

EL DECAIMIENTO DE LOS PECES AUTÓCTONOS DEL RÍO EBRO (ESPAÑA): APUNTES PARA SU HISTORIA CONTEMPORÁNEA

CARLOS ZALDÍVAR EZQUERRO¹

RICARDO ZALDÍVAR LÓPEZ²

RESUMEN

Se ha realizado una revisión bibliográfica para cuantificar los cambios de distribución sufridos por los peces nativos del río Ebro. Como consecuencia de las alteraciones producidas por la actividad humana, los rangos de distribución de las especies autóctonas de peces del río Ebro se han reducido en una media superior al 62%, se han extinguido 5 especies (18,52%), otras 18 (66,67%) han mermado sus áreas de distribución y solo 4 (14,81%) las conservan en toda su extensión. Trece factores de amenaza explicarían este retroceso, y los más citados en la bibliografía son la contaminación de las aguas, la construcción de presas y embalses, la introducción de especies exóticas y los dragados y canalizaciones. Ello indica que las iniciativas llevadas a cabo por las administraciones para proteger los peces nativos del río Ebro no han sido eficaces. Se sugiere abordar esta pérdida de biodiversidad desde un planteamiento ecosistémico más amplio, que se centre en la restauración de los hábitats y los regímenes de caudales naturales, desde una gestión que coordine en esa dirección a todas las administraciones y entidades que gestionan la cuenca.

Palabras clave: *Peces autóctonos, Río Ebro, España, Decaimiento.*

A bibliographic review has been carried out to quantify the distribution changes suffered by the native freshwater fish of the Ebro River. As an impact of the alterations produced by human activity, the distribution ranges of the native fish species of the Ebro River have been reduced by 62%, 5 species (18.52%) have become extinct, another 18 (66.67%) have reduced their distribution areas and only 4 (14.81%) preserve them in their entire length. There are thirteen threat factors that would explain this decline; the most cited in the literature are: water pollution, the construction of dams and

1. Instituto de Estudios Riojanos. carlos.zaldivar.ezquerro@gmail.com

2. Sociedad de Ciencias Aranzadi. rzaldivarlopez@gmail.com

reservoirs, the introduction of exotic species and dredging and canalizations. This indicates that the initiatives carried out by the administrations to protect the native fish of the Ebro River have not been effective.

It is suggested that this loss of biodiversity be addressed from a broader ecosystem approach, which focuses on the restoration of habitats and natural flow regimes, from a management that coordinates all administrations and entities that manage the basin in that direction.

Keywords: Native freshwater fish, Ebro River, Spain, Decay.

1. INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas acuáticos son medios que albergan una gran biodiversidad pero se encuentran gravemente amenazados por múltiples factores. Desde 1970 hasta 2016, la pérdida de biodiversidad de animales vertebrados en los ecosistemas de agua dulce de todo el mundo ha disminuido un 84% de promedio y, en Europa, el 60% de los ríos, humedales y acuíferos se encuentran en mal estado ecológico (WWF, 2020). Si se aplican los criterios que utiliza la UICN, casi el 40% de las especies piscícolas de agua dulce de todo el mundo están amenazadas (Kottelat y Freyhof, 2007).

Los ríos españoles no son ajenos a esta problemática generalizada de degradación ecosistémica (Doadrio *et al.*, 1991; Elvira y Almodóvar, 2006; Ollero, 2007; Aparicio *et al.*, 2016, Soler-Vilaplana, 2020). El Ebro tampoco es una excepción. Este río es el segundo más caudaloso de la península Ibérica, discurre enteramente por España, tiene 930 km de longitud y, tras el Nilo, es el más largo de todos los que desembocan en el mar Mediterráneo (ver *Figura 1*).

Desde el punto de vista ecogeográfico, el río se puede dividir en tres grandes tramos: el Alto Ebro, el Ebro Medio y el Bajo Ebro (Ollero, 2002). El Alto Ebro se extiende a lo largo de unos 252 km desde el pico Tres Mares (2.164 m s.n.m.), Campoo-Reinosa (Cantabria), hasta el desfiladero de las Conchas de Haro (464 m s.n.m.), en La Rioja, con unas pendientes medias comprendidas, según los tramos, entre el 4 por mil y el 1,9 por mil (Ollero, 2002). El Ebro Medio termina a la altura de Mequinzena (70 m s.n.m.), en Aragón, tras recorrer unos 532 km con una pendiente media del 0,66 por mil (Ollero, 2002). Y el Bajo Ebro acaba en el Delta (Cataluña), después de atravesar en torno a 146 km con una pendiente media en torno al 0,17 por mil (Ollero, 2002).

Desde el punto de vista administrativo, la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) se ocupa de la gestión del agua y las riberas de toda la cuenca, pero el Ebro atraviesa siete comunidades autónomas (Cantabria, Castilla y León, País Vasco, La Rioja, Navarra, Aragón y Cataluña), cada una con normativas territoriales de protección de fauna propias que, aunque

complementan las directrices generales europeas y españolas, complican la necesaria unidad de gestión.



Figura 1: Situación geográfica del río Ebro y su cuenca con respecto a la península Ibérica, las Comunidades Autónomas y las localidades de interés.

Además, desde el punto de vista de los impactos ambientales, a lo largo del eje principal del valle del Ebro se han construido 18 embalses y se han levantado decenas de azudes de menor tamaño que han variado la conectividad, la diversidad piscícola natural y la capacidad colonizadora de las especies exóticas (p. ej., Radinger *et al.*, 2019; Radinger y García-Berthou, 2020). Desde 1950, las riberas naturales del Ebro han mermado su extensión en aproximadamente el 60% y se han construido defensas que han roto la dinámica fluvial y sus aguas soportan una elevada contaminación (p. ej., Ollero, 2002). En los últimos sesenta años, el cambio climático y las detracciones de agua han disminuido el caudal medio en la desembocadura del río Ebro en más del 48% (CHE, 2019). En el cauce principal del Ebro y su Delta, se han descrito históricamente un total de 27 especies autóctonas, algunas exclusivas de la zona deltaica y, hasta la fecha, se han contabilizado 18 especies exóticas invasoras a lo largo de su recorrido (Doadrio *et al.*, 2011; Aparicio *et al.*, 2016).

Los principales objetivos de este trabajo son cuantificar, basándose en datos históricos publicados, la contracción de la distribución de las especies piscícolas autóctonas a lo largo del río Ebro, así como detectar las actividades humanas que la bibliografía cita como causantes de esta generalizada reducción.

2. METODOLOGÍA

Este estudio está basado en la revisión de 135 publicaciones que incluyen datos geográficos, más o menos precisos, sobre la presencia y/o distribución de las diferentes especies de peces autóctonos del cauce del río Ebro y su Delta, sin incluir ninguno de sus afluentes, desde su nacimiento hasta su desembocadura.

La tipología de las fuentes documentales consultadas es diversa y el estudio abarca un periodo de 221 años, los comprendidos entre la publicación de Asso (1801) y la de Quesada-Lara y Agulló-Villaronga (2022), ambas reseñadas en el apartado de Referencias bibliográficas de este trabajo. El protocolo de búsqueda bibliográfica incluyó la prospección digital de revistas y publicaciones relacionadas con la ictiología, la pesca, la navegación y la ingeniería fluviales, así como la normativa de protección y conservación de los espacios naturales, que pudieran aportar datos geográficos sobre la presencia de las especies piscícolas en el río Ebro, así como la petición a bibliotecas públicas y privadas de monografías y artículos no digitalizados. Se revisaron también trabajos que investigan la dieta de animales piscívoros como nutrias, visones o garzas en la zona de estudio (ej.: Callejo y Delibes, 1987), pero se descartaron porque la amplia movilidad de estos animales no permite determinar con exactitud si los peces fueron capturados en el propio río Ebro o en los ríos y arroyos tributarios adyacentes, normalmente con características hidrobiológicas diferentes al cauce principal.

Los datos recopilados se han considerado como seguros en todos los casos, aunque la exactitud de algunos podría ser objeto de debate. Cuestión que excede los objetivos del presente trabajo. Para situar cada uno de los hitos geográficos o localidades de interés que han arrojado datos o sus efectos sobre la fauna piscícola (pesca, presas, límites provinciales, términos municipales, etc.), el cálculo -siempre aproximado- de los kilómetros se ha hecho con la ayuda del sistema de información geográfica *Google Earth*, en su versión gratuita (ver *Tabla 1*).

Para expresar la disminución de área de distribución aproximada de cada una de las especies a lo largo del cauce principal del Ebro, se ha utilizado como indicador los km de tramo de río con presencia de la especie perdidos a lo largo de la historia, expresados en porcentaje, salvo para las especies deltaicas, que se ha utilizado la diferencia, también expresada en porcentaje, entre las cuadrículas UTM con presencia potencial de la especie y las de presencia actual, por comparación entre los mapas recogidos en Demestre *et al.* (1977) y en López *et al.* (2012).

En cada especie se han seleccionado los documentos con apartados de conservación, se ha elaborado una lista con los factores de amenaza hallados y se han ordenado atendiendo al número de veces que se citan.

Las estimaciones se han calculado para cada una de las especies nativas de peces, para el río Ebro en todo su recorrido y para los tres tamos de río (Alto, Medio y Bajo) definidos por Ollero (2002).

Para la elección de las especies incluidas en el estudio, de su nomenclatura y del orden de presentación, se ha seguido principalmente a Doadrio *et al.* (2011) y, en cuanto las especies no mencionadas por estos autores, a Aparicio *et al.* (2016). El número final de especies mapeadas en este estudio es 27, entre las que cuatro son estrictamente deltaicas. También se han analizado dos especies más (gobio y tenca), pero no se han mapeado por existir dudas sobre su procedencia nativa en la zona de estudio.

Tabla 1: Localidades de interés con referencia a la distancia aproximada que las separa del nacimiento del río Ebro y la pesca que se practicaba en ellas según Madoz (1845)

| MUNICIPIO | TEXTO DEL DICCIONARIO MADDOZ (1845) | km |
|---------------------------------------|---|-----|
| CAMPOO-REINOSA, Cantabria | pesca de ricas truchas | 0 |
| RETORTILLO, Cantabria | pesca de truchas y anguilas | 12 |
| VALDEARROYO, Cantabria | pesca de truchas, anguilas y barbos | 21 |
| BARCENA DE EBRO, Cantabria | pesca de ricas truchas y anguilas muy sabrosas | 43 |
| POLIENTES, Cantabria | pesca de truchas, anguilas y barbos | 67 |
| ROCAMUNDO, Cantabria | pesca de truchas | 68 |
| VILLOTA, Cantabria | pesca de truchas, barbos y anguilas | 74 |
| VILLAESCUSA DE EBRO, Cantabria | pesca de truchas, anguilas y barbos | 80 |
| ESCALADA, Burgos | pesca de truchas, anguilas, barbos y otros peces | 92 |
| CORTIGUERA, Burgos | pesca de truchas, anguilas y barbos | 101 |
| TUBILLEJA, Burgos | pesca de anguilas, truchas y barbos | 112 |
| VALLEJO DE ARREBA, Burgos | pesca de barbos, truchas y anguilas | 118 |
| MANZANEDO, Burgos | pesca de truchas, anguilas, barbos y otros peces | 123 |
| REMOLINO, Burgos | pesca de truchas, barbos, anguilas y otros peces menores | 132 |
| PUENTE ARENAS, Burgos | pesca de barbos, truchas y anguilas | 140 |
| HOZ DE VALDIVIELSO, Burgos | pesca de truchas, barbos, anguilas y peces | 149 |
| CERECEDA, Burgos | pesca abundante de barbos, anguilas y truchas | 154 |
| TRESPADERNE, Burgos | pesca de truchas, anguilas y barbos | 164 |
| FRÍAS, Burgos | pesca de anguilas, barbos, truchas y peces | 177 |
| MONTEJO DE SAN MIGUEL, Burgos | pesca de truchas, barbos, anguilas y otros peces pequeños | 181 |
| MONTEJO DE CEBAS, Burgos | pesca de truchas, barbos y anguilas | 181 |
| QUINTANA M. GALÍNDEZ, Burg. | pesca de anguilas, truchas, barbos y loinas | 185 |
| GAROÑA, Burgos | pesca de barbos, truchas, anguilas, loinas, peces y cangrejos | 191 |
| BARCINA DEL BARCO, Burgos | pesca de truchas, anguilas, barbos, cachos y bogas | 193 |
| STA. M ^a DE GAROÑA, Burgos | abundante pesca en el río Ebro | 195 |
| PUENTELARRÁ, Álava | pesca de anguilas, barbos y algunas truchas | 212 |

| MUNICIPIO | TEXTO DEL DICCIONARIO MADDOZ (1845) | km |
|---------------------------------|---|-----|
| FONTECHA, Álava | pesca de truchas, barbos y anguilas | 216 |
| SUZANA, Burgos | pesca de anguilas, barbos y truchas | 221 |
| MIRANDA DE EBRO, Burgos | ...ganado, caza y pesca... | 227 |
| ZAMBRANA, Álava | pesca de truchas, anguilas y barbos | 233 |
| HARO, La Rioja | pesca de truchas, barbos y anguilas | 252 |
| LABASTIDA, Álava | mucha pesca en el Ebro | 259 |
| S. VICENTE DE LA SON., La Rioja | pesca de anguilas, barbos y alguna trucha | 259 |
| BAÑOS DE EBRO, Álava | alguna pesca | 276 |
| CENICERO, La Rioja | pesca de barbos, truchas y anguilas | 283 |
| ELCIEGO, Álava | pesca de anguilas, truchas y barbos | 287 |
| LA PUEBLA DE LA BARCA, Álava | pesca de anguilas, truchas y barbos | 296 |
| ASA (LANCIEGO), Álava | pesca de anguilas, truchas, barbos y cangrejos | 306 |
| EL CORTIJO, La Rioja | pesca de anguilas, barbos y truchas | 309 |
| LOGROÑO, La Rioja | es abundante y sabrosa la pesca de los r., que consiste en anguilas, madrillas y tencas | 316 |
| VIANA, Navarra | abundante pesca | 324 |
| LAZAGURRÍA, Navarra | pesca de barbos | 338 |
| ARRÚBAL, La Rioja | pesca de diversas clases en el Ebro | 343 |
| MENDAVIA, Navarra | abundante pesca en el Ebro | 353 |
| ALCANADRE, La Rioja | pesca de truchas, anguilas, barbos y madrillas en el Ebro | 357 |
| LODOSA, Navarra | pesca de anguilas, barbos y madrillas | 363 |
| CALAHORRA, La Rioja | en el r. Ebro pesca de anguilas y otros peces | 381 |
| AZAGRA, Navarra | mucha y variada pesca en el Ebro | 391 |
| MILAGRO, Navarra | pesca de anguilas, barbos y otros peces | 411 |
| CADREITA, Navarra | pesca de varias clases | 420 |
| ALFARO, La Rioja | distintas clases de pesca en ambos r. | 420 |
| TUDELA, Navarra | los r. Ebro y Queiles: y pesca de anguilas, barbos, madrillas y algunas truchas y tencas | 444 |
| FONTELLAS, Navarra | pesca en el río Ebro | 452 |
| FUSTIÑANA, Navarra | pesca de barbos y madrillas | 461 |
| BUÑUEL, Navarra | pesca de anguilas, barbos, madrillas, truchas y carpas en el r. Ebro | 467 |
| CORTES, Navarra | pesca de anguilas y barbos | 476 |
| NOVILLAS, Zaragoza | á la margen der. del r. Ebro, cerca á la confluencia del r. Huecha // y pesca de barbos, madrillas y anguilas | 476 |
| TAUSTE, Zaragoza | ríos Arba y Ebro: y pesca de barbos, anguilas y truchas en el Ebro | 485 |
| GALLUR, Zaragoza | y pesca de anguilas, barbos y madrillas en el Ebro | 487 |

| MUNICIPIO | TEXTO DEL DICCIONARIO MADDOZ (1845) | km |
|-------------------------------|--|-----|
| BOQUIÑENI, Zaragoza | en el Ebro se cogen muchas anguilas, truchas y barbos | 494 |
| LUCENI, Zaragoza | pesca en el r. de anguilas, madrillas y barbos | 500 |
| ALCALÁ DE EBRO, Zaragoza | en el r. hay abundante pesca especialmente de anguilas exquisitas. | 506 |
| GRISÉN, Zaragoza | hay pesca de barbos, tencas y anguilas | |
| TORRES DE BERRELLÉN, Zaragoza | ríos Ebro y Jalón: pesca de anguilas, barbos y madrillas | 534 |
| LA JOYOSA, Zaragoza | pesca de anguilas y cangrejos | 534 |
| MARLOFA, Zaragoza | pesca de anguilas y cangrejos. | 534 |
| SOBRADIEL, Zaragoza | pesca en el r. de anguilas, barbos y otros peces | 540 |
| LAS CASETAS, Zaragoza | pesca de tencas en algunas balsas que hay cerca del pueblo | 544 |
| UTEBO, Zaragoza | pesca de anguilas | 544 |
| ALFOCEA, Zaragoza | abundante pesca | 546 |
| MONZALBARBA, Zaragoza | pesca de anguilas y barbos | 548 |
| MOVERA, Zaragoza | pesca de barbos y anguilas | 568 |
| PASTRIZ, Zaragoza | la escasa pesca que ofrece el r. // La vecindad se surte para sus usos de las aguas del Ebro que son buenas | 575 |
| TORRE DE ALFRANCA, Zaragoza | Galacho de la Alfranca y río Gállego: pesca de anguilas, tencas, carpas y alguna trucha | 581 |
| EL BURGO DE EBRO, Zaragoza | pesca de anguilas | 586 |
| VILLAFRANCA DE EBRO, Zaragoza | acequias del Gállego y del Ebro: hay escasa pesca en el r. | 595 |
| OSERA DE EBRO, Zaragoza | pesca de barbos | 605 |
| FUENTES DE EBRO, Zaragoza | en una acequia del Ebro /r. Gmel). pesca de barbos, anguilas y madrillas | 605 |
| PINA DE EBRO, Zaragoza | (partido judicial, 18 ayuntamientos. pesca en el r. de barbos, madrillas, alguna tenca, sabogas, lisas y anguilas) // pesca en el r. de barbos y madrillas | 614 |
| VELILLA DE EBRO, Zaragoza | pesca de barbos y anguilas | 634 |
| SÁSTAGO, Zaragoza | en Sástago se trabajan navajas y cuchillos con mango de concha muy estimados dentro y fuera de Aragón (INDUSTRIA EN Caspe) | |
| MONASTERIO DE RUEDA, Zaragoza | (desembocadura del río Martín) pesca en el r. de truchas, barbos y otros sabrosos peces | 676 |
| ESCATRÓN, Zaragoza | pesca de madrillas, barbos y anguilas | 676 |
| CASTELNOU, Zaragoza | río Martín (afl. Ebro): pesca de madrillas y barbos | |
| CHIPRANA, Zaragoza | pesca de anguilas y tencas, (<i>Complejo Lagunar de las Saladas de Chiprana</i>) | 708 |

| MUNICIPIO | TEXTO DEL DICCIONARIO MADDOZ (1845) | km |
|---------------------------------|---|--------------|
| CASPE, Zaragoza | en la huerta y sus diferentes partidas se hallan 5 estancas ó lagunas pobladas de sisea, cañeta y espadaña, y que abundan en topos, nutrias, anguilas, cangrejos, tencas, sanguijuelas y algunas aves acuáticas //...pesca de todas especies. | 723 |
| MEQUINENZA, Zaragoza | pesca en los ríos de barbos, anguilas, lampreas, sabogas y lizas. | 784 |
| FAYÓN, Zaragoza | pesca en los r. | 806 |
| RIBARROJA, Tarragona | pesca de anguilas y barbos en el mencionado r. | 821 |
| MORA DE EBRO, Tarragona | pesca de barbos y anguilas. | 856 |
| GANDESA (Part. Jud.), Tarragona | (incluye 18 pueblos "y ocupan sobre la ribera del Ebro, Ascó, Benisanet, Flix, Mirabel, Mora de Ebro y Ribarroja") y la pesca del barbo, anguila, madrilla y tenca, es poco considerable, y reducida al río Algas y Canaleta; pero la del río Ebro, es abundante en ciertas épocas del año, de barbos, tencas, bogas, anguilas, lampreas y sollos, algunos de más de 4 arrobas de peso. | 856 |
| XERTA-TIVENYS, Tarragona | pesca de sabogas, sollos y lampreas en el río | 879 |
| TORTOSA, Tarragona | la pesca de sabogas y lampreas en la población situada a la orilla del Ebro, y de variadas especies en la costa marítima que extraen para varios puntos. | 894 |
| AMPOSTA (DELTA), Tarragona | también se cogen todos los años en los pantanos de 150 á 200,000 sanguijuelas de superior calidad, y una multitud de otras más inferiores. Hay muchos galápagos, y es tan abundante y sabroso en ellos el pescado, que anualmente se dedican á la pesquería de 40 á 50 hombres...Abunda en toda clase de pesca | 913 (930) |

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Lamprea marina. *Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758

La lamprea marina es un petromizóntido (Fam. Petromyzontidae) migratorio anádromo que vive en la zona templada del hemisferio norte, a ambos lados del Atlántico. Para reproducirse en la península Ibérica asciende por diferentes ríos atlánticos y, en menor medida, por los mediterráneos (Doadrio *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2019), pudiendo desovar a centenas de kilómetros de la desembocadura si no encuentra obstáculos que se lo impidan en su migración río arriba.

Sobre su situación en la antigüedad hay referencias escritas de pesca de la lamprea marina en Tortosa desde el siglo XIV (Boquera y Quiroga, 2001), también en Graells (1864). Y son varios los autores que se refieren a

su presencia en el Ebro y pesca más abundante en el río Miño que en otros ríos peninsulares (Graells, 1864; Lozano-Rey, 1919; De Buen, 1930; Lozano-Rey, 1935; Pardo, 1945).

En su Diccionario, Madoz (1845), dejó constancia de que se pescaba a lo largo del río Ebro en Mequinenza (a unos 146 km de la desembocadura), en los pueblos ribereños del antiguo partido judicial de Gandesa (Ribarroja, Flix, Ascó, Mora de Ebro, Benisanet y Miravet), donde era “abundante en ciertas épocas del año”, y en los del partido judicial de Tortosa (Ginestar, Benifallet, Tivenys, Tortosa, Xerta, Aldover y Amposta), tramo en el que “era mucha” la pesca de lampreas y otras especies.

Por su parte, Steindachner (1866) escribe que la lamprea marina es “muy frecuente en el Ebro en Tortosa y Zaragoza”, esta última situada a unos 386 km aguas arriba del delta del Ebro. Y Anónimo (1952) -coincidiendo con Steindachner- incluye un pequeño mapa de España con la distribución geográfica de la lamprea de mar que la sitúa desde el Delta hasta cerca de Zaragoza, localidad que se toma como límite superior de su área vital originaria en el río Ebro.

Más recientemente, Lozano-Cabo (1964) comenta que “ha sido más abundante en tiempos pasados que en la actualidad”, Demestre *et al.* (1977) no incluyen a *P. marinus* entre las especies presentes en el delta del Ebro, García de Jalón *et al.* (1989) no la citan en el Ebro y Boquera y Quiroga (2001) la dan por extinta en Xerta-Tivenys desde los años ochenta del siglo pasado.

Sin embargo, Sostoa y Sostona (1979) sostienen que *P. marinus* era “bastante común antaño en la cuenca del Ebro, en la actualidad debe ser considerada como accidental”. Coinciden con esta apreciación otros autores que le relegan al tramo final del río Ebro y el Delta (Doadrio *et al.*, 1991; Gómez-Caruana y Díaz-Luna, 1991; Doadrio *et al.*, 2002; Doadrio *et al.*, 2011; Perea *et al.*, 2011; Aparicio *et al.*, 2016), así como en el proyecto Migratoebre (2014) se considera que “tiene una población escasa en Catalunya, básicamente solo en el bajo Ebro y en el Delta, y probablemente al límite de su supervivencia”. Al respecto, Ordeix, *et al.* (2014) contabilizan en los últimos 30 años 22 ejemplares capturados aguas abajo del azud de Xerta-Tivenys, 17 de ellos entre 1990 y 1992.

Dada la situación, se considera que actualmente el límite superior hasta donde *P. marinus* aún podría remontar el río Ebro está en el azud de Xerta-Tivenys, a unos 51 km de la desembocadura del Ebro. En este caso, con el recrecimiento del azud de Xerta-Tivenys en 1857 se habría restringido el área de cría de la lamprea marina en el río Ebro en torno a 335 km, alrededor del 86,79% del tramo de río que históricamente ocupó (Fig. 2). Así mismo habría reducido su población hasta el extremo de no tener observaciones recientes (Aparicio *et al.*, 2016).

Factores de amenaza citados en los 11 documentos sobre *P. marinus* con apartado de conservación:

Construcción de presas y embalses (9), contaminación de las aguas (9), dragados y canalizaciones (7), pesca abusiva (5), extracción de áridos (4), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de agua (3), cambio climático (1) (Doadrio *et al.*, 1991; Gómez-Caruana y Díaz-Luna, 1991; Doadrio *et al.*, 2002; Tola y Infesta, 2002; Doadrio *et al.*, 2011; Perea *et al.*, 2011; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; SIBIC, 2017; Silva *et al.*, 2019).

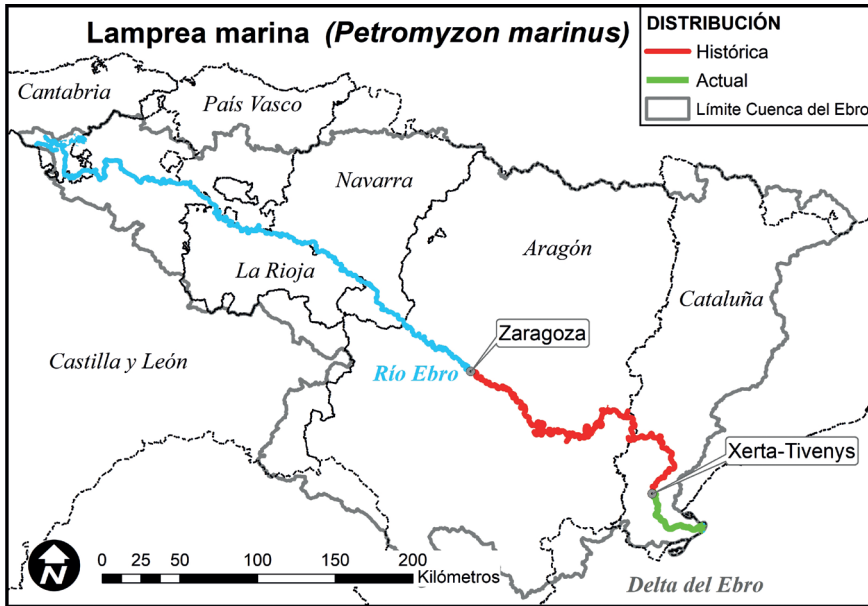


Figura 2: Distribución histórica y actual de la lamprea marina (*Petromyzon marinus*) en el río Ebro.

3.2. Esturión o sollo. *Acipenser sturio* Linnaeus, 1758

Pez de gran talla, migratorio anádromo, cuyos longevos adultos son capaces de remontar los grandes y medianos ríos para reproducirse y luego volver al mar para seguir su vida por las costas europeas. En la España peninsular hay citas históricas de esturiones a lo largo de diversos cursos fluviales, tanto atlánticos como mediterráneos, pero en la actualidad se cataloga como especie desaparecida (Salvador, 2012).

Extinto en el río Ebro desde la década de los 70 (s. XX), su presencia a lo largo de este cauce, su pesca, su declive histórico y su posible recuperación, están sobradamente documentados, especialmente en su tramo final (Madoz, 1845; Graells, 1864; Steindachner, 1866; Cisternas, 1867; Pérez-Arcas, 1921; De Buen, 1930; Lozano-Rey, 1935; Pardo, 1945; Anónimo, 1952; Elvira *et al.*, 1991; Doadrio *et al.*, 1991; Almaça y Elvira, 2000; Boquera y Quiroga, 2001; Salvador, 2012; López *et al.*, 2014; Migratoebre, 2014; Aparicio *et al.*, 2016).

Desde el punto de vista histórico, se puede situar a la altura de Tudela, en aguas navarro-riojanas, el tramo conocido más elevado que gozara con su presencia en el río Ebro, según consta en un Documento de la Cámara de Comptos de Navarra –cuyo primer libro data de 1258- depositado en el Archivo Real y General de Navarra, que confirma la existencia en Tudela de una Reserva Real para las crías de sollo (Magaña (co.), 1999; Zaldívar, 2006).

Ello supone un tramo original ocupado por *A. sturio* en el río Ebro de alrededor de 490 km de longitud, acortado en unos 439 km en el siglo XV tras la construcción del azud de Xerta-Tivenys (Salvador, 2012), y que el tramo resultante de unos 51 km actualmente ha quedado reducido a cero tras extinguirse la especie hace unos 50 años (Fig. 3).

Factores de amenaza citados en los 11 documentos sobre *A. sturio* con apartado de conservación:

Construcción de presas y embalses (11), contaminación de las aguas (9), pesca abusiva (7), extracción de áridos (7), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de agua (4), dragados y canalizaciones (3), introducción de especies alóctonas (1) (Lozano-Cabo, 1964; Doadrio *et al.*, 1991; Gómez-Caruana y Díaz-Luna, 1991; Almaça y Elvira, 2000; Doadrio *et al.*, 2002; Tola y Infiesta, 2002; Salvador, 2012; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; SIBIC, 2017).

