



**Interreg**  
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



UNIÓN EUROPEA



**MIGRA** miño  
minho



# INFORME INICIAL: INVENTARIO DE PECES FLUVIALES EN LOS CURSOS FLUVIALES DE INTERVENCIÓN (GALICIA)

2018



ESTACIÓN DE HIDROBIOLOXÍA  
"ENCORO DO CON"



# INFORME INICIAL: INVENTARIO DE PECES FLUVIALES EN LOS CURSOS FLUVIALES DE INTERVENCIÓN (GALICIA)

2018

## COORDINADOR

Fernando Cobo Gradín

## AUTORES

Sergio Silva Bautista  
Rufino Vieira Lanero  
Sandra Barca Bravo  
Lorena Lago Meijide  
Pablo Gómez Sande  
Javier Sánchez Hernández  
M<sup>a</sup> Carmen Cobo Llovo  
Elba Silva García



# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Metodología .....</b>	<b>11</b>
2.1	Área de estudio.....	11
2.1.1	Localidades de muestreo.....	14
2.2	Métodos de captura .....	15
2.3	Muestreos en localidades asociadas a obstáculos .....	16
2.4	Muestreos en localidades suplementarias.....	16
2.5	Procedimiento de toma de datos biológicos.....	17
<b>3</b>	<b>Resultados y discusión.....</b>	<b>18</b>
3.1	Inventario de especies.....	18
3.2	Localidades asociadas a obstáculos.....	21
3.2.1	Río Pego .....	21
3.2.2	Río Furnia.....	23
3.2.3	Río Caselas.....	24
3.2.4	Río Deva.....	26
<b>4</b>	<b>Consideraciones finales .....</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>Bibliografía.....</b>	<b>30</b>



# 1 Introducción

La ictiofauna actual del Baixo Miño y su estuario es la siguiente (Nachón *et al.*, 2010; Mota *et al.*, 2014):

- Familia Ammodytidae
  - *Ammodytes tobianus*
- Familia Anguillidae
  - *Anguilla anguilla*
- Familia Atherinidae
  - *Atherina boyeri*
- Familia Balistidae
  - *Pseudobalistes flavimarginatus*
- Familia Belonidae
  - *Belone belone*
- Familia Bothidae
  - *Arnoglossus laterna*
- Familia Callionymidae
  - *Callionymus lyra*
- Familia Carangidae
  - *Trachurus trachurus*
- Familia Centrarchidae
  - *Lepomis gibbosus*
  - *Micropterus salmoides*
- Familia Clupeidae
  - *Alosa alosa*
  - *Alosa fallax*
  - *Sardina pilchardus*
- Familia Cobitidae
  - *Cobitis paludica*
- Familia Cyprinidae
  - *Achondrostoma arcasii*
  - *Carassius auratus*
  - *Cyprinus carpio*
  - *Gobio lozanoi*
  - *Pseudochondrostoma duriense*
  - *Squalius carolitertii*
  - *Tinca tinca*
- Familia Gasterosteidae
  - *Gasterosteus aculeatus*

- Familia Gobiidae
  - *Aphia minuta*
  - *Gobius niger*
  - *Pomatoschistus lozanoi*
  - *Pomatoschistus microps*
  - *Pomatoschistus minutus*
  - *Pomatoschistus pictus*
- Familia Lotidae
  - *Ciliata mustela*
- Familia Moronidae
  - *Dicentrarchus labrax*
  - *Dicentrarchus puntactus*
- Familia Mugilidae
  - *Chelon labrosus*
  - *Liza aurata*
  - *Liza ramada*
  - *Mugil cephalus*
- Familia Petromyzontidae
  - *Petromyzon marinus*
- Familia Pleuronectidae
  - *Platichthys flesus*
- Familia Poeciliidae
  - *Gambusia holbrooki*
- Familia Salmonidae
  - *Salmo salar*
  - *Salmo trutta*
- Familia Scophthalmidae
  - *Scophthalmus rhombus*
- Familia Sparidae
  - *Diplodus sargus*
- Familia Soleidae
  - *Solea solea*
- Familia Sygnathidae
  - *Nerophis lumbriciformis*
  - *Syngnathus abaster*
  - *Syngnathus acus*
  - *Syngnathus typhle*
- Familia Trachinidae
  - *Echiichthys vipera*
- Familia Triglidae
  - *Chelidonichthys lucerna*



Las especies migradoras presentes en el río Miño son: la lamprea marina (*Petromyzon marinus*), el salmón atlántico (*Salmo salar*), el sábalo (*Alosa alosa*), la saboga (*Alosa fallax*) y el reo (*Salmo trutta*) como especies anádromas y la anguila (*Anguilla anguilla*) como especie catádrroma (figura 1).



