de la ingesta de detritus de julio a diciembre (Valladolid y Przybylski 1996).

Biología de la reproducción

Generalmente comienzan a reproducirse a mitad de mayo principios de junio y continúa el desove hasta final de julio y agosto (Lobón-Cerviá y Torres, 1984; Miñano et al., 2003). En el río Matarraña y Moros alcanzan su máximo desarrollo gonadal en mayo cayendo de forma abrupta durante junio, mientras que en río Ucero el pico se produce en junio y se mantiene alto durante agosto (Lobón-Cerviá et al., 1991). El crecimiento máximo en el diámetro de los huevos ocurre de marzo a junio. Después del desove y el corto periodo de quiescencia, el siguiente periodo de aumento de tamaño oocitario empieza en enero y febrero y se forma un nuevo stock de oocitos a partir de aquellos que tenían un tamaño inferior a 0,4 mm (Lobón-Cerviá y Torres, 1984). En el río Segura, el periodo de quiescencia o reposo gonadal se produce desde finales del verano hasta invierno, detectándose la reactivación gonadal al inicio de la primavera (marzo-abril) que culmina con el máximo desarrollo de la gónada en el mes de mayo (Miñano et al., 2003).

Hay variación estacional en la distribución del tamaño de los huevos que sugiere un desove fraccional en las hembras (Lobón-Cerviá y Torres, 1984; Lobón-Cerviá et al., 1991). En el río Ucero la distribución de frecuencias del tamaño del huevo muestra una distribución trimodal durante el periodo reproductivo, lo que sugiere que es una especie que realiza puestas múltiples (desovan 4 veces). Sin embargo en los ríos Moros y Matarraña la distribución es bimodal, mostrando una estructura poblacional que tiende a la semelparidad debido a la alta mortalidad encontrada tras el primer año de desove (Lobón-Cerviá et al., 1991). En el río Segura, durante el periodo de quiescencia solo se observa una moda de oocitos translúcidos y al inicio de la actividad gonadal en marzo se observa el desarrollo de un elevado número de oocitos opacos, los cuales constituirán el stock de huevos a desovar. En abril se aprecia la división del grupo de oocitos anteriormente mencionado en dos grupos, opacos y vitelados que alcanzarán su máximo desarrollo en junio (Miñano et al., 2003). El tamaño de los oocitos

también se ha mostrado correlacionado positivamente con la talla de las hembras (Miñano et al., 2003). Vila-Gispert y Moreno-Amich (2002) describen la estrategia de vida para la especie intermedia entre oportunista y periódica.

Ambos sexos presentaron dinámicas temporales similares del índice gonadosomático (Lobón-Cerviá y Torres, 1984; Miñano et al., 2003). Las gónadas de las hembras mostraron un mayor desarrollo de forma significativa. La relación entre la fecundidad y la longitud estándar muestra que a mayor tamaño y edad mayor número de huevos maduros (Lobón-Cerviá y Torres, 1984; Miñano et al., 2003). El índice gonadosomático aumenta con la longitud y presenta una relación directa con el tamaño de los huevos (Lobón-Cerviá y Torres, 1984; Lobón-Cerviá et al., 1991; Miñano et al., 2003).

En ambientes más estables donde las condiciones ambientales son mejores los individuos crecen más rápido, mientras que en ambientes más fluctuantes la población tiene un periodo reproductivo más largo y las hembras ponen más huevos (Lobón-Cerviá y Torres, 1984).

La fecundidad (número medio de oocitos vitelogénicos) varía entre 1.987 huevos en el río Uvero, 2.279 huevos en el río Moros y 3.240 huevos en el río Matarraña (Lobón-Cerviá et al., 1991). La fecundidad aumenta con la edad en el río Jarama desde 2.935 huevos en la edad 2 a 5.112 huevos en la edad 3 y 6.645 huevos en la edad 4 (Lobón-Cerviá y Torres, 1984). En el río Moros la fecundidad aumenta desde 430 huevos en la edad 1 a 1.096 huevos en la edad 2 y 1.900 huevos en la edad 3 (Lobón-Cerviá et al., 1991). En el río Matarraña la fecundidad aumenta desde 989 huevos en la edad 1 a 1.850 en la edad 2 y 3.017 huevos en la edad 3 (Lobón-Cerviá et al., 1991).