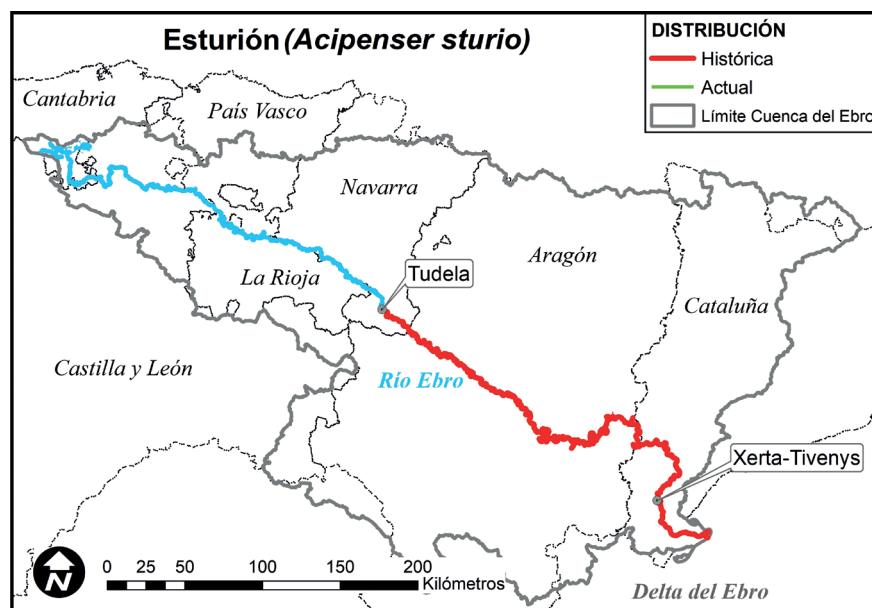


Figura 3: Distribución histórica y actual del esturión (*Acipenser sturio*) en el río Ebro.

3.3. Saboga. *Alosa fallax* (Lacépède, 1803)

La saboga es un pez eminentemente marino, migratorio y anádromo que se distribuye por las costas atlánticas y mediterráneas europeas y nor-

teáfricanas. En la península Ibérica remonta con mayor frecuencia los ríos mediterráneos más caudalosos hasta su tramo bajo (Gómez-Caruana y Díaz-Luna, 1991; Doadrio *et al.*, 2011).

Al parecer, el río Ebro albergaba históricamente una de las mejores poblaciones de saboga del mediterráneo occidental, pero la gran similitud morfológica entre *A. fallax* y *A. alosa* ha contribuido a lo largo de los siglos a que sean frecuentemente confundidas entre sí por los pescadores (Arias y de la Torre, 2019). A pesar de ello, se ha creído conveniente respetar las denominaciones vernáculas y científicas dadas por autores como Asso (1801), Madoz (1845), Graells (1864), Steindachner (1866) o Pérez-Arcas (1921) que localizaban a una, otra o las dos especies en el río Ebro.

Según el Diccionario Madoz (1845), las sabogas se pescaban en este río hasta Mequinenza al menos, localidad situada a unos 146 Km aguas arriba de su desembocadura en el mar Mediterráneo. En concreto, Madoz menciona su pesca en Mequinenza, Xerta y el antiguo partido judicial de Tortosa (Ginestar, Benifallet, Tivenys, Tortosa, Xerta, Aldover y Amposta), donde “es mucha ...//... la pesca de sabogas y lampreas en las poblaciones situadas a la orilla del Ebro”.

Hasta principios del siglo XX en las almadrabas de Tortosa, Xerta y Tivenys se pescaban “miles de arrobas”, pero este tipo tradicional de pesca dejó de ser rentable en la década de los 60 (s. XX) por falta de capturas y, en los tiempos actuales, la presencia de sabogas es testimonial, ya que en los años noventa los ejemplares pescados se contaban por unidades o decenas como mucho (Boquera y Quiroga, 2001). No obstante, el LIFE Migratoebre advierte de una pequeña recuperación de la especie a partir de 2001 basada en la ausencia de pesca profesional y la mejora de la calidad de las aguas (Migratoebre, 2014). Población que vuelve a contar con unos pocos individuos reproductores (SIBIC, 2017; López *et al.*, 2012).

De esta manera, el recrecimiento del azud de Xerta-Tivenys en 1857 –situado a unos 51 km de la desembocadura del Ebro– habría provocado la reducción del área de freza de la saboga en el río Ebro en torno a 95 km, aproximadamente el 65,07% del tramo históricamente conocido en los últimos 150 años (Fig. 4). Valoración que coincide con el área de distribución mostrada por otros autores (Anónimo, 1952; Doadrio *et al.*, 1991; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016).

Factores de amenaza citados en los 11 documentos sobre *A. fallax* con apartado de conservación:

Contaminación de las aguas (11), construcción de presas y embalses (9), pesca abusiva (6), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de agua (3), extracción de gravas (2), dragados y canalizaciones (2), cambio climático (1) (Doadrio *et al.*, 1991; Gómez-Caruana y Díaz-Luna, 1991; Doadrio *et al.*, 2002; Tola y Infesta, 2002; Freyhof y Kottelat, 2008a; Doadrio *et al.*, 2011; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; SIBIC, 2017; Nachón *et al.*, 2019a).

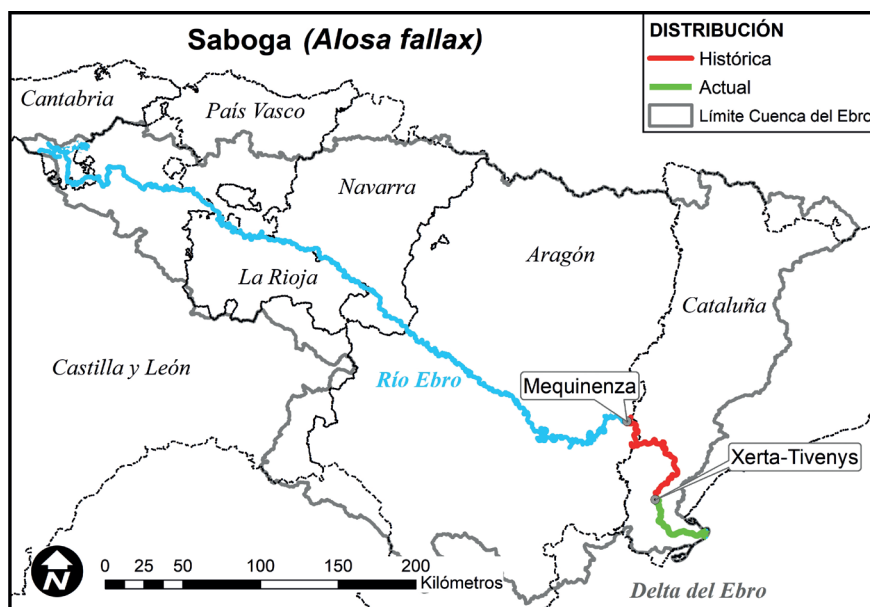


Figura 4: Distribución histórica y actual de la saboga (*Alosa fallax*) en el río Ebro.

3.4. Sábalo. *Alosa alosa* (Linnaeus, 1758)

Pez de fisonomía, comportamiento trófico y reproductor muy parecidos a la saboga, salvo que localiza sus frezaderos varios cientos de kilómetros aguas arriba (Da Rocha-Mota, 2014), llegando a remontar los ríos principales hasta 400 km del mar (Gómez-Caruana y Díaz-Luna, 1991), e incluso hasta 700 km (Quignard y Douchement, 1991).

Históricamente, la distribución del sábalo cubrió el Atlántico oriental desde Noruega hasta Marruecos y el mar Mediterráneo occidental. Desde finales del siglo XIX a mediados del XX se observó una clara contracción del área de distribución natural que agudizó, en la península Ibérica, la tendencia natural que le hacía más abundante en las costas atlánticas que en las mediterráneas (Doadrio *et al.*, 2011; Da Rocha-Mota, 2014).

Hace más de cuarenta años, Sostoa y Sostoa (1979) ya afirmaban que *A. alosa* “antaño abundante en el curso inferior del río durante la época de reproducción, puede considerarse en la actualidad esporádica” en el Delta. En los últimos años distintos autores sostienen que el sábalo en el río Ebro se encuentra en un estado muy crítico o en peligro de extinción (CERM, LINKit consult y WWC, 2009; Ordeix *et al.*, 2014). Por su parte, Aparicio *et al.* (2016) apuntan que las últimas capturas de *A. alosa* en el río Ebro se produjeron en la década de los años 60 (s. XX), Doadrio *et al.* (2002) no lo encuentra en el Ebro y Nachón *et al.* (2019b), lo consideran extinto en este río.

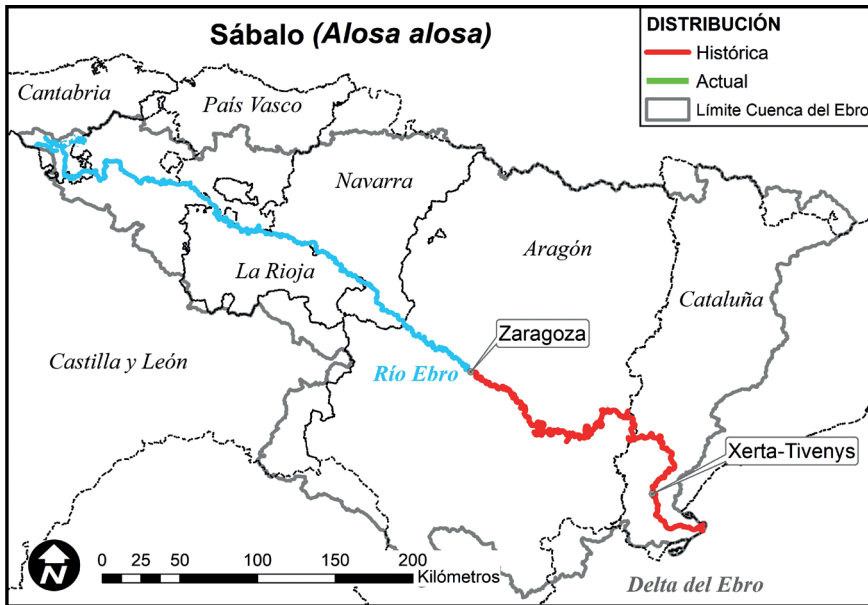


Figura 5: Distribución histórica y actual del sábalo (*Alosa alosa*) en el río Ebro.

En el Diccionario Madoz (1845) no se han hallado registros de su pesca en el río Ebro, pero sí en otros grandes ríos atlánticos como el Miño o el Guadiana, en los que era rentable su aprovechamiento. Es lógico pensar -salvo confusión como se ha visto con la saboga- que su número no fuera muy alto a mediados del siglo XIX en el Ebro. La única referencia que encontrada proviene de los pescadores de almadraba de Tivenys (Boquera y Quiroga, 2001), quienes, a mediados del siglo XX, lo llamaban “aixavo” o “l’aixavol” y lo consideraban el macho de la saboga por ser más grande y subir río arriba antes que la supuesta “saboga hembra”.

Como el sábalo suele desovar cientos de kilómetros río arriba que la saboga, es de suponer que en épocas históricas el estado óptimo de un cauce del Ebro sin barreras le permitiera llegar hasta las riberas aragonesas, navarras, e incluso riojanas. En este sentido, Pardo (1945) define el vocablo “Gatta” como el “nombre navarro del sábalo y de la saboga”, Lozano-Cabo (1964) menciona que llegaba hasta Zaragoza, donde Asso (1801) lo denomina con el localismo “sabosga”, y Anónimo (1952) incluye un pequeño mapa de España que, de “una manera croquizada”, indica que la “distribución geográfica” del sábalo -se supone que histórica- ascendía hasta aproximadamente Zaragoza.

Como en el caso de la saboga, es probable que el recrecimiento del azud de Xerta-Tivenys en 1857 acabara con gran parte de los lugares de fresa del sábalo en el río Ebro, y redujera el tramo apropiado para reproducirse en, al menos, 300 km, es decir, en un 86% más o menos. Acortamiento que ha quedado plasmado en varios mapas de distribución publicados, como en

Doadrio *et al.* (1991). Y merma que en la actualidad se debería establecer en el 100% si se considera que ya no se reproduce en aguas del Ebro (Doadrio *et al.*, 2002; Doadrio *et al.*, 2011;) o que para otros está extinto (Migratoebre, 2014; López *et al.*, 2012; Aparicio *et al.*, 2016; Nachón *et al.*, 2019b) (Fig. 5).

Factores de amenaza citados en los 10 documentos sobre *A. alosa* con apartado de conservación:

Contaminación de las aguas (10), construcción de presas y embalses (10), pesca abusiva (7), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de agua (4), extracción de áridos (2), dragados y canalizaciones (1), cambio climático (1) (Doadrio *et al.*, 1991; Gómez-Caruaña y Díaz-Luna, 1991; Doadrio *et al.*, 2002; Tola y Infesta, 2002; Freyhof y Kottelat, 2008b; Doadrio *et al.*, 2011; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; SIBIC, 2017; Nachón *et al.*, 2019a).

3.5. Anguila europea. *Anguilla anguilla* Linnaeus, 1758

Esta anguila es un pez migratorio catádro que se reproduce en el mar de los Sargazos y penetra por todas las cuencas europeas y norteafricanas que desembocan en el Atlántico y los mares del Norte, Báltico y Mediterráneo. En España está presente en todas las cuencas hidrográficas peninsulares pero ha perdido el 85% del territorio, y a nivel europeo su abundancia se ha derrumbado más de un 95% por lo que hoy está considerada en peligro crítico de extinción (Doadrio *et al.*, 2002; Clavero, 2022).

Históricamente era “muy frecuente en todos los ríos de España y Portugal” (Steindachner, 1866; Pardo, 1945) y era “muy común en los ríos caudalosos de Aragón” (Asso, 1801). Vivía “incluso en los lugares más adentrados del interior” (Lozano-Cabo, 1964). En el Ebro la citan varios autores (Asso, 1801; Lozano-Rey, 1919; Pérez-Arcas, 1921).

Según los textos del Diccionario Madoz (1845), la anguila se pescaba con asiduidad a lo largo de los 930 Km del río Ebro en, al menos, 66 localidades, a las que hay que sumar 17 en las que no se menciona expresamente, pero que es lógico incluir porque están intercaladas con las primeras. En total, 83 de los 96 núcleos de población ribereños que han arrojado información sobre la pesca en este río. Datos históricos que muestran que a mediados del siglo XIX la anguila estaba presente de manera abundante a lo largo todo el curso fluvial, desde Campoo-Reinosa (Cantabria) hasta Amposta (Cataluña). Situación que se mantuvo hasta mediados del siglo XX al menos (Anónimo, 1952).

Con la construcción de las grandes presas hidroeléctricas como Mequinenza (1965) y Ribarroja (1969) su tránsito migratorio quedó impedido aguas arriba y la anguila natural desapareció de gran parte del río Ebro.

En la actualidad, atendiendo a los muestreos realizados por la CHE en la Red de Control de Sustancias Peligrosas entre 2010 y 2016 (CHE, 2016) y la Agencia Catalana del Agua (SIBIC, 2017) se obtiene que en los últimos quince años la presencia de *A. anguilla* en el río Ebro se ha comproba-

do en los siguientes puntos y años: Flix (2007), Ascó (de 2008 a 2016 sin interrupción), Mora de Ebro (2007, 2011), Benissanet (de 2012 a 2016 sin interrupción), Benifallet (2007), Xerta-Tivenys (2007) y Campredó (de 2012 a 2016 sin interrupción). Lo que significa que la anguila todavía es habitual a lo largo de los aproximadamente 123 km comprendidos entre Flix-Ascó y el delta del Ebro. Distribución que coincide con los mapas elaborados por Doadrio *et al.* (2011) y Aparicio *et al.* (2016). Los escasos individuos que fuera de ese tramo se pescan en el río Ebro en la actualidad proceden de las sueltas realizadas por algunas Administraciones autonómicas para la pesca recreativa (Zaldívar, 2006; Doadrio *et al.*, 2011).

Todo ello lleva a inferir que en poco más de 55 años el territorio ocupado por la anguila europea en el cauce del río Ebro de forma natural se ha mermado el 92,04% de su longitud histórica (Fig. 6). Con el agravante de que desde los años 80 (s. XX) la especie ha sufrido una enorme regresión poblacional y de reclutamiento de alevines (Doadrio *et al.*, 2011; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016).

Factores de amenaza citados en los 11 documentos sobre *A. anguilla* con apartado de conservación:

Construcción de presas (11), pesca abusiva (11), contaminación de las aguas (9), parásitos y enfermedades alóctonas (5), dragados y canalizaciones (2), cambio climático (1) (Doadrio *et al.*, 1991; Boquera y Quiroga, 2001; Doadrio *et al.*, 2002; Tola y Infiesta, 2002; Zapater y Blanco, 2009; Gómez-Juaristi y Salvador, 2011; Doadrio *et al.*, 2011; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016, SIBIC, 2017).

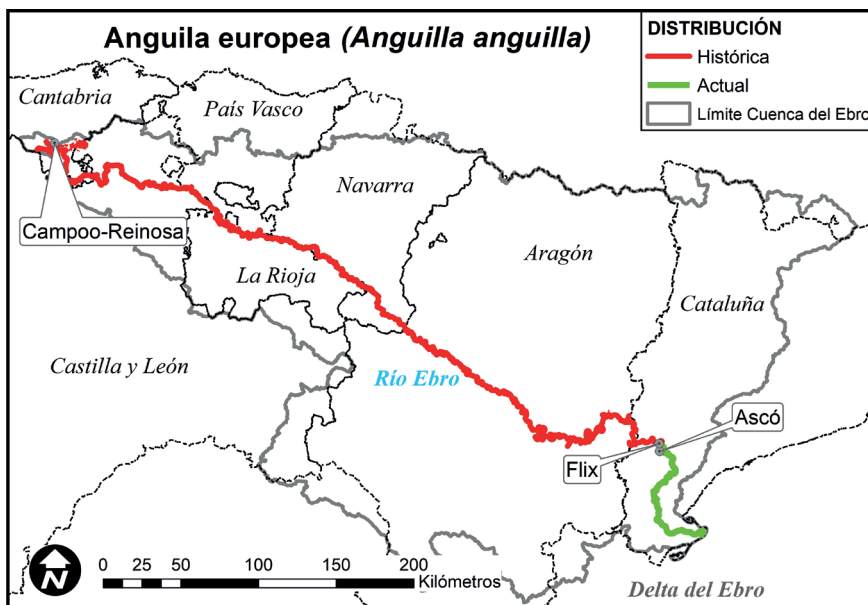


Figura 6: Distribución histórica y actual de la anguila europea (*Anguilla anguilla*) en el río Ebro.

3.6. Pejerrey mediterráneo. *Atherina boyeri* Risso, 1810

Este aterínido (fam. Atherinidae) vive en la desembocadura de los ríos y la costa de los mares Mediterráneo, Negro y Caspio, de algunas áreas costeras aisladas del Atlántico europeo y en pequeñas poblaciones de agua dulce. En España habita en casi todos los tramos finales de los ríos del este y sur, así como en ciertos tramos fluviales de la cuenca del Guadalquivir y antiguamente del Tajo (Doadrio *et al.*, 2011).

No se han encontrado referencias históricas de su pesca en el tramo bajo del río Ebro. La distancia que cada pez de estuario es capaz de recorrer aguas arriba por la vía fluvial no es fácil de fijar (Pardo, 1945). No obstante, este autor asemeja la capacidad de ascender río arriba del pejerrey a la de las lisas o lizas (Fam. Mugilidae). Basándose en Pardo (1945), en su elevada adaptabilidad a características ambientales variables (López *et al.*, 2012) y en su demostrada capacidad para colonizar de forma permanente aguas dulces interiores (Gómez-Caruana y Díaz-Luna, 1991; Doadrio *et al.*, 2011), la distribución geográfica del pejerrey probablemente llegara históricamente hasta Mequinenza, dado que Madoz (1845) constata que en ese municipio se pescaban “lizas”. Probabilidad que llevaría a asignar un área de distribución máxima original en el río Ebro de *A. boyeri* de unos 146 km.

El recrecimiento del azud de Xerta-Tivenys llevado a cabo entre 1855 y 1857 habría impedido a partir de entonces la subida de estos peces aguas arriba. Y la longitud del tramo del río Ebro ocupado por el pejerrey se habría reducido hasta los 51 km desde mediados del siglo XIX y la mayor parte del XX. Longitud acorde con la mayoría de los mapas biogeográficos publicados (Anónimo, 1952; Doadrio *et al.*, 1991; Doadrio *et al.*, 2011; Quesada-Lara y Agulló-Villaronga, 2022), pero no con los que circunscriben a *A. boyeri* al ámbito del delta del Ebro (Aparicio *et al.*, 2016; SIBIC, 2017).

De todo ello, se puede deducir que el área de distribución histórica de *A. boyeri* en el río Ebro habría mermado en un 65,07% de su longitud, considerando Mequinenza su límite superior histórico más probable y Xerta-Tivenys el superior de su actual área de distribución (Fig. 7).

En la actualidad es una especie apreciada en el delta del Ebro por su valor comercial en aumento (López *et al.*, 2012) y se consume como pescadito frito o como morralla de calidad. Sin embargo, sus poblaciones están en declive (Doadrio *et al.*, 2011) y su abundancia en el cauce del Ebro parece haberse reducido mucho (Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016). Al respecto es interesante reseñar que en el mapa de distribución aportado por López *et al.* (2012), se puede estimar que la reducción de la superficie ocupada por *A. boyeri* en el delta del Ebro, comparada con la que podría ocupar potencialmente en este espacio, es superior al 57%, pues aparece en 110 de las 254 cuadrículas UTM muestreadas en el Atlas.

Factores de amenaza citados en los 6 documentos sobre *A. boyeri* con apartado de conservación:

Pesca abusiva (6), introducción de especies alóctonas (5), contaminación de las aguas (5), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de

agua (5), construcción de presas y embalses (3), dragados y canalizaciones (1) (Doadrio *et al.*, 2002; Doadrio *et al.*, 2011; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; SIBIC, 2017).

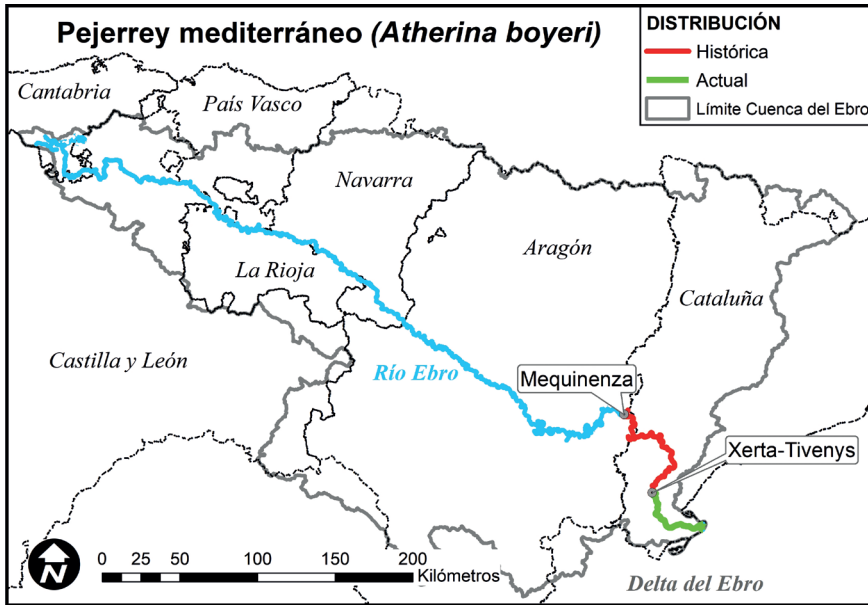


Figura 7: Distribución histórica y actual del pejerrey mediterráneo (*Atherina boyeri*) en el río Ebro.

3.7. Trucha común. *Salmo trutta* Linnaeus, 1758

La trucha común habita en las aguas rápidas y frías de casi toda Europa. En la península Ibérica vive en las cuencas altas de los ríos, excepto en diversos del Levante, del sur de España y la cuenca del Guadiana (Doadrio *et al.*, 1991); aunque varios autores advierten desde hace décadas de que su distribución geográfica ha sido modificada por las “re poblaciones” llevadas a cabo por toda la Península (Pardo, 1945; Lozano-Cabo, 1964; Álvarez, 1980; Alonso *et al.*, 2017).

Entre la bibliografía científica, las primeras referencias históricas concretas sobre la presencia de la trucha común en el río Ebro se han obtenido en Steindachner (1866), que menciona haber cogido “muchas en el Ebro en Miranda de Ebro”, y de Pérez-Arcas (1921), que la cita en el Ebro a su paso por Aragón.

Otra fuente para estimar el área de distribución original de *S. trutta* en el cauce estudiado es el Diccionario Madoz (1845). En él han quedado registrados expresamente 42 pueblos ribereños en los que habitualmente se pescaban truchas en el río Ebro y, al menos, otros 12 en los que se sobreentiende que también se practicaba esta labor.

Utilizando a modo de indicador de abundancia la proximidad física entre esos pueblos, se puede afirmar en primer lugar que, a mediados del siglo XIX, la trucha era abundante en el tramo comprendido entre Campoo-Reinosa (Cantabria) y San Vicente de La Sonsierra (La Rioja), que suma una longitud total de unos 259 km e incluye 31 localidades. En segundo lugar, que la trucha era bastante menos frecuente en el tramo considerado entre San Vicente de la Sonsierra y Tauste/Boquiñeni (Zaragoza), que abarca unos 235 km y 9 municipios; y, en tercer lugar, que su presencia era muy excepcional en el tramo de río situado entre Boquiñeni y el Monasterio de Rueda (Zaragoza), tramo que comprende dos localidades (Torre de Alfranca y Rueda) y en los que se pescaba “alguna trucha”, y que tiene una longitud aproximada de 182 km.

Como el Monasterio de Rueda es la localidad más baja en la que Madoz (1845) indica la “pesca en el r. de truchas, barbos y otros sabrosos peces”, se sitúa aquí, a unos 676 km de su nacimiento, el límite inferior del área original de distribución de esta especie, coincidiendo con lo escrito por Pérez-Arcas (1921).

Atendiendo a los requerimientos ecológicos de *S. trutta*, los ejemplares que antaño se pescaban desde, aproximadamente, San Vicente de la Sonsierra hasta el monasterio de Rueda serían de gran talla, como consecuencia de la segregación espacial con la que se comportan los adultos de esta especie en los ríos (Alonso *et al.*, 2017), y que no se reproducirían en el río Ebro, sino en los frezaderos de los afluentes trucheros más cercanos como son, entre otros, el Najerilla, el Iregua, el Ega, el Arga y el Aragón (García, 2013).

El declive de *S. trutta* en el río Ebro y otras cuencas fluviales sobrevino durante el último tercio del siglo XX. Gómez-Caruana y Díaz-Luna (1991) anuncian el hecho generalizado: “la trucha común está en franca regresión en todo el territorio peninsular”.

A su paso por Aragón, ningún autor posterior a Pérez-Arcas (1921) nombra su presencia en el cauce del Ebro. En Navarra, Álvarez (1980) la sitúa en el Ebro “con baja densidad, hasta Mendavia” y “aguas abajo desaparece, aunque se han pescado algún ejemplar en Castejón y Tudela”, pero en la actualidad ya no se cita en el tramo navarro del río Ebro (Anónimo, 2016). En La Rioja los autores la dan por desaparecida en el río Ebro a partir de los años 70 del siglo XX (Zaldívar, 1994; Zaldívar 2006; Zaldívar, 2010) o en las dos décadas posteriores (Elvira *et al.*, 1995; García, 2013). En Álava tampoco la encuentran en el río Ebro desde los años 80 (Álvarez *et al.*, 1985; Asensio *et al.*, 1996; Anónimo, 2015).

El tramo del río Ebro habitado actualmente por la trucha común se extiende desde su nacimiento en Cantabria (Anónimo, 2022; CHE, 2016; SIBIC, 2017) hasta el embalse de Cillaperlata, en la provincia de Burgos (Anónimo, 2020), situado a unos 170 km aguas abajo. Esto implica que la reducción del área de distribución de la trucha común en el río Ebro es de unos 506 km. Y ello supone una retracción del espacio geográfico ocupado por la trucha común en el río Ebro del orden del 74,85% (Fig. 8).

Factores de amenaza citados en los 14 documentos sobre *S. trutta* con apartado de conservación:

Introgresión genética (12), pesca abusiva (11), contaminación de las aguas (10), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de agua (8), construcción de presas y embalses (7), introducción de especies alóctonas (7), dragados y canalizaciones (5), cambio climático (2), incendios forestales (1), extracción de áridos (1). (Doadrio *et al.*, 1991; Gómez-Caruana y Díaz-Luna, 1991; García, 1993; Doadrio *et al.*, 2002; Tola y Infesta, 2002; Álvarez, 2005; Martín, 2006; Zaldívar, 2006; Doadrio *et al.*, 2011; Zapater y Blanco, 2010; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; Alonso *et al.*, 2017; SIBIC, 2017).