Figura 1. Algunas de las especies diádromas presentes en el Baixo Miño. De izquierda a derecha y de arriba abajo: Anguila europea *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758), reo *Salmo trutta* Linnaeus, 1758, sábalo *Alosa Alosa* (Linnaeus, 1758) y lamprea marina *Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758.

Las especies diádromas son relevantes por su contribución a la biodiversidad, por su papel clave en el funcionamiento de los ecosistemas fluviales y por su elevado interés pesquero, turístico, deportivo y cultural, que las convierten a su vez en una fuente de recursos económicos de primer orden (Close *et al.*, 2002; Dekker, 2003; Lassalle *et al.*, 2008; Limburg y Waldman, 2009; Antunes *et al.*, 2015; Araújo *et al.*, 2016; Silva *et al.*, 2016b). En el río Miño, estas especies han sido históricamente objeto de pesca y uno de los principales soportes económicos para la zona (Antunes *et al.*, 2015; Araújo *et al.*, 2016).

A pesar de ello, las especies diádromas han sufrido un drástico declive poblacional en el Baixo Miño debido a la sobrepesca, la presencia generalizada de presas y azudes, la degradación del hábitat y la introducción de especies exóticas (Limburg y Waldman, 2009; Mota *et al.*, 2016), llegando incluso a la

desaparición de especies, como en el caso del esturión del Atlántico (*Acipenser sturio*) en el Baixo Miño. De hecho, la superficie actual disponible para las especies diádromas en esta cuenca se corresponde con un 28% de la superficie original debido a la presencia de grandes presas, infranqueables para estas especies. Por su parte, la sucesión de pequeños obstáculos limita la continuidad fluvial de forma



que sólo los individuos que presentan unas características concretas (estado del ciclo, condición individual, etc.) son capaces de superar un obstáculo determinado y alcanzar el siguiente tramo fluvial (Vieira-Lanero *et al.*, 2010). Como consecuencia, se produce un efecto acumulativo, de manera que los obstáculos ejercen una selección sobre la población reduciendo la densidad de sus efectivos a lo largo del eje fluvial. Además, los obstáculos de pequeño y mediano tamaño también tienen otros efectos negativos como el aumento del tiempo de migración y del gasto energético, que no estará disponible para la reproducción, o el aumento de la mortalidad por depredación y pesca (Quintella *et al.*, 2009; Vieira-Lanero *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2016a; Thiem *et al.*, 2016).

Debido al declive generalizado de las poblaciones de especies migradoras existe abundante legislación a nivel global, como las normativas de Naciones Unidas, dirigidas a proteger las poblaciones de peces migradores o las Listas Rojas de la IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) en las que se han incluido recientemente varias especies de peces migradores. La *Convención de Bonn (Convention on Conservation of Migratory Species of Wild Animals)*, *UNCLOS III (United Nations Convention on the Law of the Sea)* y la *OSPAR (Convention for the Protection of the Marine Environment of the North East Atlantic)* dedican también atención a la conservación de peces migradores. De la misma manera, las normativas ambientales actuales son cada vez más frecuentes en la Comunidad Europea. Así, la Directiva Marco del Agua (*Water Framework Directive, EC 2000*), la norma *92/43/EEC* sobre la conservación de los hábitats para la flora y la fauna (“Directiva Hábitats”), la *Convención de Berna (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats)* o el *Treaty of the Committee of ministers of the Benelux Economical Union* persiguen la conservación de hábitats y especies, entre los que se encuentran los peces migradores. Asimismo, la norma *EC/1100/2007* que establece las medidas para la recuperación de los stocks de anguila europea, exige a los países miembros diseñar e implementar los Planes de Gestión de la Anguila (*Eel Management Plans, EMP's*) con el objetivo de alcanzar un nivel global de recuperación de los stocks. La Comisión Europea,

siguiendo las recomendaciones de los informes elaborados por el ICES (*International Council for the Exploration of the Seas*) ha adoptado estos planes.

De acuerdo con esto, el proyecto MIGRAMIÑO – MINHO plantea como reto principal mejorar la protección y la gestión sostenible del espacio natural de frontera que conforma el tramo internacional del río Miño (TIRM), incluyendo sus afluentes tributarios, a través de una mejora de las condiciones del hábitat fluvial y medidas que mejoren el estado de conservación de las poblaciones de peces migradores presentes en el mismo. De esta manera los retos del proyecto son:

1. Mejorar el estado de conservación del hábitat fluvial de la cuenca del río Miño en su tramo internacional a partir de un plan de intervención conjunta que contribuya a la mejora de las poblaciones de peces migradores.
2. Articular medidas de gestión conjunta de pesca fluvial en la cuenca del río Miño en su tramo internacional.
3. Reforzar y mejorar el estado de conservación de las poblaciones de los peces migradores en el río Miño.
4. Evaluar objetivamente el impacto de las estrategias conjuntas implementadas para la mejora del estado de conservación del hábitat y de las especies de peces migradores en la cuenca internacional del río Miño.