Estructura y dinámica de poblaciones

Crecimiento

De manera general, se observa un decremento en las tasas de crecimiento conforme aumenta la edad de los individuos en todas las poblaciones estudiadas en la Península (Lobón-Cerviá y Torres, 1984; Lobón-Cerviá et al., 1991; Amat-Trigo et al., 2013b).

Lobón-Cerviá y Torres (1984) mediante el análisis de las longitudes retrocalculadas no hallaron diferencias entre el crecimiento de machos y hembras en la cuenca del Tajo. En el río Matarraña se detecta un rápido crecimiento en marzo y abril que cesa en julio cuando el agua está por encima de los 28°C. En el río Moros el crecimiento también se da en primavera y continúa hasta octubre (Lobón-Cerviá et al., 1991).

Miñano et al. (2003) muestran para una población localizada en la zona alta del río Segura diferencias entre sexos en las tasas de crecimiento, siendo superiores en los machos durante los primeros años de vida, aunque mostrando una estabilización a partir del tercer año de vida en ambos sexos. Los datos también reflejaron un crecimiento alométrico de la población estudiada (Miñano et al., 2003). En Amat-Trigo et al. (2013b), se analizaron aspectos relativos a las tasas de crecimiento de la especie con datos de 19 localidades distribuidas en la zona alta y media de la cuenca del río Segura. En estos trabajos no se detectaron diferencias significativas entre sexos para las longitudes retrocalculadas de las clases de edad 1+, 2+ y 3+. La tasa de crecimiento anual se relacionó negativamente con la longevidad y mostró diferencias entre sectores fluviales, así dentro de los individuos inmaduros la tasa anual osciló según la localidad entre 34% y 48%, mientras que la tasa anual en la fase de transición a la madurez varió entre 17% y 33% (Amat-Trigo et al., 2013b). Esta última tasa mostró una tendencia a disminuir con el gradiente longitudinal, pero también conforme decrece el estado ecológico y aumenta la conductividad del sistema fluvial.

Edad de la madurez

En general, el gobio es una especie que alcanza la madurez sexual a edades tempranas. Normalmente, la mayoría de hembras y machos de edad 2+ son maduros (Lobón-Cerviá y Torres, 1984; Lobón-Cerviá et al., 1991; Miñano et al., 2003). En algunos ríos como el Matarraña o Moros muchas hembras 1+ y longitud furcal promedio de 65 mm resultaron maduras (Lobón-Cerviá et al., 1991). Tanto hembras como machos mayores de 70 mm son maduros, si bien, en la cuenca del río Segura, el macho más pequeño capturado con dicha

capacidad tenía 62 mm de longitud furcal, siendo de 58 mm en el caso de las hembras (Miñano et al., 2003).

Proporción de sexos

En Miñano et al. (2003) la proporción de sexos para el total de ejemplares capturados resultó significativamente favorable a las hembras, siendo la proporción resultante de 0,66:1.

Estructura de tallas

En Amat-Trigo et al. (2013a) se analizó la estructura poblacional de la especie en zonas altas y medias de la cuenca del río Segura. Los resultados mostraron importantes diferencias en la estructura de la población a lo largo del eje longitudinal. Las poblaciones de la zona alta presentaron rangos de talla amplios (entre 2 y 10,5 cm LF) en las que pueden diferenciarse más de una moda o grupo de talla mientras que en localidades de menor altitud el rango de tallas es más estrecho. En el río Mundo las poblaciones muestran unas estructuras poblacionales con un predominio de individuos de tallas grandes y la ausencia de determinados grupos de talla. Las poblaciones localizadas en la zona media presentan una mayor variabilidad, localizándose poblaciones con la presencia casi exclusiva de un único grupo de talla de individuos grandes (de 8,5 a 11 cm LF) frente a otras que se caracterizan por la presencia de dos modas bien diferenciadas con longitudes inferiores a 9,5 cm LF (Amat-Trigo, 2013). De forma general, se pueden observar poblaciones mejor estructuradas en términos de amplitud de su rango y presencia de distintos grupos de talla, en las localidades establecidas en zonas altas. (Amat-Trigo, 2013; Amat-Trigo et al., 2013a).

Estructura de edades

La edad para la especie puede ser determinada mediante la lectura de escamas ya que los anillos anuales (annuli) son fácilmente distinguibles (Lobón-Cerviá y Torres, 1984; Lobón-Cerviá et al., 1991, Amat-Trigo et al., 2013a, 2013b), aunque es necesario llevar cuidado para no pasar por alto el primer anillo ya que se forma muy cerca del foco. Los annulus se forman entre marzo y mayo (Lobón-Cerviá y Torres, 1984).