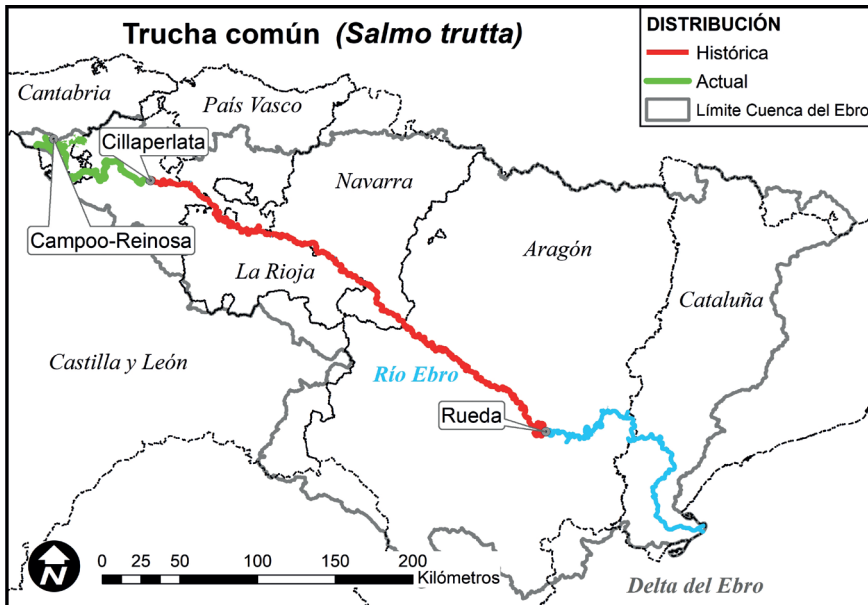


Figura 8: Distribución histórica y actual de la trucha común (*Salmo trutta*) en el río Ebro.

3.8. Bermejuela. *Achondrostoma arcasii* (Steindachner, 1866)

Este ciprinídeo (Fam. Cyprinidae) endémico de la mitad norte de la península Ibérica prefiere las aguas claras con corriente moderada y vegetación subacuática de los cursos medios y altos de los ríos menores, donde localmente tiende a ser abundante, aunque también puede encontrarse en aguas más amplias y calmas. En la actualidad vive en las cuencas del Miño, Ulla, Mandeo, Duero, Tajo, Ebro, Mijares, Palancia, Turia y Júcar (Doadrio *et al.*, 2011).

En el Diccionario Madoz (1845) no se han encontrado registros de que fuera pescada en el Ebro, pero sí aparece en otros ríos menores y otras cuencas. Es muy probable que las bermejuelas no figuren entre las captu-

ras principales del Ebro al no ser objeto de pesca específica y se vendieran mezcladas con otros típicos “peces de río” -como en otros ríos- en los mercados por los pescadores profesionales de antaño (Lozano-Rey, 1935; Lozano-Cabo, 1964).

La primera alusión histórica sobre la bermejuela en el río Ebro la escribe Steindachner (1866), que define este ciprínido como “*Leucos arcasii* nov. spec.”, y se refiere a “algunos ejemplares” recogidos en Tudela (tramo final del río Queiles) por el profesor Pérez Arcas y “muchos ejemplares en el Ebro” en Zaragoza. Posteriormente, Lozano-Rey (1919) y Lozano-Rey (1935) hace mención a “2 ejemplares” de “*Leuciscus arcasii* Steind” capturados en el Ebro a su paso por Logroño. Lozano-Cabo (1964) la cita en “Zaragoza (río Ebro)” como “*Rutilus arcasi*”.

Los mapas que ofrecen en sus monografías diferentes autores muestran *grosso modo* una distribución primigenia de la especie que, desde Cantabria, abarcaría toda la cuenca del Ebro hasta Zaragoza (Anónimo, 1952), hasta aguas arriba del delta del Ebro (Doadrio *et al.*, 2002) o hasta su desembocadura en el mar (García de Jalón *et al.*, 1989; Doadrio *et al.*, 1991; Elvira, 1995a; Tola y Infiesta, 2002).

Teniendo en cuenta que a la bermejuela “en el Ebro es más previsible encontrarla en aguas poco profundas de madres, meandros o desembocaduras de arroyos o ríos subsidiarios” (Anónimo, 2016) o cerca de las desembocaduras de sus afluentes (Álvarez, 1980; García, 1993; Zaldívar, 2006), el área de distribución en el río Ebro propuesta por Doadrio *et al.* (2011) es la más aproximada a la original, pues señala -con apreciables discontinuidades- un gran tramo del río Ebro que va desde su nacimiento (Cantabria) hasta la desembocadura del río Matarraña, junto al límite provincial entre Zaragoza y Tarragona. Gran tramo del Ebro que mide unos 802 km.

Los contados hallazgos de ejemplares que gozan de cita escrita capturados en la corriente principal del valle del Ebro, constatan que ya en el siglo XX era una especie escasa en este gran río. Álvarez (1980), la cita en Castejón (Navarra); Doadrio (1989), en Requejo (Cantabria); García (1993), en el río Ebro (La Rioja); Martín (2006), en el río Ebro (Burgos); Elvira *et al.* (2003), en Agoncillo (La Rioja); Zaldívar (2006), en Logroño, Agoncillo, Calahorra y Alfaro (La Rioja); Elvira *et al.* (2012), en Alcanadre (La Rioja); Anónimo (2016), en Tudela, Fustiñana y Buñuel (Navarra).

En la actualidad, *Achondrostoma arcasii* se considera ausente en las aguas del río Ebro a su paso por Cantabria (IH Cantabria, 2016), Álava (Álvarez, 2005), Aragón (Zapater y Blanco, 2009) y Cataluña (Aparicio *et al.*, 2016). De esa manera los tramos del río Ebro con presencia constatada de bermejuela serían dos. El comprendido entre las localidades de Escalada y Sta. María de Garoña en Burgos, con una longitud aproximada de 99 km, y el incluido entre Logroño (La Rioja) y Buñuel (Navarra), de unos 151 km. En total, 250 km habitados por la bermejuela que, comparados con los 802 km iniciales, suponen una pérdida de hábitat de la bermejuela en el río Ebro del orden del 68,83% con respecto a su distribución histórica, ya de por sí fragmentada (Fig. 9).

Factores de amenaza citados en los 13 documentos sobre *A. arcassii* con apartado de conservación:

Introducción de especies alóctonas (10), contaminación de las aguas (9), construcción de presas y embalses (8), fragmentación del hábitat (8), dragados y canalizaciones (6), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de agua (4), extracción de áridos (4), cambio climático (2). (Zaldívar, 1994; Doadrio *et al.*, 2002; Tola y Infiesta, 2002; Velasco *et al.*, 2005; Martín, 2006; Zaldívar, 2006; Alcántara *et al.*, 2007; Zapater y Blanco, 2010; Doadrio *et al.*, 2011; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; Crivelli, 2017; SIBIC, 2017).

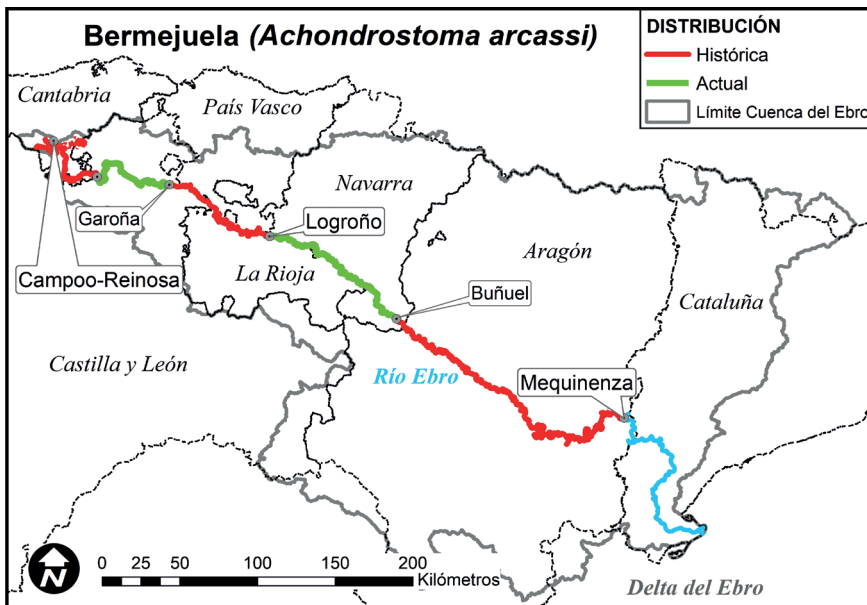


Figura 9: Distribución histórica y actual de la bermejuela (*Achondrostoma arcassii*) en el río Ebro.

3.9. Barbo colirrojo. *Barbus haasi* Mertens, 1925

B. haasi es un endemismo del cuadrante noreste de la península Ibérica. Su área de distribución comprende las cuencas del Ebro y de otros ríos de Cataluña y de la Comunidad Valenciana (Doadrio *et al.*, 2011; Verdiell, 2011). Prefiere los tramos altos y medios, aunque en ocasiones cohabita con el barbo del Ebro (*Luciobarbus graellsii*) y progresivamente es sustituido por él en los tramos más bajos (Doadrio, 1984; Zaldívar, 1994; Verdiell, 2011). Es una especie poco abundante, excepto en unos cuantos arroyos de cabecera (Verdiell, 2011).

El relato histórico de la distribución original en el río Ebro de este barbo es incompleto -a veces contradictorio- porque no se diferenció como

especie hasta 1925, y hubo que esperar a 1984 para que se definiera por primera vez su área de distribución aproximada (Doadrio, 1984), fechas en las que el río Ebro había sufrido ya grandes modificaciones en su cauce y la calidad de sus aguas.

Los requerimientos ecológicos del pez alejan su hábitat óptimo de la mayor parte del cauce principal del valle del Ebro, excepto en su tramo alto y los tramos finales de varios de sus afluentes más cortos, al menos en la Comunidad de La Rioja (Zaldívar, 2006). En este sentido, hay autores que, sin citar hallazgos concretos, sitúan o situaron al colirrojo en sus aguas a su paso por Cantabria (Sáiz-Villoria *et al.*, 2010: "...parece circunscrito al río Ebro y alguno de sus afluentes."), País Vasco (Asensio *et al.*, 1996: "...aunque no cuestionamos su presencia en el río Ebro."); Bea, 1999: "En nuestro territorio, únicamente se encuentra en los ríos Ebro y Purón.") y por La Rioja Alta (Elvira *et al.*, 1995). Verdiell (2011) admite su presencia -sin concretar más- a lo largo del río Ebro.

Para el cálculo del rango de distribución original se ha tomado como referencia el más amplio expuesto por Doadrio *et al.* (2011), que en el "Mapa de distribución de *B. baasi*" dibujan -alternando con grandes vacíos- cinco tramos en el río Ebro de "presencia anterior a 2001". De esta manera, el punto superior de su distribución original llegaría hasta el nacimiento del Ebro (Cantabria), y el inferior aproximadamente hasta Xerta (Tarragona), zona que incluye los últimos contrafuertes y torrenteras del sistema Ibérico oriental. En total, unos 880 km.

Su situación actual en el río Ebro también es controvertida. Varios autores no localizan al barbo colirrojo en el río Ebro a partir del último tercio del siglo XX en todo su recorrido (SIBIC, 2017) o a su paso por las comunidades de Cantabria (Monteoliva *et al.*, 2010), Castilla y León (Velasco *et al.*, 2005; Martín, 2006), País Vasco (Álvarez, 1985; Álvarez, 2005; Anónimo, 2014), La Rioja (García, 1993; Zaldívar, 1994; Elvira *et al.*, 2003; Zaldívar 2006; Zaldívar, 2010; Elvira *et al.*, 2012), Navarra (Álvarez, 1980; Anónimo, 2016), Aragón (Anónimo, 2007; Zapater y Blanco, 2010) y Cataluña (Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016).

Sin embargo, en los informes anuales realizados por la CHE en la Red de Control de Sustancias Peligrosas entre 2002 y 2016, es citado como integrante de la "composición relativa (%) de la comunidad de peces de la Red" en unos porcentajes comprendidos entre el 3% y el 15% según las estaciones de muestreo. Y es estimada su presencia -a pesar de no haber capturado la especie en los muestreos de campo- en los siguientes puntos y años: tramo Miranda de Ebro-Conchas de Haro-Briñas (2004, 2005, 2008, 2009, 2010 y 2011), tramo Logroño-Varea-Mendavia (2004, 2005, 2006, 2008 y 2010), y aguas abajo de la presa de Pina (2004 y 2005). Estimaciones que, de ser consideradas válidas, abarcarían un tramo del río Ebro de aproximadamente 362 km (incluyendo un "espacio vacío" de unos 261 km entre Mendavia y Pina).

Si se dieran por válidas estas estimaciones, *B. baasi* habría tenido a lo largo de su historia reciente una merma superior al 61% en su tramo origi-

nal de distribución en el río Ebro. Mientras que si se escogen los datos de los autores que lo dan por extinto en el cauce principal de sus respectivas regiones desde últimos del siglo XX, su disminución en el río Ebro sería del 100% (Fig. 10).

Razonamiento que se considera el acertado, ya que las condiciones naturales de los tramos finales de los afluentes del Ebro, que son los que aportan los escasos ejemplares de barbo colirrojo que pueden aparecer en este gran río, están sumamente deterioradas en la actualidad (CHE, 2016; CHE, 2018; Bayona, 2020) y no permiten la vida de esta especie en un número significativo de cauces tributarios principales (Zaldívar, 2006; Aparicio *et al.*, 2016).

Factores de amenaza citados en los 15 documentos sobre *B. haasi* con apartado de conservación:

Contaminación de las aguas (13), construcción de presas y embalses (12), fragmentación del hábitat (12), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de agua (10), introducción de especies alóctonas (10), dragados y canalizaciones (6), extracción de áridos (2) (Zaldívar, 1994; Elvira, 1995; Bea, 1999; Doadrio *et al.*, 2002; Miranda *et al.*, 2005; Crivelli, 2006; Martín, 2006; Zaldívar, 2006; Zapater y Blanco, 2010; Doadrio *et al.*, 2011; Perea *et al.*, 2011; Verdiella, 2011; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; SIBIC, 2017).

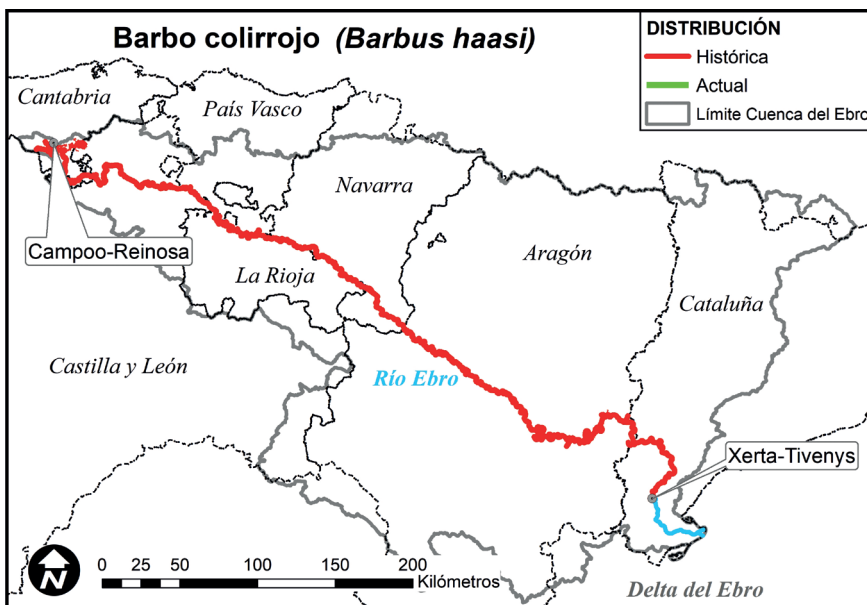


Figura 10: Distribución histórica y actual del barbo colirrojo (*Barbus haasi*) en el río Ebro.

3.10. Gobio ibérico. *Gobio lozanoi* Doadrio y Madeira, 2004

Este gobio es un endemismo de la península Ibérica y del suroeste francés (Doadrio y Madeira, 2004). Genéticamente es diferente de las pobla-

ciones de gobio de Europa Central (Madeira *et al.*, 2005; Freyhof y Kottelat, 2008d). Se desconoce su distribución original en la Península, pues continuamente va apareciendo en nuevas cuencas, e incluso se duda de si es un pez autóctono en el Bidasoa y en el Ebro, únicas cuencas peninsulares en las que se ha abierto la posibilidad de admitirlo como especie autóctona (De Buen, 1930; Doadrio, 1984; Doadrio *et al.*, 2002; Doadrio *et al.*, 2011).

En un principio se consideró que este ciprínido no estaba presente en la península Ibérica y no fue citado por Asso (1801), Graells (1864) -que lo señala “como otro de los peces que deben introducirse en nuestro país”-, Steindachner (1866) y Pérez-Arcas (1923) en su trabajo terminado en 1865.

Más tarde, Lozano-Rey (1919), adscribiendo el gobio presente en Iberia a la especie centroeuropea *Gobio gobio*, comienza la secuencia de ictiólogos que lo incluyen como especie “importada”, “aclimatada” o introducida en cada vez más cuencas y lugares de la mayor parte de la Península (De Buen, 1930; Lozano-Rey, 1935; Pardo, 1945; Lozano-Cabo, 1964; Muus y Dahlström, 1975; Demestre *et al.*, 1977; Díaz-Luna y Gómez-Caruana, 1986; Doadrio y Elvira, 1986; García de Jalón *et al.*, 1989; Doadrio *et al.*, 1991; Gómez-Caruana y Díaz-Luna, 1991; Lobón-Cerviá *et al.*, 1991; Bruno y Maureri, 1995; Elvira, 1995b).

Dudas aparte, se puede constatar que la crónica histórica del gobio (*Gobio* sp.) en el río Ebro comienza con cinco ejemplares capturados en Logroño en 1949 (Anónimo, 1952). Pero no es descartable su introducción años antes puesto que en 1911 comenzó a funcionar la ya desaparecida piscifactoría de “La Fombera”, dependiente del Distrito Forestal y situada a orilla del Ebro, para la cría de trucha arco-iris en la citada capital riojana (Zaldívar, 2006), y dado que el gobio era utilizado en su alimentación por constituir “una excelente comida para truchas” (Lozano-Rey, 1935). Un caso similar al sucedido en el lago del Espejo en los alrededores de la piscifactoría del Monasterio de Piedra (Zaragoza), que Díaz-Luna y Gómez-Caruana (1986) no consideran casual.

En el último tercio del siglo XX la presencia del gobio en el río Ebro se habría generalizado en el tramo comprendido entre el delta del Ebro (Demestre *et al.*, 1977) y Logroño (Zaldívar, 1994), así como en los tramos navarro, riojano y aragonés (Álvarez, 1980; García, 1993; Doadrio, 1989). Posteriormente hubo constancia escrita de su presencia aguas arriba de Logroño a partir del año 1999 en el País Vasco y La Rioja (Bea, 1999; Elvira *et al.*, 2003; Zaldívar, 2006), Castilla y León (Velasco *et al.*, 2005; Martín, 2006) y Cantabria (Sáiz-Villoria *et al.*, 2010; Monteoliva *et al.*, 2010).

En el País Vasco pasa de no detectarse en el río Ebro en los años 80 (Álvarez *et al.*, 1985) a considerarse “presente a lo largo de todo el tramo del Ebro que recorre la Comunidad Autónoma del País Vasco” (Álvarez, 2005). Coincidiendo con estos datos, Zaldívar (1994) no lo encuentra en un principio a lo largo del tramo del río Ebro compartido con Álava y sí aguas abajo, así como años después lo halla a lo largo de todo el trecho riojano (Zaldívar, 2006). En todo el tramo navarro se conoce su presencia desde comienzos

de los años 80 (Álvarez, 1980; Elósegui *et al.*, 1980; Doadrio, 1984). En 1983 se pesca en Aragón, al menos a la altura del galacho de Juslibol (río Ebro), cercano a Zaragoza (Doadrio, 1984). Y su presencia también está constatada en Cantabria (Sáiz-Villoria *et al.*, 2010) y en Cataluña (Aparicio *et al.*, 2016).

A la luz de esta secuencia de hechos históricos, en los últimos 60 años, el gobio ibérico a lo largo de todo el río Ebro se ha comportado como una especie en expansión (¿introducida?), basada en su alto potencial colonizador, demostrado en esta y otras cuencas españolas (Doadrio *et al.*, 2011), así como ese crecimiento se podría enmarcar dentro del actual desplazamiento general de la zona ciprinícola hacia las cabeceras (Álvarez, 2005). Actualmente el gobio se extiende desde el embalse del Ebro, en Cantabria, hasta el delta del Ebro (Monteoliva *et al.*, 2010; López *et al.*, 2012).

3.11. Barbo de Graells. *Luciobarbus graellsii* (Steindachner, 1866)

Es un pez endémico del noreste de la península Ibérica que ocupa los tramos medios y bajos de los ríos con corriente lenta, aunque su distribución abarca básicamente la cuenca del Ebro (Doadrio *et al.*, 2002).

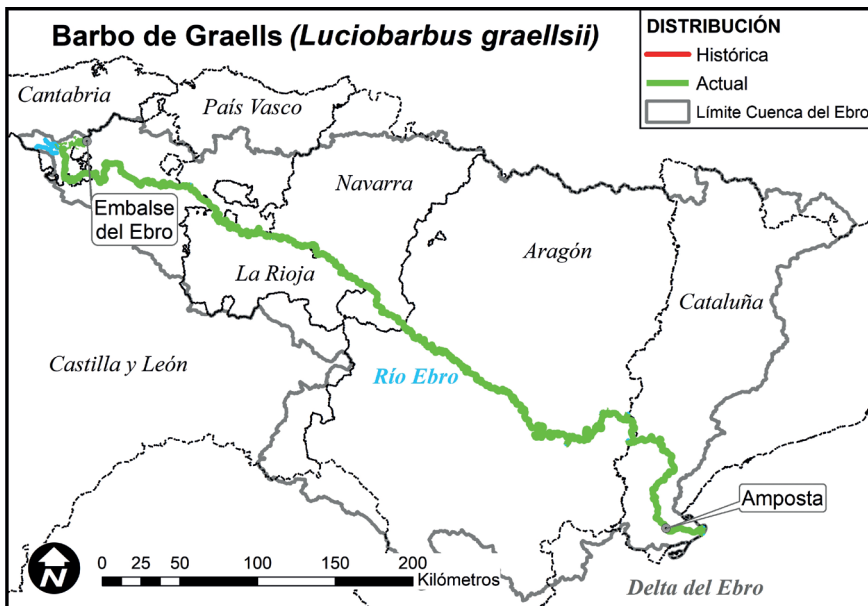


Figura 11: Distribución histórica y actual del barbo de Graells (*Luciobarbus graellsii*) en el río Ebro.

En el Diccionario Madoz (1845), de las 92 con referencias piscícolas, hay 61 localidades de la ribera del Ebro en las que se pescaban barbos con fines de alimentación de subsistencia o comercial. Según estos datos, el barbo de Graells a mediados del siglo XIX era abundante en el Ebro a lo

largo de prácticamente toda su longitud, desde Valdearroyo (Cantabria) hasta Amposta (Tarragona). Área de distribución que coincide con la mostrada en otros trabajos posteriores (Anónimo, 1952; Doadrio, 1984; Doadrio *et al.*, 1991; Doadrio *et al.*, 2002; Tola y Infesta, 2002).

Actualmente, la longitud del área de distribución de este barbo en el río Ebro no parece haberse modificado (Doadrio *et al.*, 2011; López *et al.*, 2012; CHE, 2016; SIBIC, 2017) (Fig. 11). En diversos tramos sigue siendo la especie dominante, pero, en general, su población está en regresión en toda la cuenca (Martín, 2006; Zaldívar, 2006; Doadrio *et al.*, 2011; López *et al.*, 2012; Aparicio *et al.*, 2016).

Factores de amenaza citados en los 9 documentos sobre *L. graellsii* con apartado de conservación:

Construcción de presas y embalses (8), introducción de especies alóctonas (8), contaminación de las aguas (5), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de agua (4), dragados y canalizaciones (4), extracción de áridos (3) (Doadrio *et al.*, 2002; Martín, 2006; Zaldívar, 2006; Zapater y Blanco, 2010; Doadrio *et al.*, 2011; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; SIBIC, 2017).

3.12. Madrilla o loína. *Parachondrostoma miegii* (Steindachner, 1866)

La madrilla es un endemismo español que vive en los tramos medios y bajos de los ríos del Cantábrico oriental, la cuenca del Ebro y otros del extremo nororiental (Doadrio *et al.*, 2011).

“Abunda en el Ebro. En Zaragoza se llama *Madrilla*”. Así se refería Asso (1801) a su presencia en el río Ebro a comienzos del siglo XIX. Madoz (1845) cita 17 núcleos de población donde se pescaba con frecuencia para uso particular o comercial por los pescadores profesionales “madrilleros”, desde Escalada (Burgos) hasta Escatrón (Zaragoza). Steindachner (1866), señala que está “por todos los lados con mucha frecuencia”.

Hasta mediados del siglo XX, como han constatado numerosos autores, *P. miegii* se extendía todavía por todo el río Ebro, desde Campoo-Reinosa (Cantabria) hasta el delta del Ebro (Cataluña) (Anónimo, 1952; Demestre *et al.*, 1977; Doadrio, 1984; García de Jalón *et al.*, 1989; Doadrio *et al.*, 1991; Tola y Infesta, 2002; Doadrio *et al.*, 2011).

Sin embargo, desde finales del siglo XX se comienza a observar un declive, cada vez más acusado, en sus efectivos poblacionales en el río Ebro (Zaldívar, 1994; Marcuello, 1995; Martín, 2006; Zaldívar, 2006; Doadrio *et al.*, 2011; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016).

En la actualidad, para Aparicio *et al.* (2016), “prácticamente ha desaparecido del tramo más bajo del Ebro” y así reflejan su ausencia en el mapa que acompañan. Para López *et al.* (2012), la madrilla ha “desaparecido por completo en 1999” en el delta del Ebro, y solo refieren una “captura puntual

de dos ejemplares en 2008”, además de atribuir esa carencia sostenida a la aparición de *Alburnus alburnus*. Estas ausencias en el Bajo Ebro también han sido corroboradas en otros trabajos (Zapater y Blanco, 2010; Migra-toebre, 2014; CHE, 2016; SIBIC, 2017; Ferrer y Font, 2018), que sitúan el punto más bajo de captura de *P. miegii* en el río Ebro a la altura Gelsa, cerca de Velilla de Ebro (Aragón), situada a unos 296 km aguas arriba del Delta. Considerando este punto como límite inferior del área de distribución actual de la madrilla en el río, la reducción de su espacio vital en el eje principal del valle del Ebro es del orden del 31,83% (Fig. 12).

Factores de amenaza citados en los 9 documentos sobre *P. miegii* con apartado de conservación:

Introducción de especies alóctonas (9), construcción de presas y embalses (9), fragmentación del hábitat (9), contaminación de las aguas (8), dragados y canalizaciones (7), extracción de áridos (7), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de agua (4) (Doadrio *et al.*, 2002; Martín, 2006; Zaldívar, 2006; Zapater y Blanco, 2010; Doadrio *et al.*, 2011; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; SIBIC, 2017).

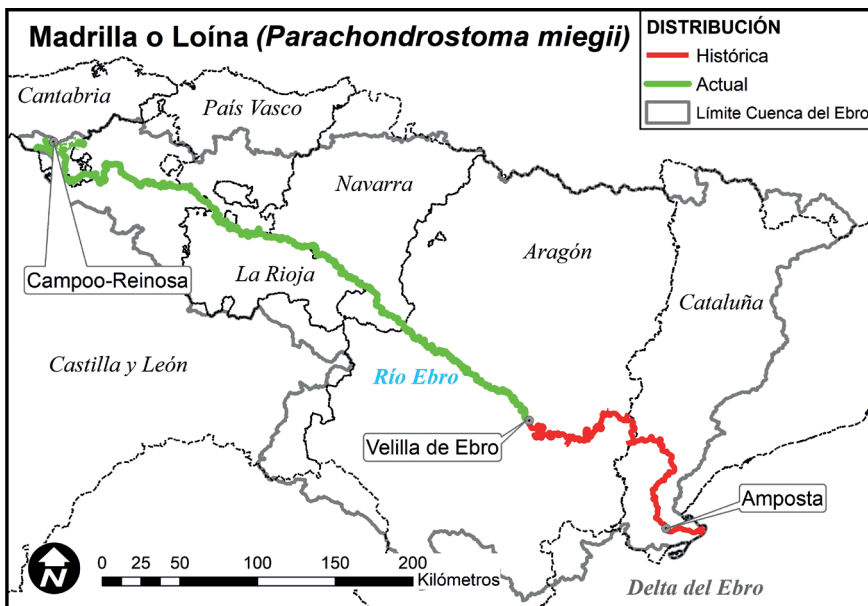


Figura 12: Distribución histórica y actual de la madrilla (*Parachondrostoma miegii*) en el río Ebro.

3.13. Piscardo o chipa. *Phoxinus bigerri* Kottelat, 2007

Considerado como *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758) en la península Ibérica hasta la descripción de *Phoxinus bigerri* Kottelat 2007, es un endemismo ibérico y del suroeste francés. En España es abundante de manera

natural en las cuencas cantábricas de la mitad este y también en la del Ebro. Ha sido introducido en varias cuencas de Cataluña y la del Duero (Kottelat, 2007; Leunda *et al.*, 2010; Doadrio *et al.*, 2011).