Para alcanzar estos objetivos se llevarán a cabo diversas actuaciones, entre las que destacan la eliminación o permeabilización de obstáculos en afluentes del río Miño. Para una correcta evaluación de la eficacia de estas medidas se debe realizar un inventario y estudio poblacional de las especies de peces presentes en los ríos de estudio antes y después de cada intervención. Parte de estos trabajos han sido realizados en las campañas de muestreos llevadas a cabo en verano de 2017. Así, en este informe inicial se exponen los trabajos realizados durante estas campañas y se presenta un análisis preliminar de los resultados obtenidos.

## 2 Metodología

### 2.1 Área de estudio

El río Miño tiene una longitud de 343 km, desde su nacimiento, en el norte de la provincia de Lugo, hasta su desembocadura en el Océano Atlántico, en A Guarda. Los últimos 76 km sirven de frontera entre España y Portugal. Debido a la presa de Frieira, obstáculo totalmente infranqueable para los peces, este tramo internacional y sus afluentes son el único hábitat accesible actualmente para las especies migradoras.

En la parte española (figura 2), la red fluvial del tramo internacional del río Miño cuenta con 16 afluentes principales: Tamuxe, Pego, Hospital, Furnia, Tripes, Louro, Fonte Ferreiro, Caselas, Tea, Lodeiro, Liñares, Termes, Cea, Deva, Ribadil y Barxas. La mayor parte de ellos discurren por áreas de depresión tectónica, orientados sus valles en dirección norte-sur. Estos ríos forman valles fluviales cerrados que enmarcan áreas con unas características microclimáticas diversas, donde la radiación y las condiciones térmicas pueden diferir de una vertiente a la otra, y sobre todo respecto a su entorno.

En este estudio se seleccionaron cuatro afluentes para la realización de los principales trabajos de campo. Los cuatro ríos seleccionados fueron los siguientes:

- **Río Deva:** nace en Teso do Deva, en la ladera Oeste del Coto da Cruz (Serra do Faro de Avión) y desciende hacia el sur por una fractura recorriendo 21 km hasta desembocar en el Miño.
- **Río Caselas:** Nace en el monte San Cibrán y recorre 11 km hasta su desembocadura en el Miño aguas arriba de Caldelas de Tui.
- **Río Furnia:** nace entre en el Monte de S. Antonio y la ladera oeste del Monte Aloia, en la zona de la Paraguda, tomando dirección sur durante 11 km hasta su desembocadura en el Miño entre las aldeas de Amorín y Carregal de Abaixo.
- **Río Pego:** nace en Alto da Pedrada y desemboca en el Miño en Vilar de Matos tras recorrer 9.5 km.