Las poblaciones estudiadas por Lobón-Cerviá y Torres (1984) en el río Jarama y el embalse de Pinilla (cuenca del Tajo) mostraron una estructura poblacional de cuatro clases de edad (1+ a 4+). El río Matarraña y el río Moros presentaron cuatro clases de edad (0+ a 3+) siendo las clases 1+ y 2+ las más abundantes. En el río Ucero los individuos capturados alcanzaron hasta los cinco años de edad (Lobón-Cerviá et al., 1991).

En la cuenca del río Segura, Miñano et al. (2003) encuentra que la estructura poblacional de los ejemplares capturados en una única localidad de la zona alta durante dos años mostraron seis clases de edad para las hembras (0+ a 5+) y cinco clases para los machos (1+ a 5+). En Amat-Trigo et al. (2013a y 2013b) se presentan datos de la estructura poblacional a lo largo del gradiente longitudinal de los ríos Segura y Mundo, mostrando un máximo de seis clases de edad (0+ a 5+) tanto para hembras como machos. De forma general, se observa un dominio de individuos pertenecientes a las clases de edad 2+ y 3+ en la mayoría de los sectores fluviales estudiados. En estos estudios, la estructura de edades mostró variaciones significativas en el gradiente, las poblaciones con una estructura amplia y mayor número de clases de edad son escasas y se corresponden con localidades de la parte alta de la cuenca, mientras que aquellas localizadas a una menor altitud presentan un rango de clases de edad más estrecho.

Interacciones con otras especies

En el río Lozoya la dieta de *G. lozanoi* y *Cobitis paludica* se solapa por encima de un 63,08% y en algunas temporadas en un 82,30% (Valladolid y Przybylski, 1996). En el río Larraun, Oscoz et al. (2006) encuentra un solapamiento significativo en las dietas de *G. lozanoi* y *Phoxinus phoxinus* lo que sugiere una intensa competencia interespecífica por los recursos alimentarios. Sin embargo, la segregación de estas especies en diferentes microhábitats, sus diferentes patrones de actividad y el hecho de ser especies generalistas disminuye esta posible competencia interespecífica, lo que les permite habitar en esta zona en altas densidades.

Estrategias antidepredatorias

Su estrategia de vida de hábitos bentónicos le permite, en algunos casos, soportar mejor la presión de especies ictiófagas cuyos hábitos depredatorios se centran en la columna de agua, como puede ser el caso de *Esox lucius* (Rincón et al., 1990).

Depredadores

Se ha citado la depredación de la especie por otros grupos de vertebrados que utilizan los sistemas fluviales. Así se ha confirmado la presencia de la especie en la dieta de la nutria (*Lutra lutra*) (Bartolomé, 2000) y del martín pescador (*Alcedo atthis*) (Vilches et al., 2012). Aunque de forma poco significativa, también está descrita la presencia de la especie en la dieta del Cormorán Grande (*Phalacrocorax carbo*) (Lekuona, 2007).

Especies de peces exóticas ictiófagas que cohabitan con *G. lozanoi*, como *Sander lucioperca*, *Micropterus salmoides* y *Esox lucius* entre otros, son depredadores importantes de la especie (Rincón et al., 1990; Nicola et al., 1996; Velasco et al., 1997).

Parásitos y patógenos

Se conoce el protozoo *Myxobolus bramae* (Cordero del Campillo et al., 1994).

Se encontraron hembras del nematodo *Philometra ovata* en la mitad de ejemplares capturados en el río Febros (norte de Portugal) (Saraiva et al., 2008). Estos parásitos se alojan en la cavidad abdominal produciendo una evidente hinchazón. En algunos ejemplares infectados se ha observado una leve inflamación crónica y necrosis de tejidos. La presencia de la infección mostró diferencias significativas entre ejemplares inmaduros, machos y hembras, mostrando éstas últimas la mayor presencia de infección (74,1%). La intensidad de la infección no mostró diferencias significativas pero las hembras mostraron el mayor nivel. La presencia de la infección positivamente relacionada con la longitud furcal y el desarrollo sexual (índice gonadosomático) del hospedador. La intensidad de la infección se correlacionó positivamente con el estado de condición somática.