El Diccionario Madoz (1845) menciona la pesca de “chipas” en unos cuantos ríos del Pirineo navarro pero no en el cauce principal del Ebro. Steindachner (1866) alude a dos ejemplares capturados en el Ebro a su paso por Logroño (La Rioja). De Buen (1930) se refiere a este autor como “El primero que encontró en España el *Phoxinus phoxinus* en los ríos Ebro (en Logroño) y Nervión (en Bilbao)”. Salvo Anónimo (1952), que no lo sitúa en el río Ebro, varias referencias bibliográficas del siglo XX admiten una distribución general de esta especie que abarcaba toda la cuenca del Ebro (García de Jalón *et al.*, 1989; Díaz-Luna y Gómez-Caruana, 1991; Tola y Infesta, 2002), en tanto que en otros estudios se exceptúa su presencia a partir de más o menos la presa de Xerta-Tivenys, situada a 51 km de la desembocadura del Ebro (Doadrio *et al.*, 2002; Doadrio *et al.*, 2011).

Teniendo en cuenta que en algunas localidades ha sido introducido vía escapes de piscifactoría o por los aficionados a la pesca (Lozano-Rey, 1935; García de Jalón *et al.*, 1989; Díaz-Luna y Gómez-Caruana, 1991; Tola y Infesta, 2002; Leunda *et al.*, 2010), y que es un ciprínido que “encuentra su óptimo en los cursos medios-altos de los ríos, en la zona de transición entre la dominancia salmonícola y la ciprinícola, con aguas limpias, frescas y fondos pedregosos” (Leunda *et al.*, 2010), se considera que la distribución original de *P. bigerri* era menos extensa que las citadas más arriba. De tal manera que la distribución inicial en el río Ebro terminaría *grosso modo* por encima del tramo Tauste-Boquiñeni (Aragón), situado a unos 494 km del nacimiento. Punto que marcaría para este estudio el límite inferior del área original, coincidiendo con los datos aportados por Lozano-Rey (1919) y por Doadrio (1989), que lo citan en Zaragoza.

Sobre el límite superior histórico de su distribución, no hay constancia escrita si se exceptúan los trabajos ya citados, que localizan la especie desde el tramo más alto del río Ebro.

En este siglo, el piscardo sigue estando presente en río Ebro, desde Campoo-Reinosa (Cantabria): “Río Hajar. La trucha común y el piscardo son habitantes frecuentes de estas aguas montanas” (Anónimo, 2022), hasta el tramo Milagro-Tudela (Navarra) (Elvira *et al.*, 2012; SIBIC, 2017; GBIF-ES, 2020), si bien, mientras que en último tercio del siglo XX en el País Vasco era “el pez más abundante y más ampliamente distribuido de la CAV” (Álvarez *et al.*, 1985), en el tramo riojano del río Ebro se apreciaba “una progresiva disminución de sus efectivos hacia el este” (Zaldívar, 1994; Elvira *et al.*, 2003; Zaldívar, 2006; Elvira *et al.*, 2012), en Navarra -desde San Adrián hasta Cortes- la chipa se dejaba ver, “pero con una densidad muy baja” (Elósegui *et al.*, 1980) y a la altura de Zaragoza ya no existía en 2007, pues no se cita entre los peces incluidos en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de los Sotos y Galachos del río Ebro: Tramo Zaragoza-Escatrón (Anónimo (2007a), ni en el estudio de Zapater y Blanco (2010).

Así, de un área de distribución original del piscardo en el siglo XIX de unos 494 km de longitud, se ha pasado a otra de unos 444 km; es decir, la distribución espacial del piscado en el cauce principal del Ebro se ha reducido en este siglo alrededor del 10,12% (Fig. 13). Además, la tendencia poblacional en la cuenca del Ebro está en declive (Martín, 2006; Doadrio *et al.*, 2011).

Factores de amenaza citados en los 6 documentos sobre *P. bigerri* con apartado de conservación:

Introducción de especies alóctonas (6), contaminación de las aguas (6), dragados y canalizaciones (5), construcción de presas y embalses (4), (Doadrio *et al.*, 2002; Martín, 2006; Zaldívar, 2006; Leunda *et al.*, 2010; Doadrio *et al.*, 2011; SIBIC, 2017).

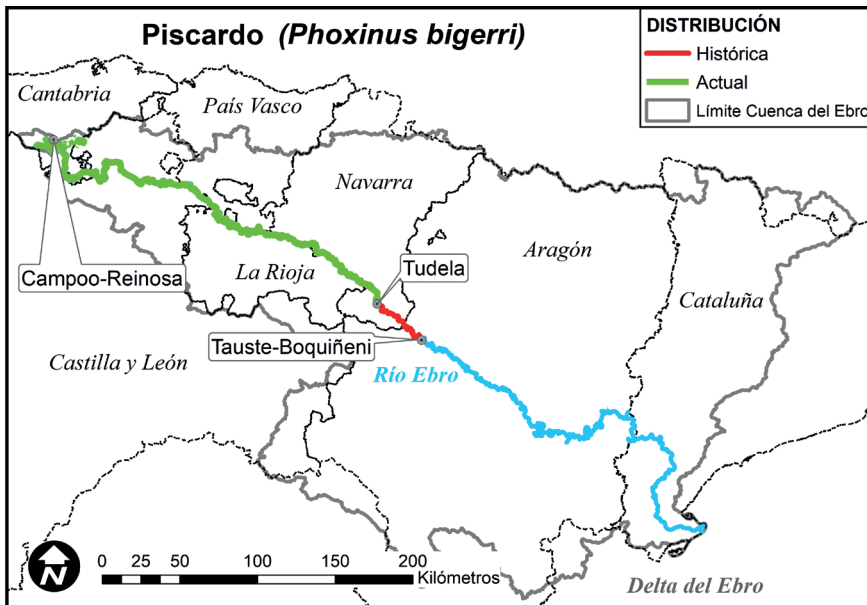


Figura 13: Distribución histórica y actual del piscardo (*Phoxinus bigerri*) en el río Ebro.

3.14. Cacho o zaparda. *Squalius pyrenaicus* (Günther, 1868)

Desde principios del siglo XXI se sabe que es un endemismo ibérico. Capaz de vivir en ambientes muy variados, en la actualidad habita algunas cuencas de la mitad sur, desde el Tajo hasta el Segura (Doadrio *et al.*, 2011), y algunos afluentes del Ebro (SIBIC, 2017; Sánchez-Pérez y Zamora-Marín, 2021).

Para dar coherencia al relato histórico, los cachos del Alto Ebro (“zapardas”, en su vocablo vasco) se han asignado a la especie *Squalius pyrenaicus*, dando por buena la hipótesis de que “la única especie del género *Squa-*

lius que habita en el tercio superior de la cuenca del Ebro, desde Burgos hasta Zaragoza, es *S. pyrenaicus* y no *S. cephalus* como se creía hasta ahora” (Asensio y Doadrio, 2004). También se ha optado por respetar el estatus de especie autóctona en la cuenca del Ebro que venía otorgándosele, aunque persisten las dudas sobre si ha sido introducido o no (Anónimo, 2007b).

Al margen de la existencia de zapardas referida por Madoz en varios afluentes alaveses del Ebro como el Bayas y el Zadorra (Asensio *et al.*, 1996), el primer dato histórico que se puede asignar a este pez en el cauce principal del Ebro proviene también del Diccionario Madoz (1845), en concreto de la pesca de “truchas, anguilas, barbos, cachos y bogas” en Barcina del Barco (Burgos).

El resto de referencias históricas es probable que incluyan a varias especies a la vez. Steindachner (1866) comenta que *S. cephalus* es “bastante frecuente en el Ebro, como en los ríos de Bilbao”. Lozano-Rey (1919) hace referencia a 4 ejemplares de *S. cephalus* (variedad *pyrenaicus*) recogidos en Zaragoza y depositados en la colección de Pérez Arcas. Lozano-Rey (1935) y Lozano-Cabo (1964) citan a *Leuciscus cephalus cabeda* en el Ebro (Logroño) y otros ríos de la mitad septentrional peninsular, al mismo tiempo que inciden en su abundancia con frases como estas: “por todas partes es extremadamente común” o “una de las especies de peces de río más difundidas y abundantes de nuestro país, y en unión de otras especies o subespecies similares, los más clásicos de nuestros peces de río”.

Sin embargo, esta presumible abundancia tornó en escasez o ausencia desde mediados del siglo XX. Álvarez *et al.* (1985) comentan en los años 80 que “hoy en día el Cacho no parece ser muy abundante en nuestros ríos” y en el tramo vasco del río Ebro sólo lo encuentran en Elciego y Baños de Ebro (1984, com. per.). Por su parte, Bea (1999) lo da por presente en el río Ebro a su paso por Álava, aunque su “número o densidad de ejemplares...//... sea muy bajo” y afirma que “hace 40 años se comercializaba en el mercado de Vitoria”. Se sabe de su existencia antes de los años 90 en el Ebro a su paso por San Vicente de la Sonsierra, donde lo llaman “bobete” (Victoriano Martínez Trejo, com. pers.). Zaldívar (1994) y Zaldívar (2006) lo citan en tres poblaciones riojanas (Pradejón, Calahorra y Alfaro) y una navarra (Fontellas), lugares en los que “se pesca de vez en cuando” y “siempre es escaso”, haciendo referencia a individuos pescados en el río Ebro entre 1988 y 1995. Elvira *et al.* (1995) lo citan en Fuenmayor. Álvarez (1980) ya no lo encuentra en el Ebro, aunque sí “en pequeño número” en el Arga y el Aragón. Bernat *et al.* (2000) no lo citan en el cauce principal de la cuenca del Ebro a su paso por tierras aragonesas. Y Zaldívar (2010) siembra la duda de su existencia en el tramo riojano del río Ebro al incluirlo entre las especies presentes “o que estaban hasta hace unos años”.

En la actualidad, no se han registrado citas de esta especie en el río Ebro desde hace décadas y su situación en los afluentes en los que aún queda es muy precaria (SIBIC, 2017). Iniciativas como la del Gobierno Vasco con el “Plan de Gestión del pez “Zaparda” (*Squalius pyrenaicus*)” (Anó-

nimo, 2007b), o la designación de varias Zonas de Especial Conservación y Lugares de Interés Comunitario en el tramo del Ebro comprendido entre Castilla y León, País Vasco, La Rioja y Navarra en lo que llevamos de este siglo, es posible que puedan devolverle sus antiguos territorios, pero lo cierto es que, estando presente en el Ebro a lo largo de al menos unos 452 km (Fontellas) o quizás unos 544 (Zaragoza) desde el siglo XIX, a día de hoy, el cacho o zaparda ha desaparecido totalmente del cauce principal del Ebro (Fig. 14).

Factores de amenaza citados en los 7 documentos sobre *S. pyrenaicus* con apartado de conservación:

Introducción de especies alóctonas (7), construcción de presas y embalses (7), fragmentación del hábitat (7), contaminación de las aguas (6), dragados y canalizaciones (5), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de agua (3), extracción de áridos (3) (Bea, 1999; Doadrio *et al.*, 2002; Martín, 2006; Zaldívar, 2006; Anónimo, 2007b; Doadrio *et al.*, 2011; SIBIC, 2017).

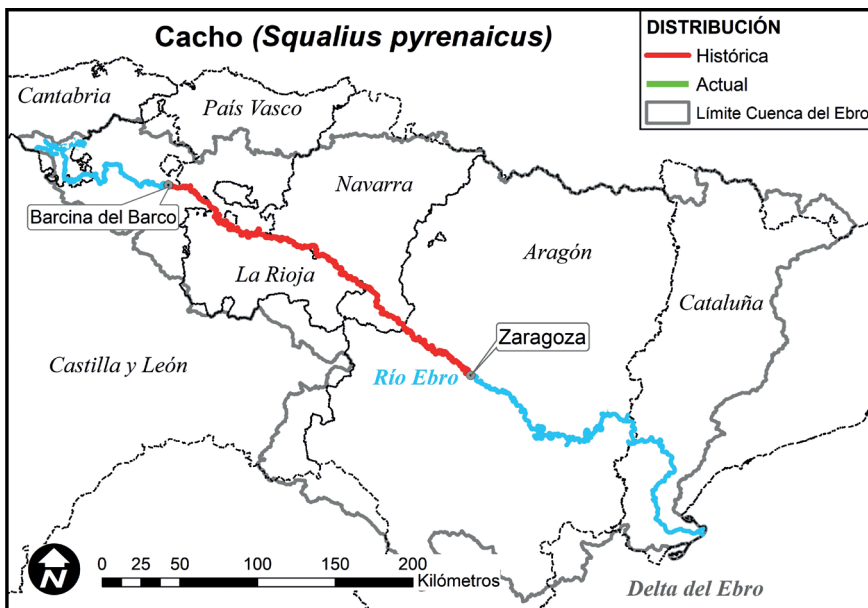


Figura 14: Distribución histórica y actual del cacho (*Squalius pyrenaicus*) en el río Ebro.

3.15. Bagre. *Squalius laietanus* Doadrio, Kottelar y Sostona, 2007

Como el cacho, durante años fue denominado *Leuciscus (Squalius) cephalus*. Desde 2007 se considera un endemismo del noreste español y del sureste de Francia, separado de la especie europea *S. cephalus* (Aparicio *et al.*, 2016).

En el valle del Ebro solo se encuentra en su cuenca baja, principalmente en las subcuencas del Segre y del Matarraña, allí donde las aguas son claras y alternan las pozas con las tablas (Doadrio *et al.*, 2011). Hay dudas de que en el Ebro sea natural o producto de reintroducciones temporalmente lejanas (Aparicio *et al.*, 2016).

En el cauce principal del Ebro no se han hallado citas antiguas. La de *Leuciscus cephalus cabeda* en Logroño (Lozano-Rey, 1935; Lozano-Cabo, 1964) y las de *Squalius cephalus* en el tramo riojano-navarro (Doadrio *et al.*, 2002) se han asignado a *Squalius pyrenaicus* por su mayor proximidad geográfica a las poblaciones relictas.

En la actualidad, el bagre, aunque no aparece en el río Ebro en diferentes trabajos (Doadrio *et al.*, 2011; SIBIC, 2017), pero sí en otros menos recientes (Elvira *et al.* 1995), hay autores que lo sitúan, con densidades “bajas o muy bajas y dependiente del reclutamiento de sus afluentes”, desde Ascó hasta casi su desembocadura en el mar (López *et al.*, 2012; Aparicio *et al.*, 2016).

Con estos datos, la longitud del tramo del río Ebro habitado por el bagre rondaría los 74 km, y habría retrocedido desde la construcción del rosario de embalses (Mequinenza, Ribarroja, Flix, Ascó) unos 72 km, si se considera un área original de unos 146 km desde la desembocadura del río Segre hasta el Delta. Es decir, la distribución espacial del bagre en el cauce del Ebro habría mermado desde mediados del siglo XX en aproximadamente un 49,32% su longitud original más probable (Fig. 15).

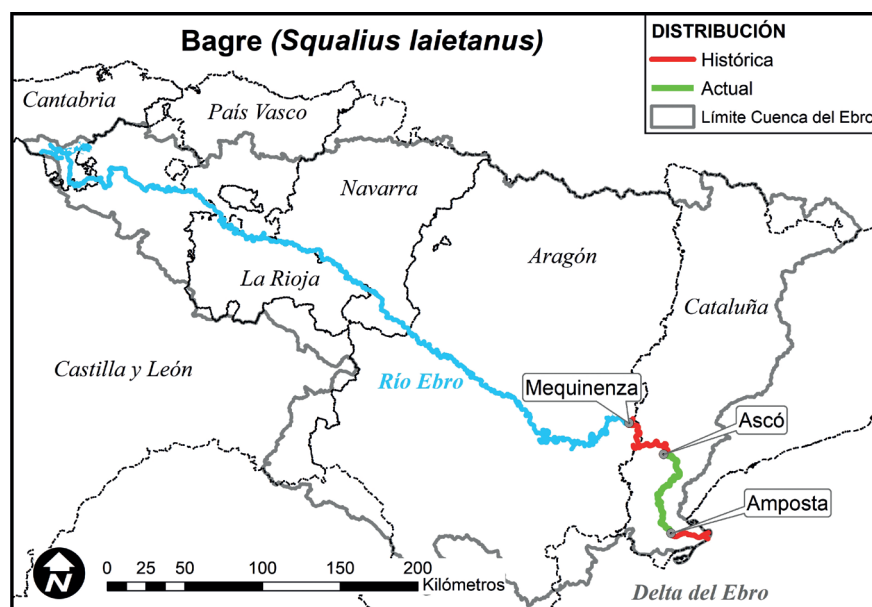


Figura 15: Distribución histórica y actual del bagre (*Squalius laietanus*) en el río Ebro.

Factores de amenaza citados en los 7 documentos sobre *S. laietanus* con apartado de conservación:

Construcción de presas y embalses (6), fragmentación del hábitat (6), contaminación de las aguas (6), introducción de especies alóctonas (5), dragados y canalizaciones (4), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de agua (4), extracción de áridos (4), hibridación (2), incendios forestales (2) (Doadrio *et al.*, 2002; Zapater y Blanco, 2010; Doadrio *et al.*, 2011; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; SIBIC, 2017).

3.16. Tenca. *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)

La tenca es una especie euroasiática que desde tiempos históricos se ha criado en cautividad e introducido en muchos lugares por interés económico (Doadrio *et al.*, 2011; Aparicio *et al.*, 2016). En España está presente en casi todas las cuencas fluviales pero no se sabe con certeza si es autóctona o introducida (Doadrio *et al.*, 2002; Durán, 2009; Doadrio *et al.*, 2011; SIBIC, 2017). Actualmente, en los ríos no es frecuente y sus poblaciones son escasas (Doadrio *et al.*, 2011).

Durante el siglo XIX, según Graells (1864) la tenca era “común en toda la Península, principalmente en la región central y oriental”; Steindachner (1866) no la cita en el río Ebro, pero Pérez-Arcas (1921), haciendo referencia a Asso, la incluye en la comunidad piscícola de este río: “Patria: Ríos Ebro y Jalón (Asso)”.

Las referencias del Diccionario Madoz (1845) sobre la pesca de la tenca en el Ebro son escasas y poco claras. Aparece nombrada en el texto de la provincia de Logroño: “es abundante y sabrosa la pesca de los ríos, que consiste en anguilas, madrillas y tencas”; en Tudela (Navarra), donde en el río Ebro y/o el Queiles se pescaban “anguilas, barbos, madrillas y algunas truchas y tencas”; en Torre de Alfranca (Zaragoza), donde confluyen el Gállego y el Ebro y había pesca de “anguilas, tencas, carpas y alguna trucha”; y en el partido judicial de Gandesa (Tarragona) en el que, en “ciertas épocas del año”, era abundante la pesca en el Ebro de “barbos, tencas, bogas, anguilas, lampreas y sollos...”

A comienzos y mediados del siglo XX, Lozano-Rey (1931) y Lozano-Cabo (1964) comentan que la tenca es “común en España” aunque “menos frecuente en ríos”. Y en Anónimo (1952), sitúan a la tenca, entre otros ríos principales, a lo largo del Ebro, desde su desembocadura hasta aproximadamente La Rioja.

Durante el último tercio del siglo pasado, la tenca decae y pasa de ser “muy fácil de observar en las llamadas madres y meandros abandonados del Ebro, donde se la ve nadar ágil y rápida” (Elósegui *et al.*, 1980), a ser más escasa que en décadas pasadas en Álava, La Rioja, Navarra y Aragón (Zaldívar, 1994; Marcuello, 1995; Anónimo, 1999; Álvarez, 2005; Zaldívar, 2006; Anónimo, 2007), o incluso, desaparecer de la mayor parte de Cataluña (Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016).

En el siglo XXI, la tenca puede darse por desaparecida en el río Ebro basándose en los datos obtenidos en los muestreos realizados anualmente por la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) entre 2002 y 2016 en la Red de Control y Seguimiento de Sustancias Peligrosas, así como en las referencias existentes en la Carta Piscícola Española (SIBIC, 2017).

Se habría pasado de una situación en la que, de manera natural o mediante repoblaciones, la tenca ocuparía durante el siglo XIX algunos de los remansos, madres, meandros abandonados o galachos del Ebro, desde aproximadamente Miranda de Ebro (desembocadura del río Zadorra, todavía hoy con una pequeña población estable de tencas) hasta, más o menos, Ribarroja (Tarragona). Unos 575 km de río, de los que en la actualidad habría desaparecido de forma estable la especie como consecuencia de la contaminación de las aguas, la introducción de peces piscívoros exóticos y la progresiva destrucción y/o desecación de los sotos, madres y galachos del río Ebro.

3.17. Lamprehuela. *Cobitis calderoni* Bacescu, 1962

Desde que Bacescu, en 1961, definiera esta especie señalando su localidad típica en la cuenca del Duero (río Arlanzón, Burgos), hubo que esperar veinte años hasta que, en Doadrio (1981), se concretara *grosso modo* la distribución geográfica de este cobítido ibérico (Fam. Cobitidae) y se aportaran 29 nuevos puntos con su presencia. La publicación confina a la lamprehuela en las cuencas de los ríos Ebro y Duero, donde se encuentra “muy abundante”, y en varios afluentes del Tajo, aunque más tarde se supo que también ocupaba la cabecera del Sil (Doadrio *et al.*, 2011).

Esa primera nota de Doadrio (1981) cita a *C. calderoni* en varios afluentes del Ebro, así como en su propio cauce principal a su paso por San Adrián y Mendavia (Navarra), haciendo referencia a las capturas realizadas por J. Elósegui y J. Álvarez en 1979. También adscribe a *C. calderoni* los ejemplares mencionados en Lozano Rey (1935) como “*Acanthopsis taenia* L.” en Zaragoza, que se conservan en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, y que en Lozano Rey (1919) se adscribiera a “*Cobitis taenia*” bajo la referencia “Zaragoza, Cayuela, colección Pérez Arcas; 6”.

Por otra parte, los datos referenciados por Asso (1801) y Pérez Arcas (1921) sobre *C. taenia* y *A. taenia* respectivamente, no aportan nuevas localidades que definan su distribución en el Ebro, pero son los primeros autores que podrían haber constatado su presencia en este río, si se exceptúa una posible confusión con *C. paludica*.

A la luz de estos documentos, parece apropiado situar en la provincia de Zaragoza el límite inferior del área de ocupación natural de *C. calderoni* en el río Ebro desde, al menos, principios del siglo XIX. Así lo aconseja además, la caracterización ecológica y la ausencia de registros concretos -tanto históricos como recientes- de este cobítido en el tramo catalán del río Ebro (Doadrio *et al.*, 2002; Doadrio *et al.*, 2011; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016).

El límite superior del área ocupada por *C. calderoni* en el río Ebro es más fácil de fijar. Monteoliva *et al.* (2010) lo encontraron entre la comunidad de peces del embalse del Ebro y también se halló en los muestreos realizados por el Gobierno de Cantabria en Salces, con fecha 09/08/2012 (SIBIC, 2017).

De esta manera, a efectos de este estudio, la longitud del tramo histórico ocupado por *C. calderoni* a lo largo del río Ebro -discontinuidades biotópicas a parte- sería la comprendida entre Salces, cerca de Fontibre (Cantabria), y el límite provincial entre Zaragoza y Tarragona, es decir, unos 790 km.

Además de los citados, los autores que sitúan a *C. calderoni* en la cuenca del Ebro son muchos, pero muy pocos los que lo han hecho en el cauce principal de la gran depresión.

Con respecto al tramo aragonés del río Ebro, los datos más recientes que se han encontrado figuran en los trabajos Anónimo (1999), Anónimo (2007a), Alcántara *et al.* (2007), Zapater y Blanco (2010) y SIBIC (2017). Pero en ellos se utilizan vagas suposiciones de la presencia de lamprehuela en el río Ebro. Anónimo (1999) no especifica si la afirmación de que “con menor frecuencia se encuentran cobítidos como la colmilleja (*Cobitis paludica*), la lamprehuela (*Cobitis calderoni*) ...” se refiere al río Ebro, al Gállego o al Huerva a su paso por Zaragoza. Anónimo (2007a) cree “probable la presencia”, “supone que también se encuentra” y que el Galacho de la Alfranca, “en la década pasada...//...contaba con la presencia de tenca, madrilla, gambusia y lamprehuela”. En tanto que en los mapas de distribución de los otros tres trabajos no muestran ningún punto de muestreo con presencia de *C. calderoni* en el cauce del río Ebro, aunque sí en unos cuantos afluentes a su izquierda y derecha.

En el tramo del río Ebro a su paso por Navarra y La Rioja ocurre algo parecido. Álvarez (1980) citó a *A. taenia* -hoy, *C. calderoni*- de manera genérica en el río Ebro “en los fondos poco profundos de las zonas medias de Ebro y Aragón”. Anónimo (2016) afirma que “fue citada en Tudela y Cabanillas en el año 1978 pero en el trabajo de Elvira *et al.* (2005) no fue localizada en ninguna localidad del río Ebro. Sin embargo, no debería descartarse su presencia...”. Doadrio (1981) incluye en su estudio los muestreos llevados a cabo en el río Ebro en 1979, citados más arriba. Javier Álvarez Orzanco (com. pers. de 10 de febrero de 1993) la encuentra en San Adrián (09/1978. 9 ejemplares) y Mendavia (09/1978. 10 ejemplares). García (1993) y Zaldívar (1994) no la encuentran en el tramo riojano, y Zaldívar (2006) afirma que, entre 1970 y 1993, la lamprehuela “aguas abajo de Agoncillo es menos abundante y ha desaparecido de muchas zonas”.

Las fuentes de información sobre los peces del río Ebro a su paso por Álava (País Vasco), La Rioja y Burgos (Castilla y León) arrojan los siguientes datos. Álvarez *et al.* (1985), Asensio *et al.* (1996), Bea (1999), Álvarez (2005), Velasco *et al.* (2005), Martín (2006) y Asensio (2007) sitúan a *C. calderoni* en el río Ebro y sus afluentes Omecillo y Bayas, sin especificar –no en todos los

casos- localidades, citándose unos a otros y haciendo referencia al primero. Javier Álvarez Orzanco (com. pers. de 10 de febrero de 1993) la encuentra en Laserna (25/10/1984. 9 ejemplares) y Lapuebla de Labarca (26/10/1984. 14 ejemplares). En La Rioja, Elvira *et al.* (1995), la citan en San Vicente de la Sonsierra, Fuenmayor y Logroño. En Anónimo (2007c) se concluye que, en Álava, salvo en el río Omecillo, “Tras la realización de exhaustivos estudios de distribución...//...El resto de las citas de presencia de la especie recopiladas durante los dos últimos decenios no han podido ser confirmadas en los últimos estudios (años 2000 y 2001), por lo cual se puede hablar de una reciente y drástica reducción de su distribución”. Reducción de la que solo se salva, por el momento, una cita en 2007 de la localidad de Lapuebla de Labarca (Anónimo, 2014).

Sobre la presencia de *C. calderoni* en el tramo del río Ebro que recorre Cantabria, además de los datos más arriba indicados, Sáiz-Villoria *et al.* (2010) tan solo apuntan que es “al parecer, aún frecuente en la cuenca del Ebro”. Es destacable también que en los muestreos piscícolas que realiza en el río Ebro anualmente desde 2002 en la Red de Control y Seguimiento de Sustancias Peligrosas (CHE) entre Requejo (Cantabria) y Campredó (Tarragona), no se ha estimado la presencia de la lamprehuela.

Esta recopilación histórica indica que *C. calderoni* en los últimos tiempos ha sufrido una severa contracción de su distribución y una importante fragmentación de su población a lo largo del río Ebro, como así lo han puesto de manifiesto en su cuenca otros autores con diferentes metodologías (Doadrio, 2002; Perdices, 2013).

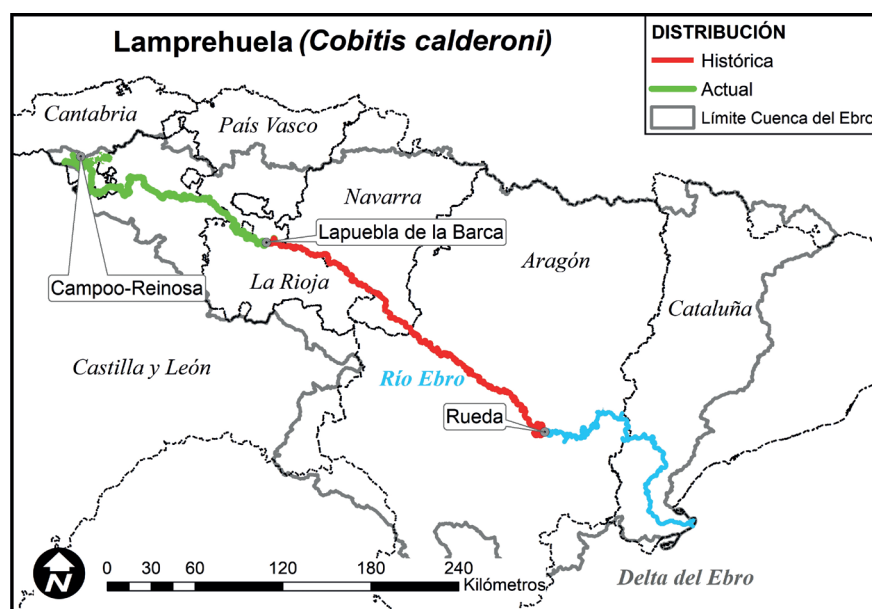


Figura 16: Distribución histórica y actual de la lamprehuela (*Cobitis calderoni*) en el río Ebro.