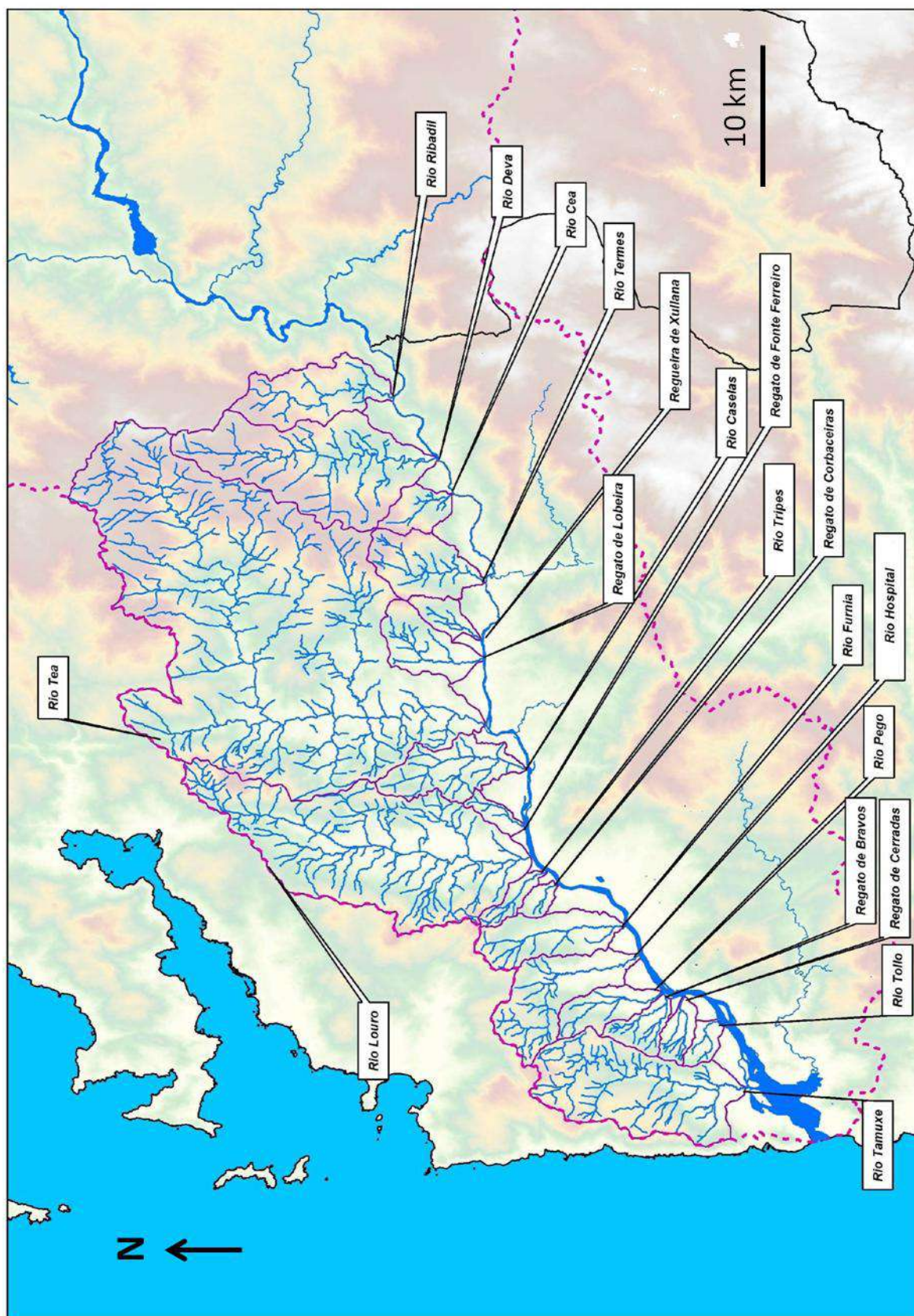


Figura 2: Red hidrográfica básica en la parte española del Baixo Miño (en el mapa se han eliminado los afluentes de orden 1 según la clasificación de Strahler).

El régimen de caudal del río se ve fuertemente influido por la gran variación, tanto estacional como interanual, de la precipitación. Así, se presenta un patrón típico pluvial atlántico (figuras 3 y 4), con elevados valores durante el otoño y comienzo del invierno y con un descenso acusado a finales de primavera y durante el verano (Mota, 2014). En la desembocadura el río Miño presenta un caudal absoluto próximo a los 420 m<sup>3</sup>/s (Río-Barja y Rodríguez-Lestegás, 1992).

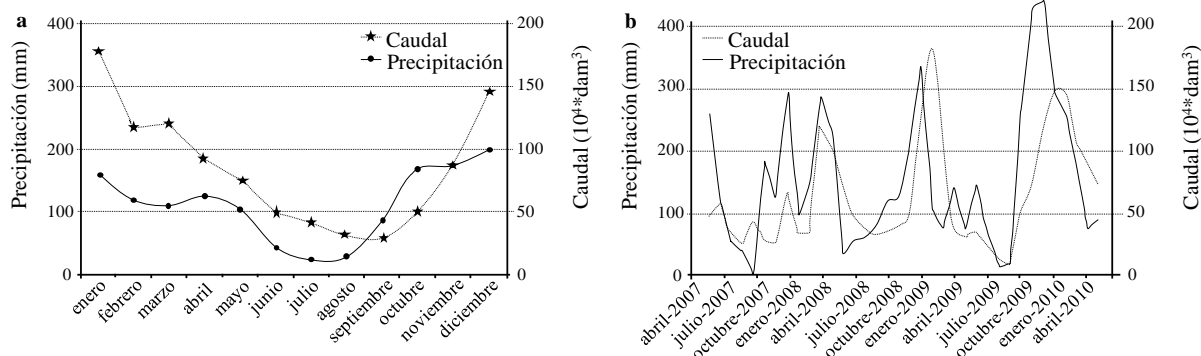


Figura 3. Régimen de precipitación y caudal del río Miño durante el período 1990-2009 (a) y el período 2007-2010 (b). Modificado de Mota *et al.* (2014).