Actividad

El gobio tiene un ritmo de alimentación principalmente matinal (Neveu, 1981).

Dominio vital

No hay datos.

Movimientos

Es una especie considerada sedentaria que realiza desplazamientos cortos para la reproducción (Lobón-Cervía y Torres, 1984; Miñano et al., 2003). Sin embargo, se ha detectado en el Azud de Xerta (Ebro) el movimiento aguas arriba de *G. lozanoi* con una longitud furcal de 45-78 mm a través de una escala de peces del tipo de estanques sucesivos (Aparicio et al., 2012).

Muestra una alta capacidad de dispersión. Así por ejemplo, el origen de las poblaciones localizadas en las cuencas de los ríos Júcar y Segura se ha relacionado con desplazamientos de la especie a través del trasvase Tajo-Segura (García de Jalón et al., 1992; Torralva et al., 2005).

Patrón social y comportamiento

Suele caracterizarse como especie de hábitos gregarios (Torralva et al., 2005).

Bibliografía

- Almar, M., Otero, L., Santos, C., González-Gallego, J. (1998). Liver glutathione content and glutathione-dependent enzymes of two species of freshwater fish as bioindicators of chemical pollution. *Journal of Environmental Science and Health part b-Pesticides Food Contaminants and Agricultural Wastes*, 33 (6): 769-783.
- Álvarez, J., Bea, A., Faus, J. M., Castián, E., Mendiola, I. (1985). *Atlas de los vertebrados continentales de Álava, Vizcaya y Guipúzcoa*. Gobierno Vasco, Vitoria. 336 pp.
- Álvarez, J., Bea, A., Faus, J. M., Castián, E., Mendiola, I. (1989). *Vertebrados de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Gobierno Vasco, Vitoria. 406 pp.
- Amat-Trigo, F. (2013). *Variación poblacional de Gobio lozanoi Doadrio y Madeira, 2004 (Cypriniformes: Cyprinidae) en gradientes longitudinales de la cuenca del río Segura (SE Península Ibérica)*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Murcia. 50 pp.
- Amat-Trigo, F., Torralva, M., Verdiell-Cubedo, D., Ruiz-Navarro, A., Oliva-Paterna, F. J. (2013a). Variación poblacional de *Gobio lozanoi* Doadrio y Madeira, 2004 (Cypriniformes: Cyprinidae) en gradientes longitudinales de la cuenca del río Segura (SE Península Ibérica). Pp. 55-71. En: Actas de II Jornadas de Inicio a la Investigación para estudiantes de Biología.
- Amat-Trigo, F., Oliva-Paterna, F. J., Verdiell-Cubedo, D., Ruiz-Navarro, A., Torralva, M. (2013b). Edad y crecimiento de *Gobio lozanoi* Doadrio y Madeira, 2004 (Cypriniformes: Cyprinidae) en sectores fluviales de la cuenca del río Segura (SE península ibérica). *Anales de Biología*, 35: 109-121.
- Andreu-Soler, A., Oliva-Paterna, F. J., Torralva, M. (2006). A review of length-weight relationships of fish from the Segura River basin (SE Iberian Peninsula). *Journal of Applied Ichthyology*, 22 (4): 295-296.
- Andreu-Soler, A., Oliva-Paterna, F. J., Verdiell-Cubedo, D., Egea-Serrano, A., Ruiz-Navarro, A., Torralva, M. (2006). Peces continentales de la Región de Murcia (SE Península Ibérica): inventario y distribución. *Zoología baetica*, 17: 11-31.
- Anónimo (1952). Las colecciones de peces de la Sección de Biología de las Aguas Continentales. *Boletín del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias*, 63: 1-140.
- Aparicio, E., Pintor, C., Durán, C., Carmona-Catot, G. (2012). Fish passage assessment at the most downstream barrier of the Ebro River (NE Iberian Peninsula). *Limnetica*, 31 (1): 37-46.
- 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: 11-19.
- Aparicio, E., Carmona-Catot, G., Kottelat, M., Perea, S., Doadrio, I. (2013). Identification of *Gobio* populations in the northeastern Iberian Peninsula: first record of the non-native Languedoc gudgeon *Gobio occitaniae* (Teleostei, Cyprinidae). *BioInvasions Records*, 2 (2): 163-166.
- Banarescu, P. M., Soric, V. M., Economidis, P. S. (1999). *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758). Pp. 81-134. En: Banarescu, P. M. (ed.). *The Freshwater Fishes of Europe*. Cyprinidae 2, Part I: *Rhodeus to Capoeta*. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- Bartolomé, M. A. (2000). Alimentación de la nutria (*Lutra lutra*) en el río Bergantes (Castellón). *Dugastella*, 1: 39-42.
- Blanco, J. C., González, J. L. (Eds.) (1992). *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. ICONA, Madrid. 714 pp.
- Coelho, M. M. (1981). Contributions to the knowledge of the populations of *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758) (Pisces, Cyprinidae) in Portugal. *Arquivos do Museo Bocage*, 1 (5): 67-94.