Considerando la divisoria provincial Zaragoza/Tarragona como punto inferior de su área de ocupación histórica y Lapuebla de Labarca (Álava) como límite inferior o punto más reciente de aparición de la especie, se estima que el retroceso en el río Ebro es de unos 494 km. De tal manera que *C. calderoni* en este río habría pasado de estar presente a lo largo de unos 790 km a ocupar 296 km, con una reducción de su espacio geográfico vital estimada en el 62% en las tres últimas décadas (Fig. 16).

Factores de amenaza citados en los 16 documentos sobre *C. calderoni* con apartado de conservación:

Introducción de especies alóctonas (14), extracción de áridos (13), contaminación de las aguas (12), construcción de presas y embalses (12), dragados y canalizaciones (12), fragmentación poblaciones (4), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de agua (3), pesca recreativa (2) (Doadrio *et al.*, 1991; García, 1993; Zaldívar, 1994; Bea, 1999; Doadrio *et al.*, 2002; Tola y Infiesta, 2002; Álvarez, 2005; Martín, 2006; Zaldívar, 2006; Alcántara *et al.*, 2007; Zapater y Blanco, 2010; Doadrio *et al.*, 2011; Perdices, 2013; Ordeix *et al.* 2014; Aparicio *et al.*, 2016, SIBIC, 2017).

3.18. Colmilleja. *Cobitis paludica* (De Buen, 1929)

La literatura científica establece en estos momentos que los cobítidos endémicos de la península Ibérica son tres. Y se asume con carácter general que *C. paludica* se distribuye por numerosas cuencas y subcuencas de las regiones del sur y centro peninsular además de la cuenca del Ebro (García de Jalón *et al.*, 1989; Díaz-Luna y Gómez-Caruana, 1991; Doadrio, 2002; Tola y Infiesta, 2002; Doadrio *et al.*, 2011; Perea *et al.*, 2011; Sánchez-Carmona, 2017).

Después de los trabajos que dieron nombre a este taxón elaborados por F. de Buen y S. L. Berg en los años 30 del pasado siglo, primero Doadrio (1984) y más tarde Doadrio *et al.* (1988), revisan su taxonomía y corología. En estas revisiones engloban en una sola especie –si bien con el nombre *C. maroccana* y no con el actual– las citas peninsulares de tres taxones, incluyendo como localidades válidas para la misma: una en el “Delta del Ebro (Tarragona)” y otra en “Río Ebro. Cenicero (La Rioja) VII.1925, 1 ej.”, esta última también recopilada en Doadrio (1989). Ambas localidades, coincidiendo con Doadrio *et al.* (2002), marcan en este estudio el punto superior e inferior del espacio geográfico histórico de *C. paludica* en el cauce principal de la cuenca del Ebro, en total 647 km de río.

Tras esta primera conclusión, llama la atención la ausencia de datos concretos sobre la presencia de *C. paludica* entre ambos extremos. García (1993), Zaldívar (1994), Doadrio (2002), Zaldívar (2006) no la encuentran en el río Ebro a su paso por La Rioja, aunque sí en dos de sus afluentes (Najerilla y Alhama) y en 1996 la CHE en el río Leza (SIBIC, 2017). Álvarez (1980) y Anónimo (2016) no la citan en Navarra. A su paso por Aragón, Anónimo (1999) hace referencia sin especificar más a que en “el Ebro, Gállego y

Huerva” en Zaragoza “se encuentran con menor frecuencia cobítidos como la colmilleja (*C. paludica*), la lamprehuela (*C. calderoni*)...”, Alcántara *et al.* (2007) la sitúan en algunos afluentes (Jalón, Mijares y Matarraña), Anónimo (2007a) no la nombra en el tramo Zaragoza-Escatrón y Zapater y Blanco (2010) en un mapa de distribución incluyen a la colmilleja a la altura del río Ebro en Zaragoza sin más explicaciones, pero que por la metodología y la bibliografía utilizada en la elaboración de la publicación parece corresponderse con una referencia anterior a 1983.

Sin embargo, en Cataluña, Ordeix *et al.* (2014), la citan en el río Cenja y el Bajo Ebro, indicando que en Cataluña está “posiblemente al borde de su desaparición”; así como López *et al.* (2012) y Aparicio *et al.* (2016) coinciden en señalar que “en Cataluña la única población existente es la del Delta”, a la vez que la localizan exclusivamente en unas surgencias de aguas subterráneas (*Ullals de Baltasar*) y no en el cauce principal del río Ebro, para luego comentar que “antiguamente es probable que habitara también en el tramo bajo del Ebro” aguas abajo de la presa de Xerta-Tivenys.

Es importante también reseñar que en los muestreos piscícolas que realiza anualmente a lo largo del río Ebro la CHE para cumplimentar los datos de la Red de Control y Seguimiento de Sustancias Peligrosas, no se ha detectado la presencia de *C. paludica*, ni figura en su lista de especies.

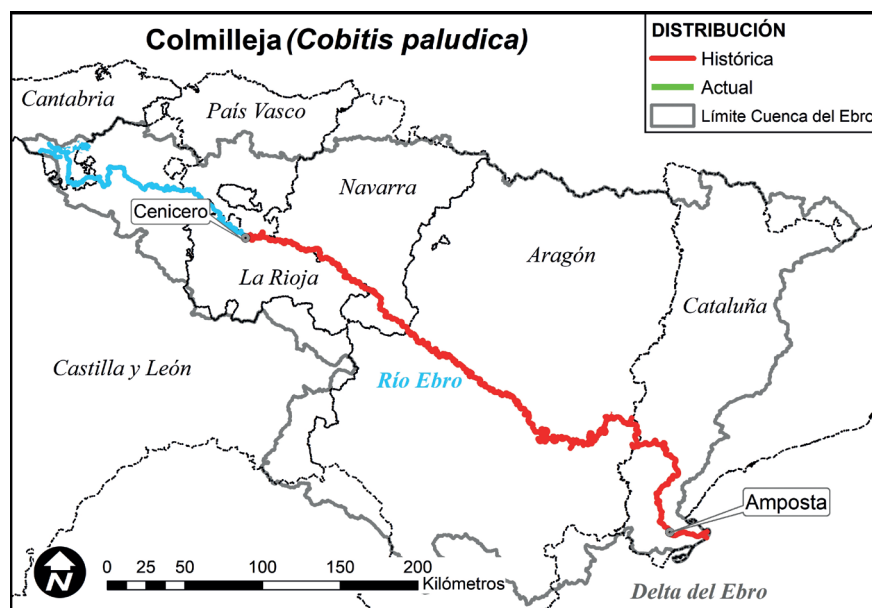


Figura 17: Distribución histórica y actual de la colmilleja (*Cobitis paludica*) en el río Ebro.

A la vista de estos resultados es comprensible colegir que el tramo de río ocupado por *C. paludica* en el río Ebro se ha reducido en un 100% en los últimos cincuenta años con respecto a su distribución histórica (Fig. 17).

Conclusión que se une a las afirmaciones de otros autores que hablan de que la especie ha desaparecido en muchas localidades con anterioridad a 2001 (Doadrio, 2002), de que ha experimentado un pronunciado declive y se ha extinguido en varias cuencas (Sánchez-Carmona *et al.*, 2008), o de que las poblaciones de colmilleja han sufrido un grave agotamiento y han desaparecido en varios ríos (Perea *et al.*, 2011), como por ejemplo el río Ebro (Doadrio *et al.*, 2011).

Factores de amenaza citados en los 11 documentos sobre *C. paludica* con apartado de conservación:

Introducción de especies alóctonas (11), dragados y canalizaciones (10), extracción de áridos (8), construcción de presas y embalses (8), pesca recreativa (8), contaminación de las aguas (6), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de agua (4), fragmentación poblaciones (2) (Doadrio *et al.*, 2002; Martín, 2006; Zaldívar, 2006; Alcántara *et al.*, 2007; Zapater y Blanco, 2010; Doadrio *et al.*, 2011; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; Sánchez-Carmona, 2017; SIBIC, 2017).

3.19. Lobo de río. *Barbatula quignardi* (Bacescu-Mester, 1967)

Nativo del noreste de España, sur de Francia y Andorra, se distribuye por varios ríos cantábricos del País Vasco, de la cuenca del Ebro y otras cuencas francesas desde la del Lez a la del Tech (Doadrio *et al.*, 2011).

Los mapas de distribución de *B. quignardi* incluyen por lo general todo el río Ebro, desde su nacimiento en Cantabria hasta su desembocadura, incluido el Delta (Doadrio, 1986; García de Jalón *et al.*, 1989; Doadrio *et al.*, 1991; Doadrio *et al.*, 2002; Tola y Infesta, 2002; Freyhof y Kottelat, 2008c; Perea *et al.*, 2011).

Sin embargo, no se han encontrado referencias históricas concretas que lo sitúen en el cauce del río Ebro aguas abajo de la provincia de Zaragoza (Asso, 1801; Lozano-Rey, 1919; Lozano-Rey, 1935; Anónimo, 1952; Doadrio, 1989). Y tampoco los estudios que se circunscriben a Cataluña indican la presencia actual o histórica de *B. quignardi* en las aguas del río Ebro, aunque sí en varios de sus afluentes catalanes (López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016).

Por otro lado, Doadrio *et al.* (2011) aportan una distribución del lobo de río anterior a 2001 que lo sitúa en dos tramos cortos del río Ebro a su paso por la provincia de Zaragoza, uno a la altura, más o menos, de Gallur y otro a la de Mequinzenza, cercano a la divisoria administrativa con Cataluña.

Por tanto, a efectos de esta aproximación histórica, se localiza en Mequinzenza el punto inferior de la distribución original del lobo de río en el cauce principal del Ebro. Afirmación que dibujaría para *B. quignardi* en el río Ebro un tramo vital original de aproximadamente de 784 km de longitud desde su nacimiento en Cantabria, en vez de 930 hasta el Delta, como marcan con trazo más grueso algunas monografías arriba mencionadas.

Todo ello teniendo en cuenta que las publicaciones regionales consultadas (y algunas de ámbito peninsular) localizan históricamente a *B. quignardi* en localidades concretas del río Ebro a su paso por Aragón, Navarra, La Rioja, Álava, Burgos y Cantabria, como son Zaragoza, Tudela, Milagro, San Adrián, Calahorra, Pradejón, Mendavia, Alcanadre, Agoncillo, Logroño, Assa, Laserna, Lapuebla de Labarca, Fuenmayor, Cenicero, Elciego y San Vicente de la Sonsierra, (Lozano-Rey, 1935; Álvarez *et al.*, 1985; Doadrio, 1989; Álvarez, 1980; García, 1993; Zaldívar, 1994; Elvira *et al.*, 1995; Asensio *et al.*, 1996; Elvira *et al.*, 2003; Velasco *et al.*, 2005; Alcántara *et al.*, 2007; Sáiz-Villoria *et al.*, 2010).

Las localidades más recientes que se han encontrado en la bibliografía con presencia comprobada en el río Ebro de *B. quignardi* son: Requejo, cerca de Reinosa (Cantabria; años 2014, 2015 y 2016; Fuente: CHE, 2016). Miranda de Ebro (Burgos; años 2013 y 2014; Fuente: CHE, 2016). Ircio (Burgos; año 2016; Fuente: CHE, 2016). Gimileo, San Vicente de la Sonsierra, Torremontalbo, Cenicero, Fuenmayor, Logroño, Agoncillo, Alcanadre, Calahorra (La Rioja; año 2012; Fuente: Elvira *et al.*, 2012). Mendavia (Navarra; año 2015; Fuente: CHE, 2016). Azagra (Navarra; años 2014, 2015 y 2016; Fuente: CHE, 2016). Novillas (Zaragoza; año 2005; Fuente: SIBIC, 2017).

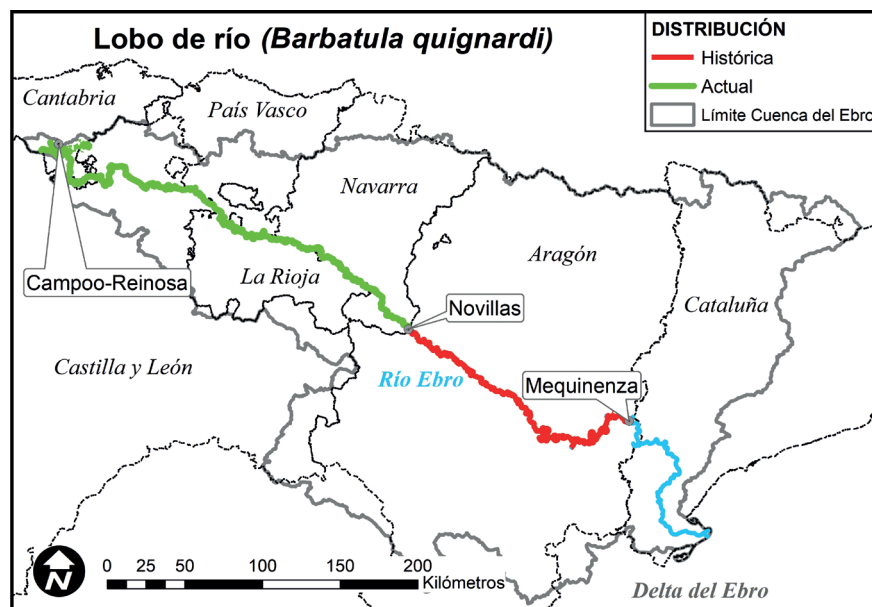


Figura 18: Distribución histórica y actual del lobo de río (*Barbatula quignardi*) en el río Ebro.

Datos que confirman la presencia en los últimos 15 años del lobo de río en el Ebro desde Cantabria hasta el comienzo de la provincia de Zaragoza, a pesar de que sus poblaciones están en regresión (Álvarez, 2005; Velasco *et al.*, 2005; Zaldívar, 2006; Martín, 2006; Doadrio *et al.*, 2011). Por tanto, el

tramo del río Ebro que se puede considerar ocupado actualmente por *B. quignardi* es de unos 476 km, distancia que separa Requejo de Novillas. Es decir, este endemismo hispano-francés en los últimos decenios ha sufrido una merma aproximada del 38% de la longitud de su rango de distribución en el río Ebro (Fig. 18).

Factores de amenaza citados en los 9 documentos sobre *B. quignardi* con apartado de conservación:

Introducción de especies alóctonas (8), contaminación de las aguas (5), construcción de presas y embalses (5), dragados y canalizaciones (5), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de agua (2), extracción de áridos (1) (Doadrio *et al.*, 2002; Tola y Infiesta, 2002; Álvarez, 2005; Martín, 2006; Zaldívar, 2006; Zapater y Blanco, 2010; Doadrio *et al.*, 2011; Aparicio *et al.*, 2016, SIBIC, 2017).

3.20. Espinoso. *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758

Está ampliamente distribuido por el hemisferio norte y, actualmente, en España presenta poblaciones en aguas dulces o ligeramente salobres del País Vasco, Galicia, Cataluña y Mallorca, así como se le considera prácticamente extinto en Extremadura, Valencia y Andalucía (Fernández *et al.*, 2017).

Según indican Aparicio *et al.* (2016) “antiguamente la distribución del espinoso en Cataluña era mucho más amplia, pero no del todo conocida ya que las referencias bibliográficas sobre esta especie son escasas.” Tanto es así, que ciertos autores no lo citan expresamente en el delta del Ebro (Pérez-Arcas, 1921; Lozano-Rey, 1935; Anónimo, 1952; Lozano-Cabo, 1964; García de Jalón *et al.*, 1989; Gómez-Caruana y Díaz-Luna, 1991; Doadrio *et al.*, 2011; SIBIC, 2017), en tanto que otros lo incluyen en los mapas de distribución o lo nombran expresamente (Demestre *et al.*, 1977; Doadrio *et al.*, 1991; Doadrio *et al.*, 2002; Tola y Infiesta, 2002; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; Fernández *et al.*, 2017; Ferrer y Font, 2018).

Tomando como referencia de la situación presente el mapa de distribución aportado por López *et al.* (2012), se estima que la reducción de la superficie ocupada por *G. aculeatus* en el delta del Ebro con respecto a la que podría ocupar potencialmente es del orden del 98,03% (solo aparece en 5 de las 254 cuadrículas UTM muestreadas) (Fig. 19).

Factores de amenaza citados en los 9 documentos sobre *G. aculeatus* con apartado de conservación:

Contaminación de las aguas (7), fragmentación del hábitat (5), introducción de especies alóctonas (4), desecación de zonas húmedas (4), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de agua (2), dragados y canalizaciones (2), construcción de presas y embalses (2), parásitos específicos (2), extracción de áridos (1) (Doadrio *et al.*, 1991; Doadrio *et al.*, 2002; Tola y Infiesta, 2002; Doadrio *et al.*, 2011; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; SIBIC, 2017; Fernández *et al.*, 2017).

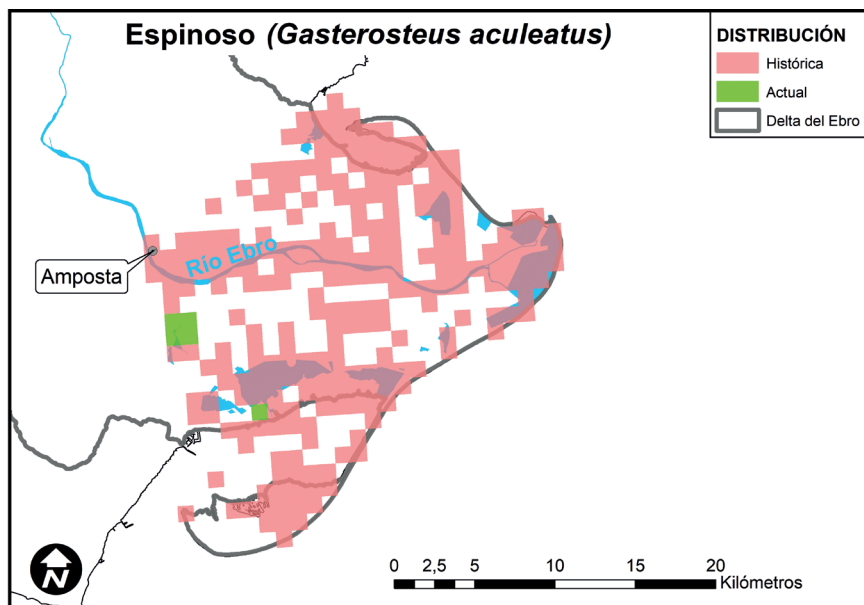


Figura 19: Distribución histórica y actual del espinoso (*Gasterosteus aculeatus*) en el delta del Ebro [basado en López et al. (2012)].

3.21. Aguja de río. *Syngnathus abaster* Risso, 1827

Se distribuye por el litoral de los mares Mediterráneo, Negro y Caspio, además de por la costa atlántica desde el estrecho de Gibraltar hasta el sur de Francia (Lloris, 2015; López et al., 2012; Aparicio et al., 2016).

Aunque para diferentes autores no estaba presente en las costas peninsulares (De Buen, 1930) o no la citan en el delta del Ebro (Pérez-Arcas, 1921; Lozano-Rey, 1935), para otros, la aguja de río era una especie común en el litoral del Mediterráneo durante el pasado siglo (Pardo, 1945; Lozano-Cabo, 1964; Gómez-Caruana y Díaz-Luna, 1991; Tola y Infiesta, 2002)

En el delta del Ebro vive en aguas muy poco profundas, con abundante vegetación sumergida e influencia marina directa y su presencia actual ha sido puesta de manifiesto en numerosos trabajos (Doadrio et al., 2002; López et al., 2012; Ordeix et al., 2014; Aparicio et al., 2016; SIBIC, 2017).

Comparando y analizando los mapas de distribución recogidos en Demestre et al. (1977) y López et al. (2012), se ha estimado que la reducción de la superficie ocupada por *S. abaster* en el delta del Ebro, con respecto a la que podría ocupar potencialmente, es aproximadamente del 72,19%, teniendo en cuenta que aparece en 42 de las 151 cuadrículas UTM posibles muestreadas (Fig. 20).

Factores de amenaza citados en los 7 documentos sobre *S. abaster* con apartado de conservación:

Contaminación de las aguas (7), dragados y canalizaciones (7), desecación de zonas húmedas (3), pesca accidental (1) (Gómez-Caruana y Díaz-Luna, 1991; Doadrio *et al.*, 2002; Tola y Infiesta, 2002; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; SIBIC, 2017).

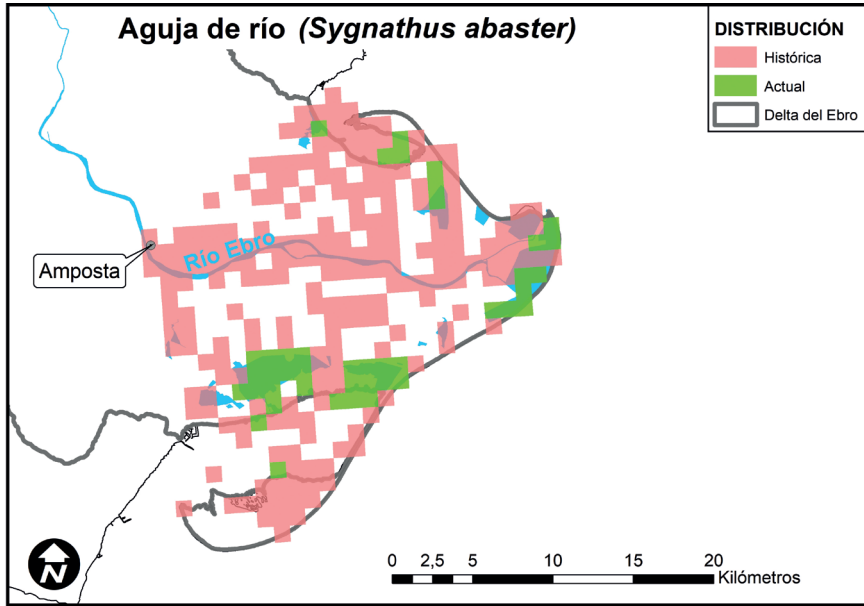


Figura 20: Distribución histórica y actual de la aguja de río (*Sygnathus abaster*) en el delta del Ebro [basado en Demestre *et al.* (1977) y López *et al.* (2012)].

3.22. Fartet. *Aphanius iberus* (Cuvier y Valenciennes, 1846)

Es un endemismo ibérico de distribución limitada al litoral mediterráneo español, en concreto a las aguas poco profundas de estuarios, lagunas, marismas, canales y remansos de los cursos de agua cercanos a la costa (Doadrio *et al.*, 2011; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016).

Se ha incluido en este estudio por considerar que, en sus últimos 30 km, el río Ebro se comporta como un estuario de ambiente deltaico, muy dinámico, en el que influyen en su trazado y biocenosis tanto el agua dulce como el agua salada (López *et al.*, 2014).

Las primeras citas concretas que se han encontrado sobre este ciprino-dóntido en el delta del Ebro son de Lozano-Rey (1919): “Lebias iberica ...//... Amposta, Boscá; numerosos ejemplares”, y de Doadrio (1989): “*Aphanius Iberus* ...//... La Cava, Tortosa (Tarragona). 1-IX-1925, 1 M, 2H; 2-VI-1926, 14 M, 16 H.” Otros autores de la primera mitad del siglo XX no especifican y lo sitúan desde el litoral catalán hasta el murciano (Pérez-Arcas, 1921; De Buen, 1930; Anónimo, 1952). Los datos, avalan su existencia histórica a lo largo y ancho del Delta, por lo que se elige como referencia de su probable

máxima área de distribución histórica los citados 30 km aunque, en el mapa de “presencia anterior a 2001”, Doadrio *et al.* (2011), así como otros (Elvira, 1995a; Doadrio *et al.*, 2011) la alargan hasta aproximadamente el azud de Xerta-Tivenys sin aportar localidades más precisas.

Desde la transformación deltaica -que fue intensa entre finales del siglo XIX hasta los años 60 y siguió a buen ritmo en décadas posteriores (Molinet-Coll, 2007)- las poblaciones de *A. iberus* han sufrido una drástica regresión, y su área de distribución histórica original se ha reducido tanto que ha quedado limitada a la periferia deltaica, desapareciendo del ambiente fluvial y también de la red principal de canales (Demestre *et al.*, 1977; López *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; SIBIC, 2017; GBIF-ES, 2020).

Tomando como referencia el mapa aportado por Demestre *et al.* (1977) se calcula que la pérdida aproximada de superficie ocupada por *A. iberus* en el delta del Ebro, con respecto a su distribución histórica, superaba ya el 38% en la segunda mitad del siglo XX. Sobre la base de los datos recabados en SIBIC (2017) y GBIF-ES (2020), en la actualidad su distribución se restringe a algunas masas de agua periféricas, más bien salobres o hipersalinas, próximas al mar, como son *Bassa del Olles*, *Canal Vell*, *El Garxal*, *Illa de Buda*, *Bassa de la Tancada*, *L'Encanyissada*, *Alfacada*, *Salines de la Trinitat* y *La Banyà*. Apoyándose en los mapas de distribución aportados por López *et al.* (2012), se estima que la reducción actual de la superficie apropiada ocupada por *A. iberus* en el Delta es aproximadamente del 72,05%, pues solo aparece en 71 de las 254 cuadrículas UTM muestreadas (Fig. 21).

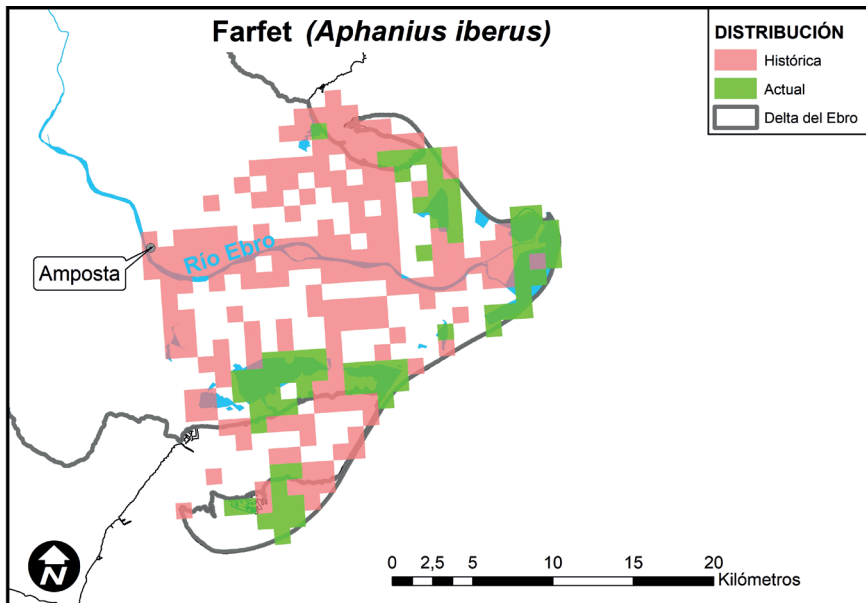


Figura 21: Distribución histórica y actual del fartet (*Aphanius iberus*) en el delta del Ebro [basado en López *et al.* (2012)].

Factores de amenaza citados en los 13 documentos sobre *A. iberus* con apartado de conservación:

Introducción de especies alóctonas (13), contaminación de las aguas (12), desecación de zonas húmedas (12), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de agua (8), dragados y canalizaciones (5), pesca accidental (2), fragmentación del hábitat (1) (Bent y Preben, 1975; Demestre *et al.*, 1977; Doadrio *et al.*, 1991; Gómez-Caruana y Díaz-Luna, 1991; Elvira, 1995b; Doadrio *et al.*, 2002; Tola y Infiesta, 2002; Doadrio *et al.*, 2011; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; SIBIC, 2017; Ruiz-Navarro y Oliva-Paterna, 2017).

3.23. Samaruc. *Valencia hispanica* Valenciennes en Cuvier y Valenciennes, 1846

Endemismo ibérico-francés muy localizado. Históricamente se ha sugerido que ocupaba los, en un tiempo pasado, abundantes marjales costeros desde el sur de Francia hasta el Mar Menor en Murcia (Doadrio, 1989; Moreno-Amich *et al.*, 1999; Doadrio *et al.*, 2002; Aparicio *et al.*, 2016) pero, en la actualidad, únicamente quedan unas pocas poblaciones naturales aisladas (algunas reintroducidas) situadas entre l'Ametlla de Mar (sur de Cataluña) y el marjal de Pego-Oliva en la Comunidad Valenciana (Caiola, 2017; Doadrio *et al.*, 2011; López *et al.*, 2012; Aparicio *et al.*, 2016).

El relato histórico más detallado sobre esta especie en el delta del Ebro se ha encontrado en Moreno-Amich *et al.* (1999): “En el delta del Ebro, el samaruc fue citado en primer lugar por Lozano-Rey (1919) y posteriormente por De Buen (1933). Aunque San Miguel (1979) no capturó *V. hispanica* en el delta del Ebro, Sostoa (1983) y Sostona *et al.* (1984) consideraron que habitaba la zona. No obstante, posteriores muestreos (Moreno-Amich *et al.*, 1988; García-Berthou y Moreno-Amich, 1991) no pudieron confirmar esas citas. Desde 1991 el Parque Natural del Delta del Ebro (PNDE) está promoviendo un proyecto de cría en cautividad en los “Ullas”. A este proyecto le han seguido en fechas más recientes varias iniciativas de conservación LIFE-Natura de la UE.

Por López *et al.* (2012) se sabe que actualmente solo hay dos núcleos poblacionales de *V. hispanica* en el delta del Ebro, uno en la *illa de Buda* y otro en los *Ullas de Baltasar* y, si se tiene en cuenta el mapa de distribución que aportan, se observa que solo está presente (por reintroducción) en 2 de las 254 cuadrículas UTM muestreadas en su Atlas, lo que equivale a una pérdida de su área de distribución original del orden del 99,21% (Fig. 22).