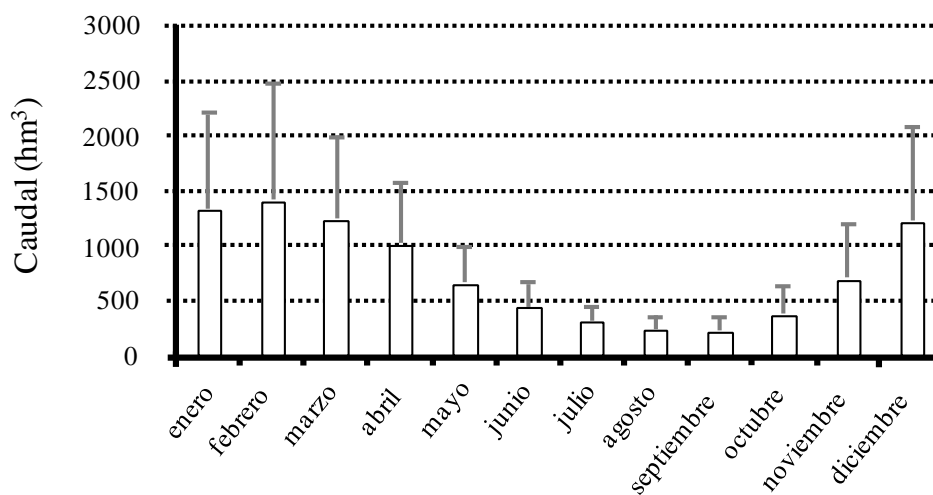


Figura 4. Caudal medio mensual  $\pm$  ET (hm<sup>3</sup>) en Frieira, durante el período 1943-1998, con interrupción de los datos entre 1967-1970. Modificado de Araújo (2011), cuyos datos fueron proporcionados por el Instituto Nacional del Água (INAG).

### 2.1.1 Localidades de muestreo

Los trabajos de campo se realizaron en un total de 11 localidades de muestreo (tabla 1, figura 5) entre los meses de julio y septiembre de 2017. Cinco localidades se seleccionaron en las inmediaciones de obstáculos sobre los que potencialmente se realizarán medidas de restauración. El objetivo fue el de evaluar si existían diferencias en la comunidad de peces aguas arriba y abajo de cada obstáculo causadas por la presencia del mismo. Este estudio se llevó a cabo en los ríos Pego, Furnia, Caselas y Deva. En cada uno de ellos se seleccionó el obstáculo cuya permeabilización se consideró prioritaria para aumentar la disponibilidad de hábitat para las especies migradoras. En el caso del río Caselas se seleccionaron dos obstáculos, ya que la escasa separación entre ambos, de 50 m aproximadamente, hace necesario que las actuaciones se lleven a cabo en las dos estructuras para que sean eficaces. Además, se seleccionaron siete localidades suplementarias para completar el inventario faunístico.

Tabla 1. Localidades de muestreo visitadas en el Baixo Miño entre los meses de julio y agosto de 2017.

Localidad	Coordenadas geográficas	
<i>Asociadas a obstáculos</i>		
Furnia M-R	42° 00' 24.25"N	08°41' 32.16"W
Pego M-R	41°58' 38.74"N	08°45' 19.89"W
Caselas M-R (Obstáculo 1)	42° 03' 26.56"N	08°33' 24.17"W
Caselas M-R (Obstáculo 2)	42° 03' 20.42"N	08°33' 25.24"W
Deva M-R	42° 07' 8.14"N	08°17' 44.08"W
<i>Localidades suplementarias</i>		
Furnia S1	42° 00' 59.53"N	08°41' 27.81"W
Furnia S2	42° 00' 4.79"N	08°41' 28.21"W
Pego S1	41°58' 16.21"N	08°45' 5.16"W
Pego S2	41°58' 5.38"N	08°44' 50.07"W
Miño S1	42° 03' 11.68"N	08°34' 20.82"W
Miño S2	41°58' 0.42"N	08°44' 46.52"W
Gándaras de Budiño	42° 06' 4.42"N	08°37' 51.19"W

En las localidades asociadas a obstáculos también se realizó un estudio de marcado-recaptura de ejemplares. No obstante, los resultados de dicho estudio ya se presentaron en el “informe de seguimiento de los parámetros biológicos de peces migradores”, por lo que no se incluyen en el presente informe.





Figura 5. Localidades de muestreo visitadas en el Baixo Miño.

## 2.2 Métodos de captura

Como método de captura se empleó la pesca eléctrica. La pesca eléctrica, como herramienta básica del análisis *in situ* de las comunidades de peces se considera una metodología estandarizada, ampliamente empleada y no perjudicial para los peces si se realiza de forma correcta. Así, el personal que desempeña las labores de campo debe ser buen conocedor de la fauna y de los principios de la técnica, así como los riesgos y procedimientos de su práctica.

La metodología empleada para la captura de peces en los tramos vadeables siguió el procedimiento establecido en la norma europea UNE-EN 14011 sobre “Muestreo de peces con electricidad”. Para la pesca se utilizaron equipos de mochila Hans Grassl modelo ELT 60II HI y corriente continua (figura 6). En las Gándaras de Budiño y en uno de los tramos muestreados en el río Deva la pesca se realizó desde embarcación por tratarse de zonas no vadeables (figura 6).