- Comesana, J., Ayres, C. (2009). New data on the distribution of pumpkinseed *Lepomis gibbosus* and largemouth bass *Micropterus salmoides*, and of non endemic Iberian gudgeon *Gobio lozanoi* in the Galicia region (NW Spain). *Aquatic Invasions*, 4 (2): 425-427.
- 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. (Ed.) (2001). *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid. 364 pp.
- Doadrio, I. (Ed.) (2002). *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España*. 2ª ed. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid. 374 pp.
- Doadrio, I., Elvira, B. (1986). Sobre la distribución de *Gobio gobio* (L., 1758) (Ostariophysi, Cyprinidae) en España. *Doñana, Acta Vertebrata*, 13: 165-166.
- Doadrio, I., Elvira, B., Bernat, Y. (Eds.) (1991). *Peces continentales españoles. Inventario y clasificación de zonas fluviales*. Colección Técnica. ICONA, Madrid. 221 pp.
- Doadrio, I., Madeira, M. J. (2004). A new species of the genus *Gobio* Cuvier, 1816 (Actinopterygii, Cyprinidae) from the Iberian Peninsula and southwestern France. *Graellsia*, 6 (1): 107-116.
- Doadrio, I., Perea, S., Garzon-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. 616 pp.
- Elvira, B. (1995a). Native and exotic freshwater fishes in Spanish river basins. *Freshwater Biology*, 33 (1): 103-108.
- Elvira, B. (1995b). Freshwater fishes introduced in Spain and relationships with autochthonous species. Pp. 262-265. En: Philipp, D. P., Epifanio, J. M., Marsden, J. E., Claussen, J. E. (Eds.). *Protection of Aquatic Biodiversity. Proceedings of the World Fisheries Congress*. Theme-3. Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi, pp.
- Elvira, B. (1997). Impacto y control de los peces exóticos introducidos en España. En: Granado-Lorencio, C. (Ed.). *Conservación, Recuperación y Gestión de la Ictiofauna Continental Ibérica. Publicaciones de la Estación de Ecología Acuática*, 1: 139-151.
- Elvira, B. (1998). Impact of introduced fish on the native freshwater fish fauna of Spain. Pp. 186-190. En: Cowx, I. G. (ed.). *Stocking and Introduction of Fish*. Fishing News Books, Oxford.
- Elvira, B., Almodóvar, A. (2001). Freshwater fish introductions in Spain: facts and figures at the beginning of the 21st century. *Journal of Fish Biology*, 59 (A): 323-331.
- Elvira, B., Almodóvar, A., Nicola, G. G., Nuevo, M., Almeida, D., Juaristi, M. G., Buencuerpo, V. (2005). *Catálogo, distribución y caracterización de hábitat de las especies de peces de los ríos de la mitad sur de Navarra*. Informe inédito, Convenio UCM-Gobierno de Navarra.
- Elvira, B. (2010). *Informe sobre el carácter autóctono/alóctono del Gobio en Castilla-La Mancha*. Informe inédito.
- Fernández-Delgado, C., Rincón, P. A., Gálvez-Bravo, L., Oliva-Paterna, F. J., Moreno-Valcárcel, R., Pino, E., Ramiro, A., Peña, J. P. (Eds.) (2014). *Distribución y estado de conservación de los peces dulceacuícolas del río Guadalquivir*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Sevilla. 276 pp.
- Fernández de Mendiola, J. A., Bea, A. (Eds.) (1998). *Vertebrados continentales: situación actual en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Gobierno Vasco, Vitoria. 465 pp.
- Ferreira, M., Filipe, A. F., Bardos, D. C., Magalhaes, M. F., Beja, P. (2016). Modeling stream fish distributions using interval-censored detection times. *Ecology and Evolution*, 6 (15): 5530-5541.