Factores de amenaza citados en los 11 documentos sobre *V. hispanica* con apartado de conservación:

Introducción de especies alóctonas (11), desecación de zonas húmedas (10), contaminación de las aguas (9), extracción de agua (5), fragmentación del hábitat (1) (Bent y Preben, 1975; Doadrio *et al.*, 1991; Elvira, 1995b; Doadrio *et al.*, 2002; Tola y Infiesta, 2002; Doadrio *et al.*, 2011; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; Caiola, 2017; SIBIC, 2017).

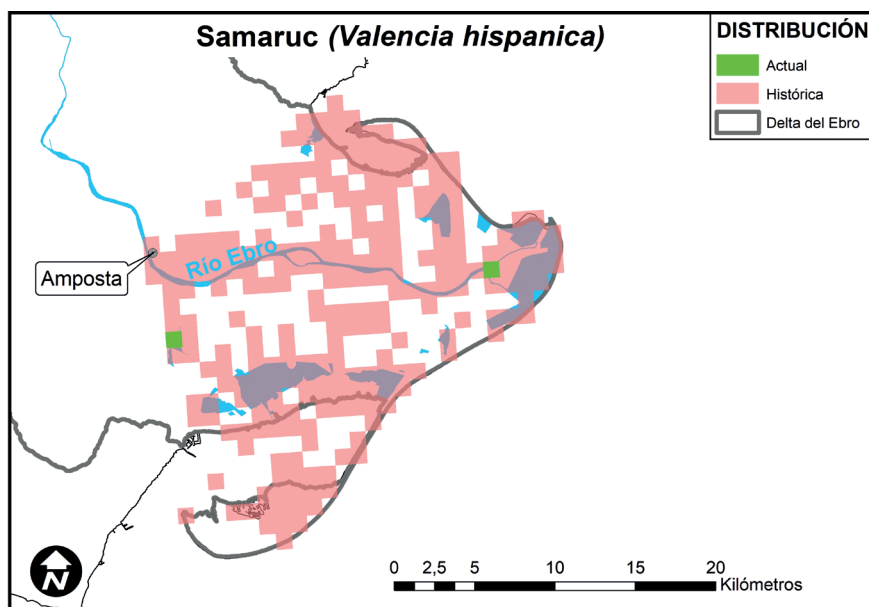


Figura 22: Distribución histórica y actual del samaruc (*Valencia hispanica*) en el delta del Ebro [basado en López *et al.* (2012)].

3.24. Fraile o blenio de río. *Salaria fluviatilis* (Asso, 1801)

Se distribuye por muchas cuencas fluviales circunmediterráneas. Actualmente en España ocupa las del Ebro, Júcar y Guadiana, además de otras cuencas menores (Doadrio *et al.*, 2011; Aparicio *et al.*, 2016).

Desde que Asso (1801) comentara que: "*Blennius fluviatilis*. Hállase rara vez en el río Ebro. En Zaragoza se llama Fraile", autores posteriores lo sitúan también en el Ebro y en Zaragoza (Lozano-Rey, 1919; Pérez-Arcas, 1921; Lozano-Cabo, 1964), al igual que Lozano-Rey (1935) -siguiendo a Steindachner- lo emplaza además en Tortosa. Quizás basándose en estas referencias, Anónimo (1952), García de Jalón *et al.* (1989) y Tola y Infiesta (2002) aportan en sus publicaciones mapas de distribución del pez fraile que, desde el mar Mediterráneo, solo llegan hasta la provincia de Zaragoza.

Gómez-Caruana y Díaz-Luna (1991) apuntan que el fraile "llega hasta Navarra, La Rioja y el País Vasco", en tanto que Doadrio *et al.* (1991), Doadrio *et al.* (2002), Doadrio *et al.* (2011) y Perea *et al.* (2011) proporcionan mapas de distribución que abarcan hasta Cantabria, coincidiendo con las observaciones hechas en los diferentes tramos del río Ebro para Cataluña (López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016), Aragón (Alcántara *et al.*, 2007; Anónimo 1, 2007; Zapater y Blanco, 2009), Navarra (Álvarez, 1980; Anónimo, 2016; Elso, 2020), La Rioja (García, 1993; Zaldívar, 1994; Elvira *et al.*, 1995; García y Pérez, 1998; Elvira *et al.*, 2003; Zaldívar 2006; Elvira *et al.*, 2012), Álava (Asensio *et al.*, 1996; Bea, 1999; Asensio, 2007;

Anónimo 2014; Anónimo; 2015), Burgos (Velasco *et al.*, 2005; Martín, 2006) y Cantabria, donde Sáiz-Villoria *et al.* (2010) lo cita en el embalse del Ebro como “localizado recientemente”.

De esta manera se considera que el área de distribución original de *S. fluviatilis* en el río Ebro tenía como punto inferior el delta del Ebro, en las inmediaciones de Tortosa en Tarragona (López *et al.* 2012, Aparicio *et al.* 2016), y como punto superior el Embalse del Ebro en Cantabria (Sáiz-Villoria *et al.*, 2010). En total, unos 930 km.

Las citas bibliográficas de los últimos quince años con presencia comprobada de *S. fluviatilis* no modifican en esencia la longitud máxima de su área de distribución, pero sí ponen de manifiesto el fraccionamiento de su población a lo largo del río Ebro. Fragmentación y disminución de efectivos poblacionales en el Ebro y otros ríos que han sido recogidas en muchos de los trabajos publicados en las dos últimas décadas (Doadrio *et al.*, 2002; Elvira *et al.*, 2003; Crivelli, 2006; Martín, 2006; Zaldívar, 2006; Alcántara *et al.*, 2007; Zapater y Blanco, 2009; Doadrio *et al.*, 2011; Elvira *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Anónimo, 2014; López *et al.*, 2012; Aparicio *et al.*, 2016; Elso, 2020).

De los muestreos piscícolas publicados en SIBIC (2017) entre 2005 y 2007, los realizados por la CHE en la Red de Control de Sustancias Peligrosas entre 2010 y 2016, así como los efectuados por Elvira *et al.* (2012) en La Rioja y por López *et al.* (2012) en el delta del Ebro, se obtiene que en los últimos quince años la presencia de *S. fluviatilis* en el río Ebro se ha comprobado en los siguientes puntos y años: embalse del Ebro (2010), Miranda de Ebro (2012, 2013, 2014 y 2015), Ircio (2012 y 2014), Gimileo (2012), San Vicente de la Sonsierra (2012), Cenicero (2012), Fuenmayor (2012), Gallur (2005), Sástago (2005), Azud de Rueda (2012), Caspe (2005), Flix (2007), Ascó (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016), Mora de Ebro (2007 y 2011), Benissanet (2012, 2013 y 2015), delta del Ebro (2007, 2008 y 2009).

Teniendo en cuenta que la movilidad de *S. fluviatilis* es reducida, puesto que se trata de un pez bentónico con hábitos sedentarios y un patrón de distribución agregada (Salvador, 2017; López *et al.*, 2012; Elso, 2020), la agrupación de puntos próximos puede dar una idea espacial de la fragmentación de su área original de distribución en el río Ebro. Con los datos recientes mencionados, los tramos del río Ebro, y sus longitudes aproximadas, que con seguridad albergarían poblaciones serían los siguientes: tramo del embalse del Ebro (unos 30 km), tramo Miranda de Ebro-Ircio-Gimileo-San Vicente de la Sonsierra-Cenicero-Fuenmayor (unos 56 km), tramo Gallur (unos 10 km), tramo Sástago-Azud de Rueda-Caspe (unos 89 km) y tramo Flix-Ascó-Mora de Ebro-Benissanet- delta del Ebro (unos 74 km). En total, alrededor de 259 km.

Por todo ello, estimamos que la de pérdida de longitud del área de distribución de *S. fluviatilis* en el río Ebro durante los últimos decenios ronda el 63% (Fig. 23).

Factores de amenaza citados en los 17 documentos sobre *S. fluviatilis* con apartado de conservación:

Contaminación de las aguas (16), extracción de áridos (15), introducción de especies alóctonas (14), construcción de presas y embalses (9), fragmentación del hábitat (9), dragados y canalizaciones (6), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de agua (6) (Doadrio *et al.*, 1991; Gómez-Caruaña y Díaz-Luna, 1991; Bea, 1999; Doadrio *et al.*, 2002; Elvira *et al.*, 2003; Velasco *et al.*, 2005; Martín, 2006; Zaldívar, 2006; Alcántara *et al.*, 2007; Zapater y Blanco, 2010; Doadrio *et al.*, 2011; Elvira *et al.*, 2012; López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016; SIBIC, 2017; Elso, 2020).

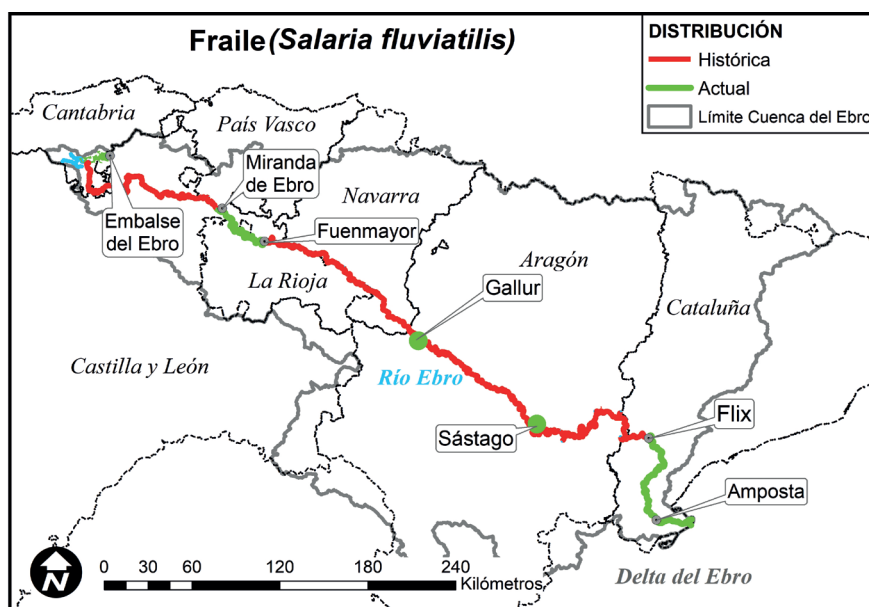


Figura 23: Distribución histórica y actual del fraile (*Salaria fluviatilis*) en el río Ebro.

3.25. Lubina. *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758)

Pez anfídromo que habita en las costas atlánticas europeas y norteafricanas, mar Mediterráneo y mar Negro (Ordeix *et al.*, 2014). En Cataluña es común en todo el litoral y en las desembocaduras de los ríos principales y en las lagunas litorales (Aparicio *et al.*, 2016).

En los grandes ríos, como el Ebro o el Tiber, puede remontar bastantes kilómetros aguas arriba (Graells, 1864; De Buen, 1930; Lozano-Rey, 1935; Pardo, 1945; Lozano-Cabo, 1964; Ordeix *et al.*, 2014).

Se tiene constancia de la presencia de *D. labrax* (Ibarro, en catalán) en el delta del Ebro (Anónimo, 1952; Demestre *et al.*, 1977; López *et al.*, 2012; CHE, 2018). También es habitual que ascienda hasta el azud de Xerta-Tivenys, donde es “relativamente abundante” y objeto de pesca deportiva o profesional (Boquera y Quiroga, 2001; Aparicio *et al.*, 2016; Housing y Fishing-JB, 2016).

A diferencia de las lisas, no se ha encontrado referencia alguna sobre su existencia aguas más arriba, así que el relato histórico es coincidente con lo escrito por Pardo (1945) que, en el apartado sobre la distribución geográfica de la lubina, afirma que “vive en las aguas litorales y en los estuarios, como las lisas en general, pero se interna en los ríos mucho menos que éstas.” Razones por las que se estima que la lubina no ha sufrido retracción apreciable de su área de distribución original, a pesar de ser una de las especies más capturadas en el Delta (López *et al.*, 2012) y de su apreciación como pescado de calidad en los últimos decenios (Boquera y Quiroga, 2001) (Fig. 24). Sus poblaciones han experimentado una regresión durante las últimas décadas (Aparicio *et al.*, 2016).

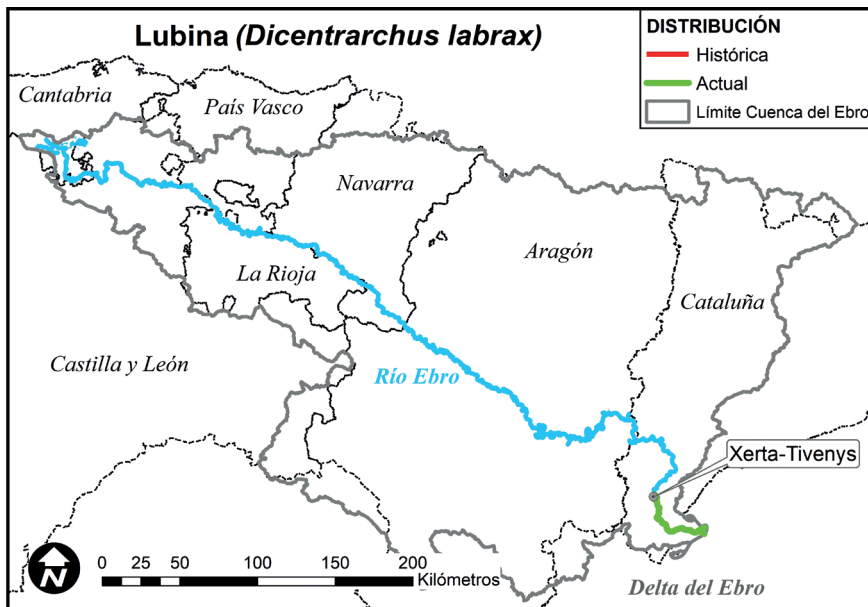


Figura 24: Distribución histórica y actual de la lubina (*Dicentrarchus labrax*) en el río Ebro.

3.26. Lisas. Fam. Mugilidae Jarocki, 1822

Las lisas son peces bentopelágicos y catádroomos -anfídromos según Ordeix *et al.* (2014)- muy frecuentes en las desembocaduras de los ríos, estuarios, puertos y lagunas costeras salobres de los mares templados y tropicales del mundo (Lloris, 2015). En las costas españolas viven seis especies de mugílidos (Lloris, 2015) y cinco frecuentan el delta del Ebro: *Mugil cephalus*, *Liza ramada*, *Chelon labrosus*, *Liza aurata* y *Liza saliens* (López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014).

De estas cinco especies, el mújol o pardete (*M. cephalus*) y el capitón o morragute (*L. ramada*) “penetran más extensamente en aguas continentales” o “remontan los cursos de aguas dulces” (López *et al.*, 2012; De Buen, 1930) y “tienen importancia en la ecología del tramo final del Ebro” (CERM,

2018). El corcón (*C. labrosus*) muestra una capacidad menor para ascender por los ríos (Doadrio *et al.*, 2011; Aparicio *et al.*, 2016). Y las dos últimas “evitan los ambientes de agua dulce” en el Delta (López *et al.*, 2012).

Desde el punto de vista histórico es muy difícil descifrar si los textos aluden a una o más especies a la vez. Así que este apartado se refiere a las dos lisas, *M. cephalus* y *L. ramada*, por ser las que tienen comportamientos migratorios más largos y similares (López *et al.*, 2012) y a *C. labrosus*, menos dotado para ello, pero presente con frecuencia en agua dulce. Hay que recordar al respecto que las especies de esta familia son “parecidas por su aspecto general” (Lozano-Rey, 1935) y que para muchos entrañan dificultad “para distinguirlas con claridad” (Arias y de la Torre, 2019).

La referencia más interesante que se ha encontrado en la bibliografía es de Madoz (1845) que, en Mequinenza (Zaragoza), reseña que hay “pesca en los ríos de barbos, anguilas, lampreas, sabogas y lisas”. Dato que sitúa al mújol al capitón a unos 146 km del Delta y que se toma en este trabajo como el punto conocido más elevado de sus áreas de expansión en el río Ebro. Debido a su menor capacidad de ascensión fluvial, se estima que el corcón no ascendería originalmente por encima de Xerta-Tivenys.

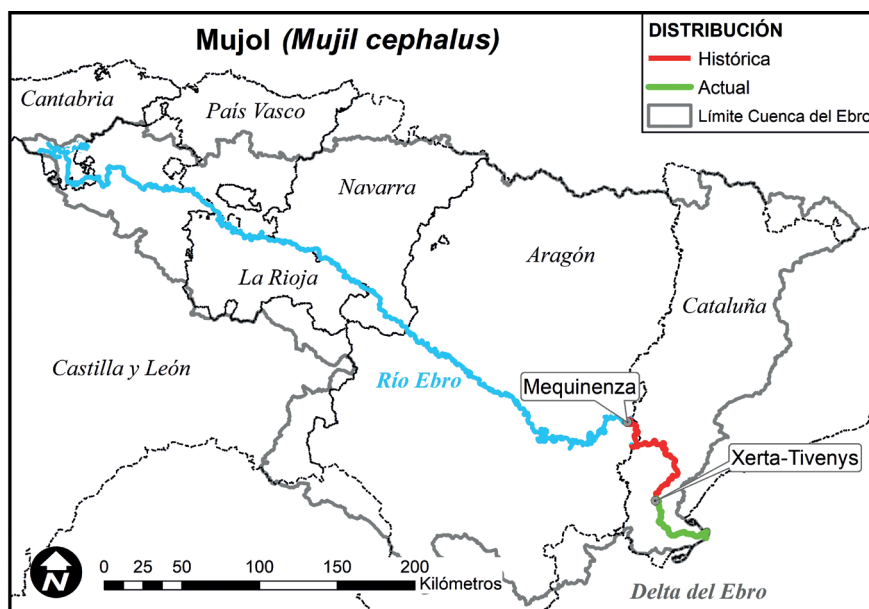


Figura 25: Distribución histórica y actual del mújol (*Mugil cephalus*) en el río Ebro.

En la actualidad *M. cephalus* y *L. ramada* son muy abundantes hasta el azud de Xerta-Tivenys (Aparicio *et al.*, 2016), primer obstáculo importante que se encuentran en su ascensión por el río Ebro, localizado a unos 51 km de la desembocadura. Hoy en día, *C. labrosus* también está presente hasta el citado azud (Doadrio *et al.*, 2011). Razones por las que se estima que mújol (*M. cephalus*) y capitón (*L. ramada*) en poco mas de siglo y medio

han mermado un 65,07% la longitud de su área natural de dispersión en el río Ebro (Fig. 25), mientras que en el caso del corcón (*C. labrosus*) no se considera que haya variado su distribución (Fig. 26).

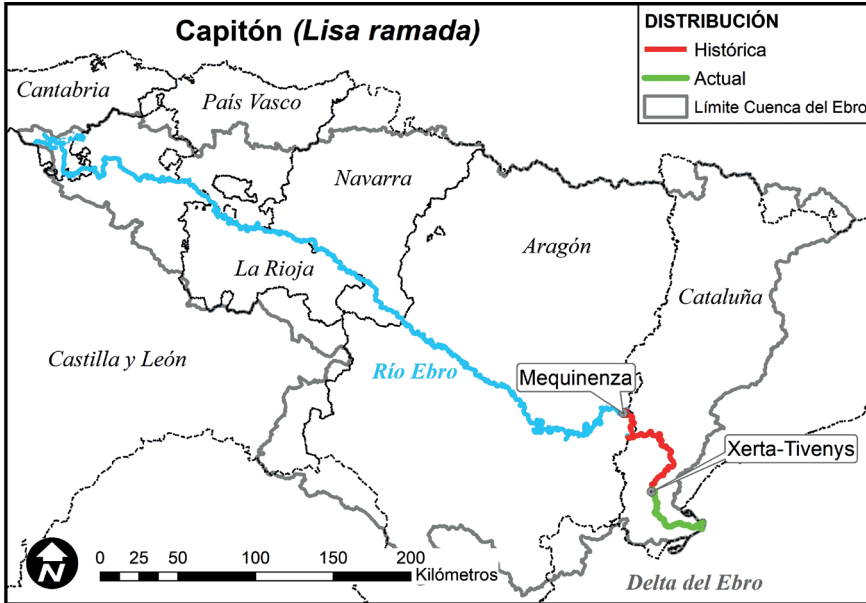


Figura 26: Distribución histórica y actual del capitón (*Lisa ramada*) en el río Ebro.

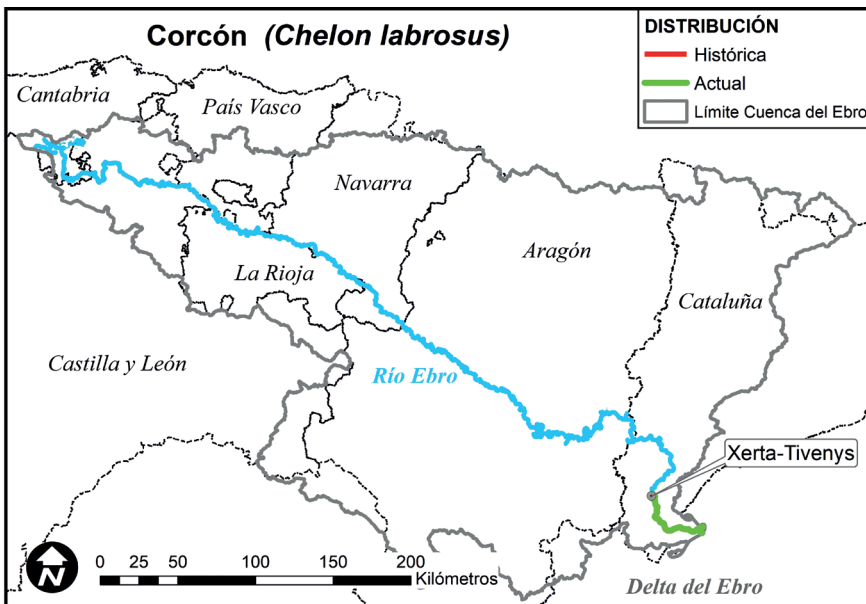


Figura 27: Distribución histórica y actual del corcón (*Chelon labrosus*) en el río Ebro.

Desde el punto de vista poblacional, las lisas en general, y *M. cephalus* y *L. ramada* en particular, no parecen tener problemas de conservación y son comunes en la zona de estudio (López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016). En el caso de *C. labrosus* se ha escrito que muestra una tendencia poblacional regresiva sin aportar factores de amenaza (Doadrio *et al.*, 2011).

3.27. Platija. *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758)

Su área de distribución natural abarca el Atlántico europeo y los mares Mediterráneo y Negro, así como las desembocaduras de los ríos de estas cuencas marinas, siendo en la península Ibérica más común en la vertiente atlántica (Doadrio *et al.*, 2011; SIBIC, 2017).

Ciertos autores remarcan su capacidad de penetrar en las aguas dulces (De Buen, 1930; Lozano-Rey, 1935) y de remontar “río arriba hasta distancias considerables” (Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016). Otros estudios localizan a la platija más o menos concretamente en el Delta (Aparicio *et al.*, 2016; Quesada-Lara y Agulló-Villaronga, 2022), hasta Amposta (Demestre *et al.*, 1977), hasta Tortosa (Gómez-Caruana y Díaz-Luna, 1991; Ordeix *et al.*, 2014), o en el curso bajo del Ebro (Tola y Infiesta, 2002).

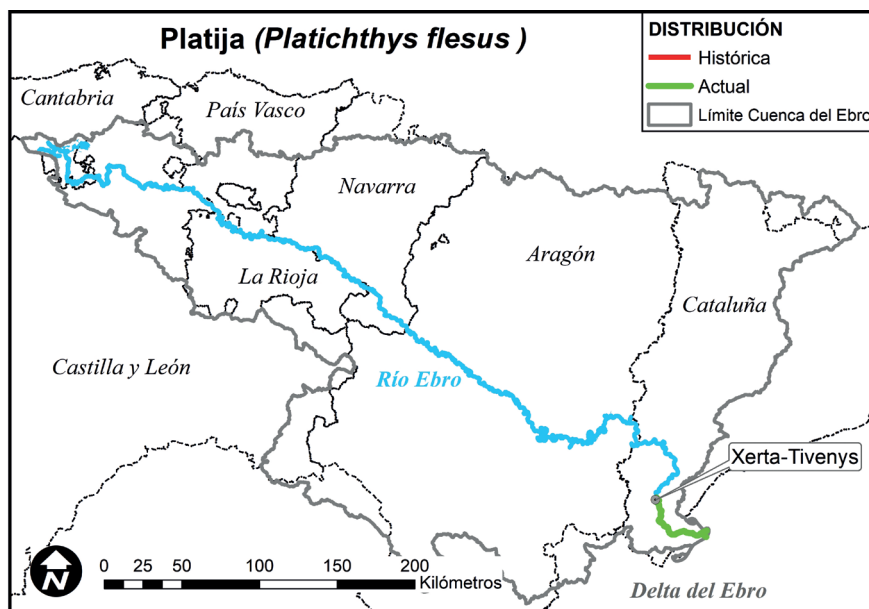


Figura 28: Distribución histórica y actual de la platija (*Platichthys flesus*) en el río Ebro.

Teniendo en cuenta las citas de Elvira *et al.* (1995), así como interpretando los mapas presentados en Doadrio *et al.* (2011) y SIBIC (2017), se sitúa en el azud de Xerta-Tivenys el límite superior de la distribución de *P. flesus*, tanto en su pasado como en la actualidad (Fig. 27), teniendo en

cuenta que ha sido una especie más bien escasa en el Ebro desde que se tienen registros (Demestre *et al.*, 1977; Ordeix *et al.*, 2014), y que para varios autores posee una población en regresión (Doadrio *et al.*, 2011), no ha sido hallada en los muestreos para la realización del Atlas (López *et al.*, 2012), o debe considerarse en peligro de extinción (Aparicio *et al.*, 2016).

Factores de amenaza citados en los 2 documentos sobre *P. flesus* con apartado de conservación:

Sobrepesca (2), contaminación de las aguas (2), dragados y canalizaciones (2), construcción de presas (1), extracción y fluctuaciones artificiales del caudal de agua (1) (Doadrio *et al.*, 2011; SIBIC, 2017).

3.28. El río Ebro y sus tramos

3.28.1. El Alto Ebro

El Alto Ebro (Ollero, 2002) se extiende por alrededor de 252 km desde su nacimiento en Cantabria hasta las Conchas de Haro (La Rioja). En este tramo alto del río vivían originariamente 11 especies autóctonas. La anguila (*A. anguilla*), el barbo colirrojo (*B. haasi*) y el cacho o zaparda (*S. pyrenaicus*) han desaparecido en la actualidad en todo el trayecto, lo que supone la extinción del 27,27% del total de las especies nativas. Antes bien, el barbo de Graells (*L. graellsii*), la madrilla o loína (*P. miegii*), el piscador o chipa (*P. bigerri*), la lamprehuela (*C. calderoni*) y el lobo de río (*B. quignardi*) siguen presentes en el 100% de su recorrido original (45,45%). El resto, trucha común (*S. trutta*), bermejuela (*A. arcasii*) y fraile (*S. fluviatilis*) han mermado sus áreas de presencia (27,28%).

La pérdida de los rangos de distribución de las especies autóctonas en el Alto Ebro alcanza, en promedio, el 42,86% (ver *Tabla 2*).

Tabla 2: Pérdida de km de río por cada una de las especies nativas de peces del Alto Ebro.

| Especies nativas del Alto Ebro | km de río perdidos (%) |
|---|------------------------|
| ANGUILA EUROPEA (<i>Anguilla anguilla</i>) | 100,00 |
| TRUCHA COMÚN (<i>Salmo trutta</i>) | 32,54 |
| BERMEJUELA (<i>Achondrostoma arcasii</i>) | 60,71 |
| BARBO COLIRROJO (<i>Barbus haasi</i>) | 100,00 |
| BARBO DE GRELLS (<i>Luciobarbus graellsii</i>) | 0,00 |
| MADRILLA O LOÍNA (<i>Parachondrostoma miegii</i>) | 0,00 |
| PISCARDO O CHIPA (<i>Phoxinus bigerri</i>) | 0,00 |
| CACHO O ZAPARDA (<i>Squalius pyrenaicus</i>) | 100,00 |
| LAMPREHUELA (<i>Cobitis calderoni</i>) | 0,00 |
| LOBO DE RÍO (<i>Barbatula quignardi</i>) | 0,00 |
| FRAILE O BLENIO DE RÍO (<i>Salaria fluviatilis</i>) | 78,17 |
| PROMEDIO ALTO EBRO | 42,86 |

Si se agrupan los factores de amenaza mencionados por los autores para cada una de las especies nativas presentes en este tramo (ver *Tabla 3*), las causas principales de esa pérdida de biodiversidad en el Alto Ebro son la contaminación de las aguas (18,47%), la introducción de especies exóticas (17,35%) y la construcción de presas y embalses (17,16%).