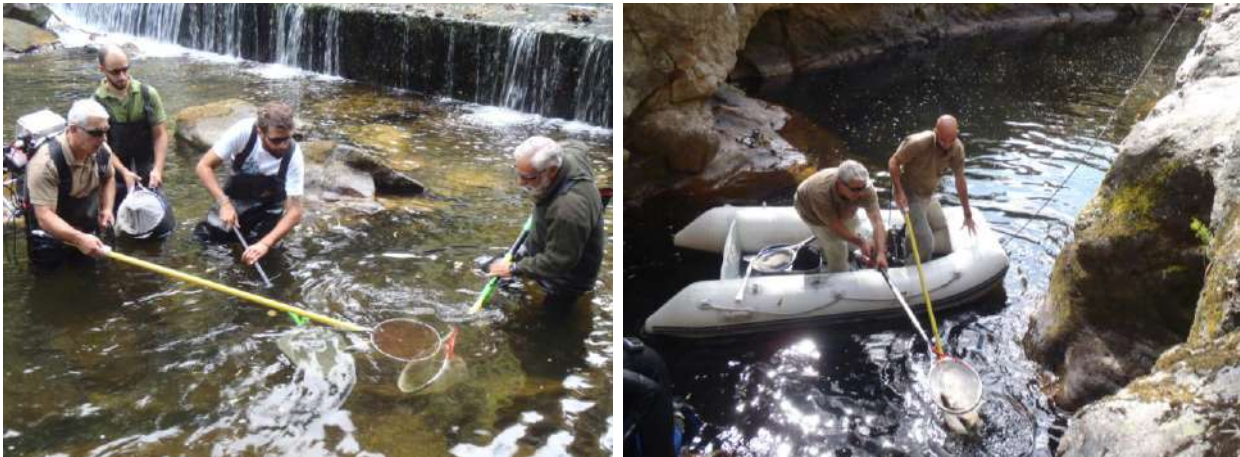


Figura 6. Pesca eléctrica en dos tramos del río Deva aguas abajo del obstáculo de la playa fluvial de San Xoán.

### 2.3 Muestreos en localidades asociadas a obstáculos

En cada localidad se muestrearon tramos de 100 m, al menos uno aguas arriba y otro aguas abajo del obstáculo seleccionado. El objetivo fue el de determinar la composición específica y la abundancia de estas especies aguas arriba y aguas abajo de los obstáculos. Cada localidad se muestreó en tres ocasiones, dejando pasar una semana entre muestreo y muestreo, entre la primera semana de agosto y la tercera semana de septiembre.

En cada tramo se realizó un pasada de pesca eléctrica por visita, a excepción de la primera campaña (1ª semana de agosto), en la que se realizaron hasta tres pasadas por tramo cuando se consideró necesario. EL objetivo de este mayor esfuerzo inicial fue el de tener una muestra de individuos suficiente para el estudio de marcado-recaptura que permitiese obtener resultados y conclusiones fiables, basadas en suficientes recapturas en subsecuentes visitas.

### 2.4 Muestreos en localidades suplementarias

Además de las localidades asociadas a obstáculos, el inventario faunístico también se realizó en otras siete localidades complementarias mediante el método de pesca eléctrica. Para este estudio se realizó una jornada de muestreo por localidad. En el caso de las Gándaras de Budiño la pesca eléctrica se realizó desde embarcación debido a la profundidad de la zona.

## 2.5 Procedimiento de toma de datos biológicos

Los individuos capturados fueron protegidos a la sombra, en cubetas de gran capacidad, con agua fresca, aireada, y renovada constantemente. Para facilitar su manipulación los peces fueron anestesiados con benzocaína (6 ml por cada 20 L de agua). De cada ejemplar se tomó el peso en gramos (se usaron balanzas con una precisión de  $\pm 0.01$  g para ejemplares de hasta 50 g de peso, y de  $\pm 0.1$  g para el resto de ejemplares) y la longitud furcal utilizando un ictiómetro de 50 cm (precisión  $\pm 1$  mm), o la longitud total en especies sin escotadura en la aleta caudal como la lamprea (*P. marinus*), la colmilleja (*Cobitis paludica*), la anguila (*A. anguilla*), el espinoso (*Gasterosteus aculeatus*), la gambusia (*Gambusia holbrooki*) y la solla (*Platichthys flesus*). Una vez contabilizados y manipulados, y una vez finalizada la pesca, los peces fueron liberados en la zona de captura.

En cada tramo de estudio asociado a obstáculos se calculó la densidad y biomasa de individuos por unidad de superficie (individuos y gramos por metro cuadrado respectivamente) de cada especie. Para ello se utilizaron los datos de la primera pasada de cada día de muestreo con registros para cada especie. Debido a la baja capturabilidad de los individuos de menor tamaño con pesca eléctrica se calculó la densidad y biomasa de los individuos de más de 5 cm de longitud total o furcal. Las únicas excepciones fueron el espinoso, para el que se cogieron todos los ejemplares ya que en ningún caso superaron los 5 cm, y la anguila, para la que se utilizaron los ejemplares de más de 12 cm longitud.