Freyhof, J., Kottelat, M. (2014). *Gobio lozanoi*. En: *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>.

García de Jalón, D., González del Tánago, M., Casado, C. (1992). Ecology of regulated streams in Spain: An overview. *Limnética*, 8: 161-166.

Grossman, G. D., de Sostoa, A., Freeman, M. C., Lobón-Cerviá, J. (1987). Microhabitat use in a mediterranean riverine fish assemblage. *Oecologia*, 73: 490-500.

Grossman, G. D., de Sostoa, A. (1994). Microhabitat use by fish in the lower Rio Matarraña, Spain, 1984-1987. *Ecology of Freshwater Fish*, 3: 123-136.

Haugen, T. O., Rygg, T. A. (1996). Food and habitat segregation in sympatric grayling and brown trout. *Journal of Fish Biology*, 49: 301-318.

Ilheu, M., Matono, P., Bernardo, J. M. (2014). Invasibility of Mediterranean-Climate Rivers by Non-Native Fish: The Importance of Environmental Drivers and Human Pressures. *Plos One*, 9 (11): e109694.

Kottelat, M., Freyhof, J. (2007). *Handbook of European freshwater fishes*. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof. Berlin. 646 pp.

Kottelat, M., Persat, H. (2005). The genus *Gobio* in France, with redescription of *G. gobio* and description of two new species (Teleostei: Cyprinidae). *Cybium*, 29 (3): 211-234.

Leunda, P. M., Elvira, B., Ribeiro, F., Miranda, R., Oscoz, J., Alves, M. J., Collares-Pereira, M. J. (2009). International standardization of common names for Iberian endemic freshwater fishes. *Limnética*, 28 (2): 189-202.

Lekuona, J. M. (2007). Cambios en la composición de la dieta invernal del cormorán grande *Phalacrocorax carbo* (1994 - 2004) en Navarra: efectos de la introducción de ictiofauna alóctona. *Ardeola*, 54 (1): 123-129.

Lobón-Cerviá, J., Torres, S. (1984). On the growth and reproduction of two populations of gudgeon (*Gobio gobio* L.) in Central Spain. *Acta Hydrobiologia*, 1: 101-115.

Lobón-Cerviá, J., de Sostoa, A., Montañés, C. (1986). Fish production and its relation with the community structure in an aquifer-fed stream of Old Castile (Spain). *Polskie Archiwum für Hydrobiologii*, 33(3/4): 333-343.

Lobón-Cerviá, J., Montañés, C., de Sostoa, A. (1991) Influence of environment upon the life history of gudgeon, *Gobio gobio* (L.): a recent and successful colonizer of the Iberian Peninsula. *Journal of Fish Biology*, 39: 285-300.

Lozano-Rey, L. (1919). Los peces de la fauna ibérica en la colección del Museo en enero de 1919. *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, serie Zoológica*, 39: 1-112.

Lozano-Rey, L. (1935). Los peces fluviales de España. *Memorias de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid, serie de Ciencias Naturales*, 5: 1-390.

Maceda-Veiga, A., Monleón-Getino, A., Caiola, N., Casals, F., de Sostoa, A. (2010). Changes in fish assemblages in catchments in north-eastern Spain: biodiversity, conservation status and introduced species. *Freshwater Biology*, 55: 1734-1746.

Madeira, M. J., Gómez-Moliner, B. J., Doadrio, I. (2005). Genetic characterization of *Gobio gobio* populations of the Iberian Peninsula based on cytochrome b sequences. *Folia Zoologica*, 54 (1): 5-12.

Martínez-Morales, I., Oliva-Paterna, F. J., Verdiell-Cubedo, D., Torralva, M. (2010). Inventario y estado de conservación de la fauna piscícola en la cuenca alta del río Segura (SE Península Ibérica). *Anales de Biología*, 32: 47-58.

Miñano, P. A., Garcia-Mellado, A., Oliva-Paterna, F. J., Torralva, M. (2003). Edad, crecimiento y reproducción de *Gobio gobio* L. (Pisces, Cyprinidae) en un tramo regulado del río Segura (SE España). *Animal Biodiversity and Conservation*, 26 (1): 67-76.

Muñoz-Mas, R., Fukuda, S., Vezza, P., Martínez-Capel, F. (2016). Comparing four methods for decision-tree induction: A case study on the invasive Iberian gudgeon (*Gobio lozanoi*; Doadrio and Madeira, 2004). *Ecological Informatics*, 34: 22-34.