Tabla 3: Factores de amenaza y número de veces que los citan en la bibliografía para cada una de las especies nativas de peces del Alto Ebro.

| Especies nativas del Alto Ebro | Pres. y Emb. | Con. Agu. | Dra. y Can. | Pes. Abu. | Ext. Ari. | Ext. y Flu. | Cam. Cli. | Esp. Exo. | Par. y Enf. | Int. Gen. | Inc. For. | Fra. Hab. |
|---|--------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| ANGUILA EUROPEA (<i>Anguilla anguilla</i>) | 11 | 9 | 2 | 11 | | | 1 | | 5 | | | |
| TRUCHA COMÚN (<i>Salmo trutta</i>) | 7 | 10 | 5 | 11 | 1 | 8 | 2 | 7 | | 12 | 1 | |
| BERMEJUELA (<i>Achondrostoma arcasii</i>) | 8 | 9 | 6 | | 4 | 4 | 2 | 10 | | | | 8 |
| BARBO COLIRROJO (<i>Barbus baasi</i>) | 12 | 13 | 6 | | 2 | 10 | | 10 | | | | 12 |
| BARBO DE GRELLS (<i>Luciobarbus graellsii</i>) | 8 | 5 | 4 | | 3 | 4 | | 8 | | | | |
| MADRILLA O LOÍNA (<i>Parachondrostoma miegii</i>) | 9 | 8 | 7 | | 7 | 4 | | 9 | | | | 9 |
| PISCARDO O CHIPA (<i>Phoxinus phoxinus</i>) | 4 | 6 | 5 | | | | | 6 | | | | |
| CACHO O ZAPARDA (<i>Squalius pyrenaicus</i>) | 7 | 6 | 5 | | 3 | 3 | | 7 | | | | 7 |
| LAMPREHUELA (<i>Cobitis calderoni</i>) | 12 | 12 | 12 | 2 | 13 | 3 | | 14 | | | | 4 |
| LOBO DE RÍO (<i>Barbatula quignardi</i>) | 5 | 5 | 5 | | 1 | 2 | | 8 | | | | |
| FRAILE O BLENIO DE RÍO (<i>Salaria fluviatilis</i>) | 9 | 16 | 6 | | 15 | 6 | | 14 | | | | 9 |
| Nº DE CITAS DE CADA FACTOR DE AMENAZA | 92 | 99 | 63 | 23 | 49 | 44 | 5 | 93 | 5 | 12 | 1 | 49 |
| % SOBRE EL TOTAL DE CITAS | 17,16 | 18,47 | 11,75 | 4,48 | 9,14 | 8,21 | 0,93 | 17,35 | 0,93 | 2,24 | 0,19 | 9,14 |

Pres. y Emb.= construcción de presas y embalses/ Con. Agu.= contaminación del agua/ Dra. y Can.= dragados y canalizaciones/ Pes. Abu.= pesca abusiva o accidental/ Ext. Ari.= extracción de áridos/ Ext. y Flu.= extracción y fluctuaciones de agua/ Cam. Cli.= cambio climático/ Esp. Exo.= introducción de especies exóticas/ Par. y Enf.= introducción de parásitos y enfermedades/ Int. Gen.= introgresión genética o hibridación/ Inc. For.= incendios forestales/ Fra. Hab.= fragmentación del hábitat.

3.28.2. El Ebro Medio

El Ebro Medio tiene una extensión aproximada de 532 km y termina en Mequinenza (Aragón) (Ollero, 2002). En este largo tramo vivían originalmente 15 especies piscícolas autóctonas. Seis de ellas (40%) -lamprea marina (*P. marinus*), esturión (*A. sturio*), sábalo (*A. alosa*), trucha común (*S. trutta*), barbo colirrojo (*B. baasi*) y cacho (*S. pyrenaicus*)- ya han desaparecido en todo su recorrido. Otras ocho (53%), han visto reducidos en diferente grado sus dominios naturales, y tan solo el barbo de Graells (*L. graellsii*), no ha acortado su distribución original a lo largo de este tramo del río Ebro.

La pérdida media de las áreas vitales de las especies piscícolas autóctonas en el Ebro Medio ronda el 73,76% (ver *Tabla 4*).

Tabla 4: Pérdida de km de río por cada una de las especies nativas de peces del Ebro Medio.

| Especies nativas del Ebro Medio | km de río perdidos (%) |
|---|------------------------|
| LAMPREA MARINA (<i>Petromyzon marinus</i>) | 100,00 |
| ESTURIÓN O SOLLO (<i>Acipenser sturio</i>) | 100,00 |
| SÁBALO (<i>Alosa alosa</i>) | 100,00 |
| ANGUILA EUROPEA (<i>Anguilla anguilla</i>) | 86,00 |
| TRUCHA COMÚN (<i>Salmo trutta</i>) | 100,00 |
| BERMEJUELA (<i>Achondrostoma arcasii</i>) | 71,62 |
| BARBO COLIRROJO (<i>Barbus baasi</i>) | 100,00 |
| BARBO DE GRELLS (<i>Luciobarbus graellsii</i>) | 0,00 |
| MADRILLA O LOÍNA (<i>Parachondrostoma miegii</i>) | 28,20 |
| PISCARDO O CHIPA (<i>Phoxinus phoxinus</i>) | 20,66 |
| CACHO O ZAPARDA (<i>Squalius pyrenaicus</i>) | 100,00 |
| LAMPREHUELA (<i>Cobitis calderoni</i>) | 91,73 |
| COLMILLEJA (<i>Cobitis paludica</i>) | 100,00 |
| LOBO DE RÍO (<i>Barbatula quignardi</i>) | 42,11 |
| FRAILE O BLENIO DE RÍO (<i>Salaria fluviatilis</i>) | 66,17 |
| PROMEDIO EBRO MEDIO | 73,76 |

Si se asocian los factores de amenaza reseñados en la bibliografía para cada especie nativa presente en este tramo (ver *Tabla 5*), las causas que más influyen en la pérdida de la biodiversidad piscícola en el Ebro Medio son, por este orden, la contaminación de las aguas (18,79%), la construcción de presas y embalses (18,36%) y la introducción de especies exóticas (14,83%).

Tabla 5: Factores de amenaza y número de veces que los citan en la bibliografía para cada una de las especies nativas de peces del Ebro Medio.

| Especies nativas del Ebro Medio | Pres. y Emb. | Con. Agu. | Dra. y Can. | Pes. Abu. | Ext. Ari. | Ext. y Flu. | Cam. Cli. | Esp. Exo. | Par. y Enf. | Int. Gen. | Inc. For. | Fra. Hab. |
|--|--------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| LAMPREA MARINA (<i>Petromyzon marinus</i>) | 9 | 9 | 7 | 5 | 4 | 3 | 1 | | | | | |
| ESTURIÓN O SOLLO (<i>Acipenser sturio</i>) | 11 | 9 | 3 | 7 | 7 | 4 | | 1 | | | | |
| SÁBALO (<i>Alosa alosa</i>) | 10 | 10 | 1 | 7 | 2 | 4 | 1 | | | | | |
| ANGUILA EUROPEA (<i>Anguilla anguilla</i>) | 11 | 9 | 2 | 11 | | | 1 | | 5 | | | |
| TRUCHA COMÚN (<i>Salmo trutta</i>) | 7 | 10 | 5 | 11 | 1 | 8 | 2 | 7 | | 12 | 1 | |
| BERMEJUELA (<i>Achondrostoma arcasii</i>) | 8 | 9 | 6 | | 4 | 4 | 2 | 10 | | | | 8 |
| BARBO COLIRROJO (<i>Barbus haasi</i>) | 12 | 13 | 6 | | 2 | 10 | | 10 | | | | 12 |
| BARBO DE GRELLS (<i>Luciobarbus graellsii</i>) | 8 | 5 | 4 | | 3 | 4 | | 8 | | | | |
| MADRILLA O LOÍNA (<i>Parachondrostoma miegii</i>) | 9 | 8 | 7 | | 7 | 4 | | 9 | | | | 9 |
| PISCARDO O CHIPA (<i>Phoxinus phoxinus</i>) | 4 | 6 | 5 | | | | | 6 | | | | |
| CACHO O ZAPARDA (<i>Squalius pyrenaicus</i>) | 7 | 6 | 5 | | 3 | 3 | | 7 | | | | 7 |
| LAMPREHUELA (<i>Cobitis calderoni</i>) | 12 | 12 | 12 | 2 | 13 | 3 | | 14 | | | | 4 |
| COLMILLEJA (<i>Cobitis palúdica</i>) | 8 | 6 | 10 | 8 | 8 | 4 | | 11 | | | | 2 |
| LOBO DE RÍO (<i>Barbatula quignardi</i>) | 5 | 5 | 5 | | 1 | 2 | | 8 | | | | |
| FRAILE O BLENIO DE RÍO (<i>Salaria fluviatilis</i>) | 9 | 16 | 6 | | 15 | 6 | | 14 | | | | 9 |
| Nº DE CITAS DE CADA FACTOR DE AMENAZA | 130 | 133 | 84 | 51 | 70 | 59 | 7 | 105 | 5 | 12 | 1 | 51 |
| % SOBRE EL TOTAL DE CITAS | 18,36 | 18,79 | 11,86 | 7,20 | 9,89 | 8,33 | 0,99 | 14,83 | 0,71 | 1,69 | 0,14 | 7,20 |

Pres. y Emb.= construcción de presas y embalses/ Con. Agu.= contaminación del agua/ Dra. y Can.= dragados y canalizaciones/ Pes. Abu.= pesca abusiva o accidental/ Ext. Ari.= extracción de áridos/ Ext. y Flu.= extracción y fluctuaciones de agua/ Cam. Cli.= cambio climático/ Esp. Exo.= introducción de especies exóticas/ Par. y Enf.= introducción de parásitos y enfermedades/ Int. Gen.= introgresión genética o hibridación/ Inc. For.= incendios forestales/ Fra. Hab.= fragmentación del hábitat.

3.29.3. El Bajo Ebro

El Bajo Ebro comienza en Mequinenza (Aragón) y termina en el Delta (Cataluña) tras recorrer aproximadamente 146 km (Ollero, 2002). Originalmente este tramo estuvo habitado por 20 especies piscícolas autóctonas, contando con las deltaicas (9) capaces de vivir en aguas con salinidad variable (López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016). Cuatro (20%) -esturión (*A. sturio*), sábalo (*A. alosa*), madrilla (*P. miegii*) y colmilleja (*C. paludica*)- han desaparecido por completo del tramo. Otras cuatro (20%) -barbo de Graells (*L. graellsii*), lubina (*D. labrax*), corcón (*C. labrosus*) y platija (*P. flesus*) conservan aún sus distribuciones originales. Y el resto de las especies (60%) mantienen diversos grados de presencia, en ocasiones muy escasa y consecuencia de diversas iniciativas de cría en cautividad y repoblación posterior, caso del fartet (*A. iberus*) y del samaruc (*V. hispanica*) en el parque Natural del Delta del Ebro.

La pérdida media aproximada de las distribuciones vitales originales de las especies piscícolas nativas continentales en el Bajo Ebro es del 61,88% (ver *Tabla 6*).

Tabla 6: Pérdida de km de río por cada una de las especies nativas de peces continentales del Bajo Ebro.

| Especies nativas del Bajo Ebro | km de río perdidos (%) |
|---|------------------------|
| LAMPREA MARINA (<i>Petromyzon marinus</i>) | 65,07 |
| ESTURIÓN O SOLLO (<i>Acipenser sturio</i>) | 100,00 |
| SABOGA (<i>Alosa fallax</i>) | 65,07 |
| SÁBALO (<i>Alosa alosa</i>) | 100,00 |
| ANGUILA EUROPEA (<i>Anguilla anguilla</i>) | 49,32 |
| PEJERREY MEDITERRÁNEO (<i>Atherina boyeri</i>) | 65,07 |
| BARBO DE GRELLS (<i>Luciobarbus graellsii</i>) | 0,00 |
| MADRILLA O LOÍNA (<i>Parachondrostoma miegii</i>) | 100,00 |
| BAGRE (<i>Squalius laietanus</i>) | 49,32 |
| COLMILLEJA (<i>Cobitis paludica</i>) | 100,00 |
| FRAILE O BLENIO DE RÍO (<i>Salaria fluviatilis</i>) | 72,15 |
| LUBINA (<i>Dicentrarchus labrax</i>) | 0,00 |
| PARDETE O MÚJOL (<i>Mugil cephalus</i>) | 65,07 |
| MORRAGUTE O CAPITÓN (<i>Liza ramada</i>) | 65,07 |
| CORCÓN (<i>Chelon labrosus</i>) | 0,00 |
| PLATIJA (<i>Platichthys flesus</i>) | 0,00 |
| ESPINOSO (<i>Gasterosteus aculeatus</i>) | 98,03 |
| AGUJA DE RÍO (<i>Syngnathus abaster</i>) | 72,19 |
| FARTET (<i>Aphanius iberus</i>) | 72,05 |
| SAMARUC (<i>Valencia hispanica</i>) | 99,21 |
| PROMEDIO BAJO EBRO | 61,88 |

Si se asocian los factores de amenaza reseñados en la bibliografía para cada especie nativa presente en este tramo (ver *Tabla 7*), las causas que más influyen en la pérdida de la biodiversidad piscícola en el Bajo Ebro son, por este orden, la contaminación de las aguas (21,37%), la construcción de presas y embalses (15,66%) y la introducción de especies exóticas (13,21%).

Tabla 7: Factores de amenaza y número de veces que los citan en la bibliografía para cada una de las especies nativas de peces del Bajo Ebro.

| Especies nativas del Bajo Ebro | Pres. y Emb. | Con. Agu. | Dra. y Can. | Pes. Abu. | Ext. Ari. | Ext. y Flu. | Cam. Cli. | Esp. Exo. | Par. y Enf. | Int. Gen. | Inc. For. | Fra. Hab. | Des. Zon. Hum. |
|---|--------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| LAMPREA MARINA (<i>Petromyzon marinus</i>) | 9 | 9 | 7 | 5 | 4 | 3 | 1 | | | | | | |
| ESTURIÓN O SOLLO (<i>Acipenser sturio</i>) | 11 | 9 | 3 | 7 | 7 | 4 | | 1 | | | | | |
| SABOGA (<i>Alosa fallax</i>) | 9 | 11 | 2 | 6 | 2 | 3 | 1 | | | | | | |
| SÁBALO (<i>Alosa alosa</i>) | 10 | 10 | 1 | 7 | 2 | 4 | 1 | | | | | | |
| ANGUILA EUROPEA (<i>Anguilla anguilla</i>) | 11 | 9 | 2 | 11 | | | 1 | | 5 | | | | |
| PEJERREY MEDIT. (<i>Atherina boyeri</i>) | 3 | 5 | 1 | 6 | | 5 | | 5 | | | | | |
| BARBO DE GRELLS (<i>Luciobarbus graellsii</i>) | 8 | 5 | 4 | | 3 | 4 | | 8 | | | | | |
| MADRILLA O LOÍNA (<i>Parachondrostoma miegii</i>) | 9 | 8 | 7 | | 7 | 4 | | 9 | | | | 9 | |
| BAGRE (<i>Squalius laietanus</i>) | 6 | 6 | 4 | | 4 | 4 | | 5 | | 2 | 2 | 6 | |
| COLMILLEJA (<i>Cobitis palúdica</i>) | 8 | 6 | 10 | 8 | 8 | 4 | | 11 | | | | 2 | |
| FRAILE O BLENIO DE RÍO (<i>Salaria fluviatilis</i>) | 9 | 16 | 6 | | 15 | 6 | | 14 | | | | 9 | |
| LUBINA (<i>Dicentrarchus labrax</i>) | | | | | | | | | | | | | |
| PARDETE O MÚJOL (<i>Mugil cephalus</i>) | | | | | | | | | | | | | |
| MORRAGUTE O CAPI-TÓN (<i>Liza ramada</i>) | | | | | | | | | | | | | |
| CORCÓN (<i>Chelon labrosus</i>) | | | | | | | | | | | | | |
| PLATIJA (<i>Platichtbys flesus</i>) | 1 | 2 | 2 | 2 | | 1 | | | | | | | |

| Especies nativas del Bajo Ebro | Pres. y Emb. | Con. Agu. | Dra. y Can. | Pes. Abu. | Ext. Ari. | Ext. y Flu. | Cam. Cli. | Esp. Exo. | Par. y Enf. | Int. Gen. | Inc. For. | Fra. Hab. | Des. Zon. Hum. |
|--|--------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| ESPINOSO (<i>Gasterosteus aculeatus</i>) | 2 | 7 | 2 | | 1 | 2 | | 4 | 2 | | | 5 | 4 |
| AGUJA DE RÍO (<i>Syngnathus abaster</i>) | | 7 | 7 | 1 | | | | | | | | | 3 |
| FARTET (<i>Aphanius iberus</i>) | | 12 | 5 | 2 | | 8 | | 13 | | | | 1 | 12 |
| SAMARUC (<i>Valencia hispanica</i>) | | 9 | | | | 5 | | 11 | | | | 1 | 10 |
| Nº DE CITAS DE CADA FACTOR DE AMENAZA | 96 | 131 | 63 | 55 | 53 | 57 | 4 | 81 | 7 | 2 | 2 | 33 | 29 |
| % SOBRE EL TOTAL DE CITAS | 15,66 | 21,37 | 10,28 | 8,97 | 8,65 | 9,30 | 0,65 | 13,21 | 1,14 | 0,33 | 0,33 | 5,38 | 4,73 |

Pres. y Emb.= construcción de presas y embalses/ Con. Agu.= contaminación del agua/ Dra. y Can.= dragados y canalizaciones/ Pes. Abu.= pesca abusiva o accidental/ Ext. Ari.= extracción de áridos/ Ext. y Flu.= extracción y fluctuaciones de agua/ Cam. Cli.= cambio climático/ Esp. Exo.= introducción de especies exóticas/ Par. y Enf.= introducción de parásitos y enfermedades/ Int. Gen.= introgresión genética o hibridación/ Inc. For.= incendios forestales/ Fra. Hab.= fragmentación del hábitat/ Des. Zon. Hum.= desecación de zonas húmedas.

3.29.4. El Ebro de principio a fin

El río Ebro recorre unos 930 km hasta desembocar en el mar Mediterráneo. Originalmente estuvo habitado por 27 especies piscícolas nativas (ver tabla 9), de las que nueve son especies deltaicas o estuáricas, capaces de vivir en aguas con salinidad variable (López *et al.*, 2012; Ordeix *et al.*, 2014; Aparicio *et al.*, 2016).

A lo largo de su historia reciente, cinco (18,51%) especies de peces se han extinguido ya en todo el recorrido del eje principal del valle del Ebro: esturión (*A. sturio*), sábalo (*A. alosa*), barbo colirrojo (*B. haasi*), cacho o zaparda (*S. pyrenaicus*) y colmilleja (*C. paludica*). Otras cuatro (14,81%), han reducido sus áreas vitales a lo largo del río en más de un 80%: lamprea marina (*P. marinus*), anguila europea (*A. anguilla*), espinoso (*G. aculeatus*) y samaruc (*V. hispanica*). Trece (48,14%), han reducido su área de dispersión entre el 74,85% y el 31,83%. Mientras que el barbo de Graells (*L. graellsii*), la lubina (*D. labrax*), el corcón (*C. labrosus*) y la platija (*P. flesus*) no han variado sus distribuciones originales, lo que supone tan solo un 14,81%, aunque si han bajado claramente sus efectivos poblacionales.

La pérdida media aproximada de las distribuciones vitales originales de las especies piscícolas nativas continentales a lo largo de todo el río Ebro es del 62,51% (ver *Tabla 8*).

Tabla 8: Pérdida de km de río por cada una de las especies nativas de peces continentales del río Ebro.

| Especies nativas del río Ebro | km de río perdidos (%) |
|---|-------------------------------|
| LAMPREA MARINA (<i>Petromyzon marinus</i>) | 86,79 |
| ESTURIÓN O SOLLO (<i>Acipenser sturio</i>) | 100,00 |
| SABOGA (<i>Alosa fallax</i>) | 65,07 |
| SÁBALO (<i>Alosa alosa</i>) | 100,00 |
| ANGUILA EUROPEA (<i>Anguilla anguilla</i>) | 92,04 |
| PEJERREY MEDITERRÁNEO (<i>Atherina boyeri</i>) | 65,07 |
| TRUCHA COMÚN (<i>Salmo trutta</i>) | 74,85 |
| BERMEJUELA (<i>Achondrostoma arcasii</i>) | 68,83 |
| BARBO COLIRROJO (<i>Barbus haasi</i>) | 100,00 |
| BARBO DE GRELLS (<i>Luciobarbus graellsii</i>) | 0,00 |
| MADRILLA O LOÍÑA (<i>Parachondrostoma miegii</i>) | 31,83 |
| PISCARDO O CHIPA (<i>Phoxinus phoxinus</i>) | 10,12 |
| CACHO O ZAPARDA (<i>Squalius pyrenaicus</i>) | 100,00 |
| BAGRE (<i>Squalius laietanus</i>) | 49,32 |
| LAMPREHUELA (<i>Cobitis calderoni</i>) | 62,00 |
| COLMILLEJA (<i>Cobitis paludica</i>) | 100,00 |
| LOBO DE RÍO (<i>Barbatula quignardii</i>) | 38,00 |
| FRAILE O BLENIO DE RÍO (<i>Salaria fluviatilis</i>) | 72,15 |
| LUBINA (<i>Dicentrarchus labrax</i>) | 0,00 |
| PARDETE O MÚJOL (<i>Mugil cephalus</i>) | 65,07 |
| MORRAGUTE O CAPITÓN (<i>Liza ramada</i>) | 65,07 |
| CORCÓN (<i>Chelon labrosus</i>) | 0,00 |
| PLATIJA (<i>Platichthys flesus</i>) | 0,00 |
| ESPINOSO (<i>Gasterosteus aculeatus</i>) | 98,03 |
| AGUJA DE RÍO (<i>Syngnathus abaster</i>) | 72,19 |
| FARTET (<i>Aphanius iberus</i>) | 72,05 |
| SAMARUC (<i>Valencia hispanica</i>) | 99,21 |
| PROMEDIO RÍO EBRO | 62,51 |

Agrupando los factores de amenaza citados en la bibliografía para cada una de las especies nativas (ver *Tabla 9*), los impactos ambientales que más influyen en la pérdida de la biodiversidad piscícola del río Ebro son: la contaminación de las aguas (20,21%), la construcción de presas y embalses (15,89%) y la introducción de especies exóticas (15,05%).

Tabla 9: Factores de amenaza y número de veces que los citan en la bibliografía para cada una de las especies nativas de peces del río Ebro.

| Especies nativas del río Ebro | Pres. y Emb. | Con. Agu. | Dra. y Can. | Pes. Abu. | Ext. Ari. | Ext. y Flu. | Cam. Cli. | Esp. Exo. | Par. y Enf. | Int. Gen. | Inc. For. | Fra. Hab. | Des. Zon. Hum. |
|---|--------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| LAMPREA MARINA (<i>Petromyzon marinus</i>) | 9 | 9 | 7 | 5 | 4 | 3 | 1 | | | | | | |
| ESTURIÓN O SOLLO (<i>Acipenser sturio</i>) | 11 | 9 | 3 | 7 | 7 | 4 | | 1 | | | | | |
| SABOGA (<i>Alosa fallax</i>) | 9 | 11 | 2 | 6 | 2 | 3 | 1 | | | | | | |
| SÁBALO (<i>Alosa alosa</i>) | 10 | 10 | 1 | 7 | 2 | 4 | 1 | | | | | | |
| ANGUILA EUROPEA (<i>Anguilla anguilla</i>) | 11 | 9 | 2 | 11 | | | 1 | | 5 | | | | |
| PEJERREY MEDIT. (<i>Atherina boyeri</i>) | 3 | 5 | 1 | 6 | | 5 | | 5 | | | | | |
| TRUCHA COMÚN (<i>Salmo trutta</i>) | 7 | 10 | 5 | 11 | 1 | 8 | 2 | 7 | | 12 | 1 | | |
| BERMEJUELA (<i>Achondrostoma arcasii</i>) | 8 | 9 | 6 | | 4 | 4 | 2 | 10 | | | | 8 | |
| BARBO COLIRROJO (<i>Barbus baasi</i>) | 12 | 13 | 6 | | 2 | 10 | | 10 | | | | 12 | |
| BARBO DE GRELLS (<i>Luciobarbus graellsii</i>) | 8 | 5 | 4 | | 3 | 4 | | 8 | | | | | |
| MADRILLA O LOÍNA (<i>Parachondrostoma miegii</i>) | 9 | 8 | 7 | | 7 | 4 | | 9 | | | | 9 | |
| PISCARDO O CHIPA (<i>Phoxinus phoxinus</i>) | 4 | 6 | 5 | | | | | 6 | | | | | |
| CACHO O ZAPARDA (<i>Squalius pyrenaicus</i>) | 7 | 6 | 5 | | 3 | 3 | | 7 | | | | 7 | |
| BAGRE (<i>Squalius laietanus</i>) | 6 | 6 | 4 | | 4 | 4 | | 5 | | 2 | 2 | 6 | |
| LAMPREHUELA (<i>Cobitis calderoni</i>) | 12 | 12 | 12 | 2 | 13 | 3 | | 14 | | | | 4 | |
| COLMILLEJA (<i>Cobitis paludica</i>) | 8 | 6 | 10 | 8 | 8 | 4 | | 11 | | | | 2 | |
| LOBO DE RÍO (<i>Barbatula barbatula</i>) | 5 | 5 | 5 | | 1 | 2 | | 8 | | | | | |
| ESPINOSO (<i>Gasterosteus aculeatus</i>) | 2 | 7 | 2 | | 1 | 2 | | 4 | 2 | | | 5 | 4 |
| AGUJA DE RÍO (<i>Syngnathus abaster</i>) | | 7 | 7 | 1 | | | | | | | | | 3 |
| FARTET (<i>Aphanius iberus</i>) | | 12 | 5 | 2 | | 8 | | 13 | | | | 1 | 12 |

| Especies nativas del río Ebro | Pres. y Emb. | Con. Agu. | Dra. y Can. | Pes. Abu. | Ext. Ari. | Ext. y Flu. | Cam. Cli. | Esp. Exo. | Par. y Enf. | Int. Gen. | Inc. For. | Fra. Hab. | Des. Zon. Hum. |
|---|--------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| SAMARUC (<i>Valencia hispanica</i>) | | 9 | | | | 5 | | 11 | | | | 1 | 10 |
| FRAILE O BLENIO DE RÍO (<i>Salaria fluviatilis</i>) | 9 | 16 | 6 | | 15 | 6 | | 14 | | | | 9 | |
| PLATIJA (<i>Platicthys flesus</i>) | 1 | 2 | 2 | 2 | | 1 | | | | | | | |
| LUBINA (<i>Dicentrarchus labrax</i>) | | | | | | | | | | | | | |
| PARDETE O MÚJOL (<i>Mugil cephalus</i>) | | | | | | | | | | | | | |
| MORRAGUTE O CAPI-TÓN (<i>Liza ramada</i>) | | | | | | | | | | | | | |
| CORCÓN (<i>Chelon labrosus</i>) | | | | | | | | | | | | | |
| Nº DE CITAS DE CADA FACTOR DE AMENAZA | 151 | 192 | 107 | 68 | 77 | 87 | 8 | 143 | 7 | 14 | 3 | 64 | 29 |
| % SOBRE EL TOTAL DE CITAS | 15,89 | 20,21 | 11,26 | 7,16 | 8,11 | 9,16 | 0,84 | 15,05 | 0,74 | 1,47 | 0,32 | 6,74 | 3,05 |

Pres. y Emb.= construcción de presas y embalses/ Con. Agu.= contaminación del agua/ Dra. y Can.= dragados y canalizaciones/ Pes. Abu.= pesca abusiva o accidental/ Ext. Ari.= extracción de áridos/ Ext. y Flu.= extracción y fluctuaciones de agua/ Cam. Cli.= cambio climático/ Esp. Exo.= introducción de especies exóticas/ Par. y Enf.= introducción de parásitos y enfermedades/ Int. Gen.= introgresión genética o hibridación/ Inc. For.= incendios forestales/ Fra. Hab.= fragmentación del hábitat/ Des. Zon. Hum.= desecación de zonas húmedas.

4. CONCLUSIONES

Este es el primer estudio histórico que cuantifica los cambios biogeográficos sufridos por la fauna piscícola nativa del río Ebro a lo largo de todo su recorrido, interpretando el eje principal de la cuenca del Ebro como un sistema fluvial en sí mismo (Ollero, 2007). La metodología y estimaciones que proporciona este trabajo basado en indicadores fáciles de comprobar y de calcular, pueden servir para la toma de conciencia y para comparar la evolución de la fauna piscícola autóctona en el espacio y tiempo en el río Ebro, así como de herramienta de mejora en la planificación hidrológica de la cuenca del Ebro (CHE, 2019), nacida a partir de la Ley de aguas de 1985, y tan faltas ambas de concreción en materia de conservación de la biodiversidad piscícola.

Por causa de la injerencia humana, las áreas o rangos de distribución originales de los peces nativos del río Ebro se han reducido en una media estimada superior al 62% en los últimos 50 años. Tendencia que se observa en la mayoría de las cuencas con clima mediterráneo del mundo (Aparicio *et al.*, 2000). El mayor acortamiento medio de las áreas de distribución

(73,76%) se produjo en las especies nativas presentes en el Ebro Medio y, el menor, en las que habitan el Alto Ebro (42,86%). Resultado en la línea de lo expuesto en otros trabajos (ej.: Radinger *et al.*, 2019; Radinger y García-Berthou, 2020; Cano-Barbacil *et al.*, 2022) que inciden en el mayor deterioro de los tramos medios y bajos de los ríos por soportar más impactos ambientales (mayor regulación por embalses, mayor presencia de especies invasoras, etc.).