Figura 8. Toma de datos biológicos de individuos capturados en el río Deva.

## 3 Resultados y discusión

### 3.1 Inventario de especies

En las localidades seleccionadas se capturaron un total de 17 especies, cuatro de ellas diádromas. También se capturaron cinco especies exóticas. No obstante su presencia fue casi exclusiva del río Miño. A continuación se presenta el inventario faunístico, especificando para cada especie las localidades en las que fue capturada.

- **Familia Petromyzontidae**

- ***Petromyzon marinus***: Furnia M-R (376), Caselas M-R (22), Pego S1 (13) y Pego S2 (12).

Nombre común: Lamprea marina. Especie anádroma y semélpara distribuida a ambos lados del Norte Atlántico. Posee una fase larvaria filtradora denominada ammocete que vive 3-4 años en agua dulce, enterrada en bancos de sedimento fino, y una fase pelágica de alimentación parásita que se desarrolla en el mar de 1 a 2 años. Catalogada como “Vulnerable” en España y como “Preocupación menor” por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

- **Familia Anguillidae**

- ***Anguilla anguilla***: Pego M-R (507), Furnia M-R (415), Caselas M-R (671), Deva M-R (290), Furnia S1 (56), Pego S1 (11) y Pego S2 (7).

Nombre común: anguila europea. Especie catádroma y semélpara. Se reproduce en el mar de los Sargazos y las larvas llamadas leptocéfalos migran durante 7-11 meses hasta las costas europeas. A su llegada al río se transforman en angulas y posteriormente en anguilas amarillas y pasan de 3 a 15 años hasta que se transforman en anguilas plateadas para volver al mar de los Sargazos. Catalogada como “Vulnerable” en España y en “Peligro crítico” por la IUCN.

- **Familia Centrarchidae**

- ***Lepomis gibbosus***: Miño S1 (34).

Nombre común: perca sol. Especie invasora potamodroma nativa de Norte América y ampliamente distribuida en la Península Ibérica. Habitat: medios lénticos como lagos, lagunas y embalses. En medios lóticos se suele encontrar en zonas de corriente lenta, poco profundas y con abundante vegetación acuática. Esta especie supone una seria amenaza para la fauna autóctona, principalmente mediante depredación y competencia trófica.

- ***Micropterus salmoides***: Gándaras de Budiño (47).

Nombre común: black-bass, perca negra americana. Especie invasora de agua dulce procedente de Norte América y ampliamente introducida en todo el mundo para la pesca deportiva. En la Península Ibérica se distribuye principalmente por embalses y tramos lentos de los ríos más caudalosos. Esta especie supone una seria amenaza para la fauna autóctona,

principalmente mediante depredación, competencia trófica y ocupación del hábitat.

- **Familia Cobitidae**

- ***Cobitis paludica***: Pego M-R (204), Furnia M-R (3), Caselas M-R (8), Furnia S2 (7), Miño S2 (12), Pego S1 (26) y Pego S2 (1).

Nombre común: colmilleja. Endemismo ibérico de agua dulce. Las poblaciones del Miño se consideraron tradicionalmente como procedentes de individuos translocados. Si bien, los datos publicados recientemente apuntan a que se podría tratar de poblaciones relictas de una distribución original más amplia de la considerada anteriormente (Sánchez-Hernández *et al.*, 2018). Hábitat: bentos de ríos, en zonas de poca corriente y fondos de arena y grava, con abundante vegetación. Normalmente en los tramos medios y bajos. También se ha encontrado en lagunas. Catalogada como “Vulnerable” en España y por la UICN.

- **Familia Cyprinidae**

- ***Achondrostoma arcasii***: Pego M-R (598), Furnia M-R (46), Caselas M-R (313), Deva M-R (1), Furnia S1 (25), Furnia S2 (26), Pego S1 (29) y Pego S2 (1).

Nombre común: bermejuela. Especie potamodroma y endémica de la Península Ibérica, distribuida por la mitad Norte de la península. Hábitat: tramos altos de ríos con aguas claras y vegetación sumergida. También puede vivir en tramos medios-bajos de ríos oligotróficos y en lagos. Catalogada como “Vulnerable” en España y por la UICN.

- ***Carassius auratus***: Miño S2 (8).

Nombre común: carpín dorado. Especie invasora de agua dulce nativa del este de Asia y ampliamente introducida en todo el mundo como especie ornamental. Hábitat: bentos de lagos, embalses y zonas remansadas de ríos. Prefiere zonas poco profundas, con fondos blandos y abundante vegetación. Sus densidades suelen ser bajas, por lo que no suele considerarse una seria amenaza para la fauna autóctona de forma directa. Sin embargo, altera la calidad del agua por bioturbación sobre el sedimento.