Neveu, A. (1981). Rythme alimentaire et relations trophiques chez l'anguille (*Anguilla anguilla* L.), la loche franche (*Nemacheilus barbatulus* L.), le vairon (*Phoxinus phoxinus* L.) et le goujon (*Gobio gobio* L.) dans des conditions naturelles. *Bull. Cent. Etud. Rech. sc.*, Biarritz 13 (4): 431-444.

Nicola, G. G., Almodóvar, A., Elvira, B. (1996). The diet of introduced largemouth bass, *Micropterus salmoides*, in the Natural Park of the Ruidera lakes, Central Spain. *Polskie Archiwum Hydrobiologii*, 43 (2): 179-184.

Oliveira, J. M., Fernandes, F., Ferreira, M. T. (2016). Effects of forest management on physical habitats and fish assemblages in Iberian eucalypt streams. *Forest Ecology and Management*, 363: 1-10.

Oscoz, J., Campos, F., Escala, M. C. (2003). Alimentación del gobio (*Gobio gobio* (L. 1758)) en el río Larraun (Navarra, N. España). *Limnetica*, 22 (3-4): 77-84.

Oscoz, J., Campos, F., Escala, M. C. (2005). Weight-length relationships of some fish species of the Iberian Peninsula. *Journal of Applied Ichthyology*, 21 (1): 73-74.

Oscoz, J., Leunda, P. M., Miranda, R., Escala, M. C. (2006). Summer feeding relationships of the co-occurring *Phoxinus phoxinus* and *Gobio lozanoi* (Cyprinidae) in an Iberian river. *Folia Zoologica*, 55 (4): 418-432.

Rincón, P. A., Velasco, J. C., González, N., Pollo, C. (1990). Fish assemblages in small streams in western Spain: the influence of an introducer predator. *Archiv für Hydrobiologie*, 118 (1): 81-91.

Rincón, P. A., Barrachina, P., Bernat, Y. (1992). Microhabitat use by juvenile cyprinids during summer in a Mediterranean river. *Archiv für Hydrobiologie*, 125 (3): 323-337.

Saraiva, A., Hermida, M., Costa, M. J., Maia, C., Reis, A. R., Cruz, C., Valente, A. (2008). First record of *Philometra ovata* (Nematoda) infection in *Gobio lozanoi* in Portugal. *Journal of Fish Biology*, 73: 2288-2292.

Sostoa, A. de, Lobón-Cerviá, J. (1989). Fish and fisheries of the River Ebro: actual state and recent history. Pp. 233-247. En: Petts G. E., Möller H., Roux A. L. (Eds.). *Historical Changes of Large Aluvials Rivers: Western Europe*. John Wiley & Sons, Chichesterpp.

Torralva, M., Oliva-Paterna, F. J., Andreu, A., Verdiell-Cubedo, D., Miñano, P. A., Egea, A. (2005). *Atlas de Distribución de los Peces Epicontinentales de la Región de Murcia*. CARM, Dirección General del Medio Natural, Murcia. 167 pp.

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

Velasco, J. C., Peris, S. J., Pollo, C. J., González, N. (1997). *Los Peces de la Provincia de Salamanca. Atlas de Distribución*. Ediciones Universidad de Salamanca. 174 pp.

Verdiell-Cubedo, D., Oliva-Paterna, F. J., Martínez-Morales, I., Torralva-Forero, M. (2011). Efectos de la modificación antrópica de los regímenes hidrológicos naturales sobre poblaciones de ciprínidos bentónicos de la Península Ibérica. VII Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua. Febrero 2011, Talavera de la Reina.

Vila-Gispert, A., Moreno-Amich, R. (2002). Life-history patterns of 25 species from European freshwater fish communities. *Environmental Biology of Fishes*, 65: 387-400.

Amat-Trigo, F. (2017). Gobio – *Gobio lozanoi*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Sanz, J. J., Oliva Paterna, F. J. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Vila-Gispert, A., Alcaraz, C., García-Berthou, E. (2005). Life-history traits of invasive fish in small Mediterranean streams. *Biological Invasions*, 7: 107-116.

Vilches, A., Miranda, R., Arizaga, J. (2012). Fish prey selection by the Common Kingfisher *Alcedo atthis* in Northern Iberia. *Acta Ornithologica*, 47 (2): 169-177.