Si se exceptúan la tenca (*T. tinca*) y el gobio (*G. lozanoi*) -que no se han mapeado ni tenido en cuenta en las estimaciones finales por ser de dudosa procedencia natural en el río Ebro-, el barbo de Graells (*L. graellsii*) es la única especie plenamente dulceacuícola que conserva en toda la longitud su distribución original a lo largo de todo el río Ebro, aunque con una población en regresión generalizada (Doadrio *et al.*, 2011). Las otras especies que mantienen relativamente intacto su rango de distribución pertenecen al grupo de especies marinas estacionales (anfídromas) del delta del Ebro (Demestre *et al.*, 1977; Ordeix, *et al.*, 2014), y son: el corcón (*C. labrosus*), la lubina (*D. labrax*) y la platija (*P. flesus*), estando estas dos últimas también en regresión poblacional (Doadrio *et al.*, 2011; Aparicio *et al.*, 2016).

A pesar de que ya la fauna piscícola del río Ebro sufría con anterioridad los efectos de la industrialización, las obras hidráulicas, la agricultura intensiva y la concentración urbana, en la bibliografía se observa que hasta la década de los 90 del pasado siglo no se generalizó en los estudios ictiológicos la inclusión de los factores de amenaza para las especies.

En total, se han detectado los 13 factores de amenaza de origen humano que han contribuido, en mayor o menor medida, a la reducción de los diferentes rangos de distribución de los peces nativos a lo largo de la historia reciente del río Ebro. Los más repetidos en la documentación consultada son la contaminación de las aguas (20,21%), la construcción de presas y embalses (15,89%), la introducción de especies exóticas (15,05%) y las obras de dragado y canalización (11,26%). Sorprende la poca importancia (0,84%) que la mayoría de los autores han dado hasta la fecha a la influencia del cambio climático en el acortamiento de las distribuciones. Urge, por tanto, actualizar los estudios sobre ictiología del río Ebro -entendido como un todo continuo y no por regiones administrativas- porque no reflejan la realidad actual de este cauce principal, lastrando la posibilidad de actuar preventivamente con los instrumentos de planificación hidrológica.

La ley de aguas de 1985 y sus sucesivos planes hidrológicos de cuenca, la Directiva Marco de Aguas y su trasposición al ordenamiento jurídico nacional de 2003 (MITECO, 2020), así como las diferentes declaraciones de espacios protegidos a lo largo en varios tramos de ribera por parte de las comunidades autónomas, no ofrecen una conservación efectiva de las comunidades piscícolas nativas del río Ebro ni han frenado su deterioro, porque 25 de las 27 especies consideradas tiene poblaciones en regresión (Doadrio *et al.*, 2011; Aparicio *et al.*, 2016). Y, actualmente, este eje principal, el río Ebro, no ejerce con plenitud su función de conector biológico ininterrum-

vido comunicando los diferentes subsistemas fluviales y se ha convertido en un factor potencial importante en la fragmentación de las poblaciones piscícolas de su cuenca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcántara, M.; Antor, R.; Elbaile, E.; Gil, J. A.; Gómez, N.; Goñi, D.; Guzmán, D.; Jato, R.; Lorente, L.; Pelayo, E.; Puente, J. Sampietro, F. J.; Sánchez, J. M.; Zapater, M. (2007). *Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Fauna*. Gobierno de Aragón, Zaragoza, 1-383.
- Almaça, C. y Elvira, B. (2000). Past and present distribution of *Acipenser sturio* L., 1758 on the Iberian Peninsula. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 16, 11-16.
- Alonso, C., Gortázar, J., García de Jalón, D. (2017). Trucha Común – *Salmo trutta*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles* (Sanz, J. J. y Elvira, B., eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Álvarez, J. (1980). Ictiología de los ríos navarros. En: *Navarra, guía ecológica y paisajística* (Elósegui, J.; Guerendiáin, P.; Pérez, F.; Redón, F.). Caja de Ahorros de Navarra, Pamplona, 339-363.
- Álvarez, J. (2005). *Vertebrados continentales del País Vasco*. <http://www.nekanet.net/Naturaleza/especies/fauna>.
- 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, 1-336.
- Alonso, C. (2009). *Memoria del Plan de ordenación piscícola de La Rioja: planes hidrobiológicos. Addenda. Planificación de la pesca de no salmónidos*. Gobierno de La Rioja, Logroño, 1-60.
- Amat-Trigo, F. (2015). Gobio – *Gobio lozanoi*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles* (Salvador, A.; Elvira, B., ed.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>.
- Anónimo. (1952). Las colecciones de peces de la Sección de Biología de las Aguas Continentales. *Publicaciones del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias*, 63, 1-136.
- Anónimo. (1999). *Memoria informativa del Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza*. Ayto. de Zaragoza. Zaragoza, 1-8.
- Anónimo. (2007a). DECRETO 89/2007, de 8 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba definitivamente el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de los Sotos y Galachos del río Ebro (Tramo Zaragoza-Escatrón). *B.O.A.*, 75, 10174-10246.
- Anónimo. (2007b). ORDEN FORAL 339/07 de 18 de abril por la que se aprueba el Plan de Gestión del pez “Zaparda” (*Squalius pyrenaicus*). http://www.araba.eus/botha/Busquedas/Resultado.aspx?File=Boletines/2007/058/2007_058_03014_C.xmllyhl=

- Anónimo. (2007c). ORDEN FORAL nº 340/07 de 18 de abril por la que se aprueba el Plan de Gestión del pez “Lamprehuela” (*Cobitis calderoni*), como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas. http://www.araba.eus/botha/Boletines/2007/057/2007_057_03015.pdf.
- Anónimo. (2014). *Designación de la Zona Especial de Conservación ES2110008 río Ebro/Ebro ibaia. Documento de información ecológica y objetivos de conservación*. Gobierno Vasco, Vitoria, 1-60.
- Anónimo. (2015). *Designación de la Zona Especial de Conservación ES2110008 río Ebro/Ebro ibaia. Documento de directrices y medidas de gestión*. Gobierno Vasco, Vitoria, 1-57.
- Anónimo. (2016). *Bases técnicas para el plan de gestión del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) ES22000040 “Río Ebro” Diagnósis (Junio 2016)*. Gobierno de Navarra, Pamplona, 1-88.
- Anónimo. (2020). Visor IDECyL. *Tramos de pesca 2020*. Junta de Castilla y León. <https://idecyl.jcyl.es/vcig/>.
- Anónimo. (2022). <http://diccionario.sensagent.com/Río%20Híjar/es-es/>
- 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.; Alcaraz, C.; Carmona-Catot, G.; García-Berthou, E.; Pou-robira, Q.; Rocaspana, R.; Vargas, M.J.; Vinyoles, D. (2016). *Peixos continentals de Catalunya. Ecología, conservació i guia d'identificació*. Ediciones Lynx, Barcelona, 1-251.
- Arias, A. M. y de la Torre, M. (2019). ICTIO.TERM. <http://www.ictioterm.es>
- Asensio, R.; Pinedo, J.; Markina, F. (1996). Revisión biogeográfica de la fauna piscícola del Territorio Histórico de Álava. *Est. Mus. Cienc. Nat. de Álava*, 10-11, 305-318.
- Asensio, R. y Doadrio, I. (2004). Sobre la presencia de la zaparda, *Squalius pyrenaicus* (Günther, 1868), (Actynopterygii, Cyprinidae), en Álava (cuenca del río Ebro). *Munibe*, 55, 243-258.
- Asensio, R. (2007). *Revisión de la distribución biogeográfica de las cuatro especies de peces de vertiente mediterránea incluidos en el Catálogo vasco de especies amenazadas: blenio de río, zaparda, lamprehuela y barbo colirrojo*. Gobierno Vasco, Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Vitoria, 1-72.
- Asso, I. (1801). Introducción a la ichthyología oriental de España. *Anales de Ciencias Naturales*, 4 (10), 28-52.
- Bayona, E. (2020). El Ebro entra en modo Mar Menor por la contaminación del sector agrario. <https://www.publico.es/sociedad/ebro-entra-mar-menor-contaminacion-sector-agrario.html> 2/4.
- Bea, A. (1999). *Vertebrados amenazados del País Vasco*. Gobierno Vasco, Vitoria, 1-317.

- Bent, J. y Preben, D. (1975). *Los peces de agua dulce de España y de Europa*. Ediciones Omega S.A., Barcelona, 1-232.
- Bernat, Y.; Arqued, V. M.; Marguelí, M.; García, M.A. (2000). Ictiofauna dulceacuícola de los ríos de la cuenca del Ebro. *Naturaleza Aragonesa*, 6, 62-79.
- Boquera, M. y Quiroga, V. (2001). *De la Saboga al silur. Pescadors fluvials de l'Ebre a Tivenys*. Departament de Cultura, Generalitat de Catalunya, Barcelona, 1-141.
- Bruno, S. y Maugeri, S. (1995). *Peces de agua dulce de Europa*. Ediciones Omega S.A., Barcelona, 1-209.
- Caiola, N. (2017). Samaruc-Valencia hispanica. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles* (Sanz, J.J.; Oliva Paterna. F.J., ed.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Callejo, A. y Delibes, M. (1987). Dieta de la nutria *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) en la cuenca del alto Ebro, norte de España. *Misc. Zool.*, 11, 353-362.
- Cano-Barbacil, C.; Radinger, J.; García-Berthou, E. (2022). The importance of seawater tolerance and native status in mediating the distribution of inland fishes. *Journal of Biogeography*, 49(11), 2037-2049.
- CERM y LINKit consult y WWC. (2009). *Asistencia técnica para el estudio de propuestas de mejora de la conectividad para los peces en la parte baja del río Ebro*. Confederación Hidrográfica del Ebro, Zaragoza, 1-44.
- CERM. (2018). *Avaluació de les problemàtiques associades a les migracions reproductives de l'anguilaeuropea (Anguilla anguilla), la saboga (Alosa fallax) i l'esturió europeu (Acipenser sturio) al tram final de l'ebre per sistemes de marcatge i seguiment*. <http://mon.uvic.cat/cerm>
- CHE. (2016). Red de Control de Sustancias Peligrosas. <http://www.chebro.es>
- CHE. (2018). Red de Control de Sustancias Peligrosas. <http://www.chebro.es>
- CHE. (2019). <http://www.chebro.es>
- Cisternas, R. (1867). *Catálogo de los peces comestibles que se crían en las costas españolas del Mediterráneo y en los ríos y lagos de la provincia de Valencia*. Valencia, 1-73.
- Clavero, M. (2022). La anguila: el animal más misterioso podría extinguirse antes de que logremos entenderlo. *The Conversation* <https://theconversation.com/la-anguila-el-animales-mas-misterioso-podria-extinguirse-antes-de-que-logremos-entenderlo-194204>
- Crivelli, A.J. (2006). *Salarias fluviatilis*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2006:e.T60764A12407160. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T60764A12407160.en>
- Crivelli, A.J. (2006b). *Barbus baasi*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2006: e.T2578A9457709. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T2578A9457709.en>

- Crivelli, A.J. (2017). *Achondrostoma arcasii* (amended version of 2006 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species 2017*: e.T61192A115975388. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T61192A115975388.en>
- Da Rocha-Mota, M. F. (2014). Biology and ecology of the allis shad, *Alosa alosa* (Linnaeus, 1758), in the Minho river. Tese de doutoramento em Ciências do Mar e do Ambiente Especialidade em Planeamento e Gestão Ambiental. Universidade do Porto, 1-177.
- De Buen, F. (1930). Notas sobre la fauna ictiológica de nuestras aguas dulces. *Publicaciones del Instituto Español de Oceanografía. Notas y Resúmenes*, Serie II, Número 46, 1-62.
- Demestre, M.; Roig, A.; Sostoa, A.; Sostoa, F.J. (1977). Contribució a l'estudi de la ictiofauna continental del delta de l'Ebre. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 8, 145-226.
- Díaz-Luna, J.L. y Gómez-Caruana, F. (1985). A la sobra de la minitalla. El gobio de río. *Trofeo*, 182, 54-55.
- Díaz-Luna, J.L.; Gómez-Caruana, F. (1991). Los peces fluviales endémicos de la Península Ibérica. *Vida silvestre*, 70, 24-30.
- Doadrio, I. (1981). Primeros datos sobre la distribución de *Cobitis calderoni* Bacescu, 1961 (Pisces, Cobitidae) en la península Ibérica. *Doñana, Acta Vertebrata*, 8, 291-293.
- Doadrio, I. (1984). *Relaciones filogenéticas y biogeográficas de los barbos (Barbus, Cyprinidae) de la Península Ibérica y aportes corológicos y biogeográficos a su ictiofauna continental*. Tesis Doctoral. Publ. Univ. Compl. Madrid, 1-1.146.
- Doadrio, I. (1986). Nuevas localidades de *Noemacheilus barbatulus* (L., 1758) (Otariophysi, Hoamlopteridae) en España. *Miscelánea Zoológica*, 10, 391-392.
- Doadrio, I. (1989). Catálogo de los peces de agua dulce del Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid, 1-72.
- Doadrio, I. (ed.). (2002). *Atlas y Libro Rojo de los peces continentales de España*. Ministerio de Medio Ambiente y CSIC. Madrid, 1-364.
- Doadrio, I. y Elvira, B. (1986). Sobre la distribución del *Gobio gobio* (L., 1758) (Ostariophysi, Ciprinidae) 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, 1-221.
- Doadrio, I.; Elvira, B.; Garzón, P. (1988). Revisión taxonómica y distribución de *Cobitis maroccana* Pellegrin, 1929 (Osteichthyes, Cobitidae). *Doñana, Acta Vertebrata*, 15 (1), 156-161.

- Doadrio, I. y Madeira, M.J. (2004). A new species of the genus *Gobio* Cuvier, 1816 (Actinopterygii, Cyprinidae) from the Iberian Peninsula and south-western France. *Graellsia*, 6 (1), 107-116.
- Doadrio, I.; Perea, S.; Garzón-Heydt, P.; González, J.L. (2011). Ictiofauna continental española. Bases para su seguimiento. DG Medio Natural y Política Forestal. MARM. Madrid, 1-616.
- Durán, C. (co.). (2009). Guía de campo Peces de la cuenca del Ebro. CHE. Zaragoza, 1-50.
- Ecologistas en Acción. (2016). El peligro de un Ebro estrogenizado. <https://www.ecologistasenaccion.org/31530/el-peligro-de-un-ebro-estrogenizado/>
- Elso, J. (2020). *Salaria fluviatilis*. Gobierno de Navarra. https://gobiernoabierto.navarra.es/sites/default/files/ficha_-_salaria_fluviatilis.pdf
- Elvira, B. (1990). Iberian endemic freshwater fishes and their conservation status in Spain. *Journal of Fish Biology*, 37 (Supplement A), 231-232.
- Elvira, B. (1995a). Conservation status of endemic freshwater fish in Spain. *Biological Conservation*, 72, 129-136.
- Elvira, B. (1995b). Native and exotic freshwater fishes in Spanish river basins. *Freshwater Biology*, 33, 103-108.
- Elvira, B.; Almodóvar, A. (2006). Los peces continentales del Mediterráneo al borde de la extinción. *Trofeo Pesca*, 149, 180-181.
- Elvira, B.; Almodóvar, A.; Lobón-Cerviá, J. (1991). Recorded distribution of sturgeon (*Acipenser sturio* L., 1758) in the Iberian Peninsula and actual status in Spanish waters. *Archiv für Hydrobiologie*, 121, 253-258.
- Elvira, B.; Nicola, G. G.; Almodóvar, A.; Doadrio, I.; Perdices, A.; Velasco, J. C. (1995). *Impacto de las obras hidráulicas en la ictiofauna y análisis de viabilidad de algunas medidas correctoras. Memoria final*. Convenio ICONA-Universidad Complutense, Madrid, 1-298.
- Elvira, B.; Almodóvar, A.; Nicola, G. G. (2003). *Caracterización y estado de conservación de las poblaciones de pez fraile (Salarias fluviatilis) en la Comunidad Autónoma de La Rioja*. Gobierno de La Rioja. Logroño, 1-247.
- Elvira, B.; Almodóvar, A.; Parra, I.; Ayllón, D.; Aguilar, C. M.; Lopo, L. (2012). *Monitorización de la población del pez fraile (Salarias fluviatilis) en La Rioja y propuesta de Plan de Recuperación*. Gobierno de La Rioja. Logroño, 1-62.
- Fernández, C.; San Miguel, E.; Amaro, R.; Hermida, M. (2017). Espinoso – *Gasterosteus aculeatus*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. (Sanz, J. J. y Oliva Paterna, F. J., eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

- Ferrer, X. y Font, X. (2018). VerteCAT: Banco de datos de vertebrados de Cataluña. Banc de dades de biodiversitat de Catalunya. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/k7okvx> accessed via GBIF.org on 2022-07-11. <https://www.gbif.org/occurrence/1287268470>
- Freyhof, J. y Kottelat, M. (2008^a). *Alosa fallax*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2008:e.T904A13092303. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T904A13092303.en>
- Freyhof, J. y Kottelat, M. (2008^b). *Alosa alosa*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2008: e.T903A13091343. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T903A13091343.en>
- Freyhof, J. y Kottelat, M. (2008^c). *Barbatula quignardi*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2008: e.T135541A4141357. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T135541A4141357.en>
- Freyhof, J. y Kottelat, M. (2008^d). *Gobio lozanoi*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2008: e.T135677A4177818. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T135677A4177818.en>
- García de Jalón, D.; Prieto, G.; Hervella, F. (1989). *Peces ibéricos de agua dulce*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 1-110.
- García, J.M. (1993). *Peces, ríos y embalses de La Rioja y su pesca deportiva*. F.R.E.C.A. Calahorra, 1-167.
- García, J.M. (2013). *El último madrillero del Ebro*. Como puños. <http://blogs.larioja.com/insolencias/2013/03/22/el-ultimo-madrillero-del-ebro>
- García, J.M. y Pérez, L.J. (1998). El pez fraile en el tramo riojano del Ebro. *Quercus*, 151, 36-40.
- GBIF-ES. (2020). www.gbif.es.
- Graells, M. P. (1864). *Manual práctico de Piscicultura, o prontuario para servir de guía al piscicultor en España*. Casa Real, Madrid, 1-264.
- Gómez-Caruana, S. y Díaz-Luna, J.L. (1991). *Guía de los peces continentales de la península Ibérica*. Ediciones Acción Divulgativa, Madrid, 1-399.
- Gómez-Juaristi, M. y Salvador, A. (2011). Anguila – *Anguilla anguilla*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. (Salvador, A. y Elvira, B., eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, <http://www.vertebradosibericos.org>.
- Housing y Fishing-JB. (2016). *La pesca de lubinas a jigging en el Delta del Ebro*. <http://housingandfishingjb.com/>
- IH Cantabria. (2016). Evaluación del estado de conservación de las especies. Especie 1127 *Rutilus arcasii*. <https://rednatura2000cantabria.ihcantabria.com>
- Kottelat, M., (2007). Three new species of *Phoxinus* from Greece and southern France (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyol. Explor. Freshwat*, 18(2),145-162.

- Kottelat, M. y Freyhof, J. (2007). *Handbook of European freshwater fishes*. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin, 1-646.
- Leunda, P. M.; Miranda, R.; Oscoz, J. (2010). Piscardo – *Pboxinus bigerri*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. (Salvador, A. y Elvira, B., eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Lloris, D. (2015). *Ictiofauna marina. Manual de identificación de los peces marinos de la península Ibérica y Baleares*. Ediciones Omega, Barcelona, 1-674.
- Lobón-Cerviá, J.; Montañés, C.; de Sostoa, A. (1991). Influence of environment upon the life history of gudgeon, *Gobio gobio* (L.): a recent and succesful colonizer of the Iberian Peninsula. *Journal of Fish Biology*, 39(3), 285-300.
- López, V.; Franch, N.; Pou, Q.; Clavero, M.; Gaya, N.; Queral, J.M. (2012). *Atlas dels peixos del delta de l'Ebre*. Col·lecció tècnica, 3. Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Parc Natural del Delta de l'Ebre, Barcelona, 1-224.
- Lozano-Cabo, F. (1964). *Los peces de las aguas continentales españolas*. Ministerio de Agricultura. Servicio Nacional de Pesca Fluvial y Caza, Madrid, 1-337.
- Lozano-Rey, L. (1919). Los peces de la fauna ibérica en la colección del museo en 1 de enero de 1919. *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Serie Zoológica*. Madrid, 39, 1-112.
- Lozano-Rey, L. (1935). Los peces fluviales de España. *Mems. R. Acad. Cienc. exact. fis. nat.*, (Ser. Ciencias naturales). Madrid, 1-387.
- Madeira, M.J.; Gómez-Moliner, B.; Doadrio, I. (2005). Genetic characterization of *Gobio gobio* populations of the Iberian Peninsula based on cytochrome-b sequences. *Folia Zoologica*, 54 (Suppl. 1), 5-12.
- Madoz, P. (1945). *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de Ultramar*. Madrid. 16 v.
- Magaña, M.J. (co.). (1999). *Hiberus flumen. El río Ebro y la vida*. Ibercaja y Confederación Hidrográfica del Ebro, Zaragoza, 1-533.
- Marcuello, J.R. (1995). *El Ebro de punta a punta*. Guías de la naturaleza 1. IberCaja, Zaragoza, 1-155.
- Martín, C.M. (2006). *Peces de Castilla y León*. Ediciones Cálamo, Palencia, 1-269.
- Migratoebre. (2014). <https://www.migratoebre.eu>
- Miranda, R.; Leunda, P.M.; Escala, C.; Oscoz, J. (2005). Threatened fishes of the world: *Barbus baasi* (Mertens 1925) (Cyprinidae). *Environmental Biology of Fishes*, 72, 282.
- MITECO. (2020). <https://www.miteco.gob.es/es/agua>

- Molinet-Coll, V. (2007). *Restauració del Delta de l'Ebre 1. Recuperació de la configuració del Delta de l'Ebre*. Tesina. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona, Barcelona, 1-104.
- Monteoliva, A.; Alonso, G.; Criado, A. (2010). *Estudio censal de las comunidades de peces en los embalses de Eugi, Irabia y Ebro. Tomo 3. Embalse del Ebro*. CHE, Zaragoza, 1-58.
- Monteoliva, A.; Alonso, G.; Criado, A. (2011). *Estudio de la población piscícola en tres embalses de la cuenca del Ebro, en cumplimiento de la DMA para la determinación del potencial ecológico. Tomo 3. Embalse de Sobrón*. CHE, Zaragoza, 1-49.
- Moreno-Amich, R.; Planelles, M.; Fernández-Delgado, C.; García-Berthou, E. (1999). Distribución Geográfica de los ciprinodontiformes en la Península ibérica. En: *Peces Ciprinodóntidos Ibéricos: Fartet y Samaruc*. Generalitat Valenciana. Coord: M. Planelles. Monografía, 33-57.
- Muus, B.J. y Dahlström, P. (1975). *Los peces de agua dulce de España y de Europa*. Ediciones Omega, Barcelona, 1-232.
- Nachón, D.J.; Vieira, R.; Cobo, F. (2019). Saboga – *Alosa fallax*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. (López, P.; Martín, J.; Cobo, F., eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, <http://www.vertebradosibericos.org/>.
- Ollero, A. (2002). Ecogeografía del río Ebro. En: *Ríos y ciudades: aportaciones para la recuperación de los ríos y riberas de Zaragoza*. Pablo de Cal Nicolás, Francisco Pellicer Corellano (co.). Zaragoza, 135-158.
- Ollero, A. (2007). *Territorio fluvial. Diagnóstico y propuesta para la gestión ambiental y de riesgos en el Ebro y los cursos bajos de sus afluentes*. Bakeaz y Fundación Nueva Cultura del Agua, Bilbao, 1-255.
- Ordeix, M.; Sostoa, A.; Maceda, A.; García-Berthou, E.; Benejam, L.; Casals, F.; Caiola, N.; Ibàñez, C.; Sellarès, N.; Pou-Rovira, G.; Rodríguez-Labajos, B.; Solà, C.; Bardina, M.; Casamitjana, A.; Munné, A. (2014). *Els peixos dels rius i les zones humides de Catalunya. Qualitat biològica i connexivitat fluvial*. Agència Catalana de l'Aigua - Museu del Ter - Eumo Editorial, Vic, 1-172.
- Pardo, L. (1945). Diccionario de Ictiología, Piscicultura y Pesca Fluvial. *Biología de Aguas Continentales IV*. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, 1-321.
- Pedrocchi, C.; Lantero, J.M. (co.). (1986). *Enciclopedia Temática de Aragón. Vol 2: Fauna*. Ed. Moncayo, Zaragoza, 1-307.
- Perdices, A. (2013). Lamprehuela – *Cobitis calderoni*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. (Salvador, A. y Elvira, B., eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>.

- Perea, S.; Garzón, P.; González, J.L.; Almada, V.C.; Pereira, A.; Doadrio, I. (2011). New distribution data on Spanish autochthonous species of freshwater fish. *Graellsia*, 67(1), 91-102.
- Pérez-Arcas, L. (1921). Ictiología Ibérica, o sea Catálogo de los peces marinos y de agua dulce que habitan o frecuentan las costas de la Península ibérica. *Rev. Real Acad. Cienc. Exac. Fís. y Nat.*, Tomo XIX, 24-544.
- Quesada-Lara, J. y Agulló-Villaronga, J. (2022). Museu de Ciències Naturals de Barcelona: MCNB-Cord. Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/yta7zj> accessed via GBIF.org on 2022-07-23. <https://www.gbif.org/occurrence/1257420765>
- Quignard, J.P. y Douchement, C. (1991). *Alosa alosa* (Linnaeus 1758). En: *The freshwater fishes of Europe. Vol. 2. Clupeidae, Anguillidae*. AULA-Verlag. H. Hoestlandt (ed.), Wiesbaden, 89-126.
- Ruiz-Navarro, A. y Oliva-Paterna, F. J. (2017). Fartet – *Aphanius iberus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. (Sanz, J. J. y Oliva Paterna, F. J., eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Sáiz-Villoria, J., Sánchez-Cobo, M., Fombellida-Díez, I., Herrero-Calva, A., Sánchez, A. (2010). Vertebrados continentales de Cantabria. *Locustella*, 1, 7-8.
- Salvador, A. (2017). Fraile – *Salaria fluviatilis*. En: *Enciclopedia virtual de los Vertebrados Españoles*. (Sanz, J. J. y Oliva Paterna, F. J., eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org>
- Salvador, A. (2012). Esturión – *Acipenser sturio*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. (Salvador, A. y Elvira, B., eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org>
- Sánchez-Carmona, R. (2017). Colmilleja – *Cobitis paludica*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. (Sanz, J. J. y Oliva Paterna, F. J., eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org>
- Sánchez-Pérez, A. y Zamora-Marín, J.M. (2021). Cacho – *Squalius pyrenaeus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. (López, P.; Martín, J.; Torralva, M., eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org>
- SIBIC. (2017). *Carta Piscícola Española*. Publicación electrónica (versión 02/2017). <https://www.sibic.org/carta-piscicola-espanola>
- Silva, S., Barca, S., Vieira-Lanero, R., Cobo, F. (2019). Lamprea marina – *Petromyzon marinus*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. (López, P.; Martín, J.; Cobo, F., eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org>

- Radinger, J., Alcaraz-Hernández, J.D., García-Berthou, E. (2019). Environmental filtering governs the spatial distribution of alien fishes in a large, human-impacted Mediterranean river. *Diversity and Distributions*, 25(5), 701-714.
- Radinger, J., y García-Berthou, E. (2020). The role of connectivity in the interplay between climate change and the spread of alien fish in a large Mediterranean river. *Global change biology*, 26(11), 6383-6398.
- Soler-Vilaplana, P.M. (2020). Efectos de la contaminación sobre la biología y el comportamiento de dos ciprínidos autóctonos de la península ibérica. Tesis doctoral, Universitat de Barcelona, 1-175.
- Sostoa, A. de y Sostoa, F.J. de. (1979). Notas sobre la ictiofauna continental del Delta del Ebro (NE de la Península Ibérica). *Misc. Zool.*, 5, 178-179.
- Steindachner, F. (1866). Ichthyologischer bericht über eine nach Spanien und Portugal unternommene reise. Über die fische des Ebro und der flüsse bei Bilbao. *Sber. Akad. Wiss. Wien.*, 53, 198-205.
- Tola, J. y Infiesta, E. (2002). *Peces continentales de la Península Ibérica*. Ediciones Jaguar, Madrid, 1-215.
- Velasco, J.C.; Lizana, A.; Román, J.; Delibes, M.; Fernández, J. (2005). *Guía de los Peces, Anfibios, Reptiles y Mamíferos de Catilla y León*. Náyade Editorial, Valladolid, 1-272.
- Verdiell, D. (2011). Barbo colirrojo – *Barbus haasi*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. (Salvador, A. y Elvira, B., eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org>
- WWF. (2020). *Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss*. (Almond, R.E.A., Grooten, M. and Petersen, T., eds). WWF, Gland, Switzerland, 1-164.
- Zaldívar, C. (1994). Atlas de distribución de los peces de la Comunidad Autónoma de La Rioja. *Zubía monográfico*, 6, 71-102.
- Zaldívar, C. (2006). *Guía de los Peces de La Rioja*. Gobierno de La Rioja, Logroño, 1-200.
- Zaldívar, C. (2010). Los peces de La Rioja o la historia interminable. *Belezos*, 14, 50-59.
- Zapater, M. y Blanco, J.L. (2010). *Los peces de Aragón*. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, Zaragoza, 1-145.