- ***Cyprinus carpio***: Miño S2 (9).

Nombre común: carpa común. Especie invasora de agua dulce nativa cuencas euroasiáticas que fluyen hacia los mares Negro, Caspio y Aral. Ampliamente introducida en todo el mundo como especie ornamental, para la pesca deportiva y para la acuicultura. bentos de lagos, embalses y zonas remansadas de ríos. Prefiere fondos limosos y aguas templado-cálidas. Alteran el hábitat al levantar las raíces, destruyendo la vegetación y enturbiando el agua.

- ***Gobio lozanoi***: Pego M-R (402), Furnia M-R (6), Caselas M-R (240), Furnia S1 (1), Pego S1 (5) y Pego S2 (1).

Nombre común: gobio. Especie potamodroma endémica de la Península Ibérica, aunque se considera una especie introducida en el río Miño. Hábitat: cursos medios y bajos de corriente lenta. Prefiere fondos finos.

Tolera bien la turbidez. Considerada como no amenazada en España y de “Preocupación menor” por la IUCN.

- ***Pseudochondrostoma duriense***: Pego M-R (111), Furnia M-R (7), Caselas M-R (63), Deva M-R (88), Furnia S1 (14), Furnia S2 (16) y Pego S1 (15).  
Nombre común: boga del Duero. Especie potamodroma y endémica de noroeste peninsular ibérico. Hábitat: tramos medios de agua corriente con moderada profundidad. También puede sobrevivir en aguas remansadas y embalses. Considerada como “Vulnerable” en España y por la IUCN.
- ***Squalius carolitertii***: Deva M-R (1).  
Nombre común: bordallo, escalo, peixe. Especie potamodroma y endémica del noroeste de la Península Ibérica. Hábitat: muy variable, desde ríos de montaña a tramos bajos. Zonas profundas con elevada corriente. Los juveniles prefieren profundidades y corrientes menores. Considerada como “Vulnerable” en España y como “Preocupación menor” por la IUCN. Hemos detectado una notable regresión en el TIRM.
- ***P. duriense x A. arcasii***: Pego M-R (2) y Caselas M-R (1).  
Híbrido de ambas especies capturados en el TIRM. El confinamiento de poblaciones entre obstáculos como el observado en este río puede provocar o facilitar la aparición de estos híbridos.

- **Familia Gasterosteidae**

- ***Gasterosteus aculeatus***: Pego M-R (4) y Pego S1 (2).  
Nombre común: espinoso. Especie de agua dulce en la Península Ibérica aunque puede presentar poblaciones anádromas en otras regiones. Las poblaciones de la Península Ibérica fueron clasificadas como *G. gymnurus* por Kottelat (1997). Sin embargo, esta clasificación no está de acuerdo con los estudios moleculares y por lo tanto no debe ser aplicada (Doadrio *et al.*, 2011). Hábitat: medios lénticos como charcas, lagos y lagunas. En medios lóxicos, prefiere tramos bajos de ríos o arroyos con baja corriente y abundante vegetación. También se encuentra en ambientes salobres como marismas, albuferas o estuarios. Catalogada como “En peligro” en España y como “Preocupación menor” por la IUCN.

- **Familia Pleuronectidae**

- ***Platichthys flesus***: Caselas M-R (4) y Pego S2 (36).  
Nombre común: solla. Existen individuos sedentarios marinos, anfídromos y catádromos. Su área de distribución natural se localiza en el Atlántico europeo, el Mar Mediterráneo y el Mar Negro, así como en las desembocaduras de los ríos de estas cuencas marinas. Hábitat: especie bentónica de hábitos nocturnos. En el mar o en las desembocaduras se encuentra sobre fondos de limo y arena. Más aguas arriba en los ríos puede aparecer sobre sustratos de grava y piedra. Considerada como no amenazada en España y como “Preocupación menor” por la IUCN.



- **Familia Poeciliidae**
  - ***Gambusia holbrooki***: Miño S1 (39), Miño S2 (1) y Pego S2 (3).  
Nombre común: gambusia. Especie invasora nativa de cuencas de la costa atlántica de Estados Unidos. Ampliamente introducida en todo el mundo, principalmente en regiones tropicales y subtropicales para controlar las poblaciones de mosquito que transmiten el paludismo. Hábitat: medios lénticos como lagos, lagunas, charcas y embalses. Zonas remansadas de ríos grandes y pequeños. Prefiere zonas de poca profundidad con abundante vegetación y temperatura elevada. Tolera bien la falta de oxígeno y los niveles altos de contaminación. Generalmente habita en medios de agua dulce, pero también tolera ambientes salobres. Esta especie es un competidor muy agresivo para los ciprinodóntidos autóctonos peninsulares.
  
- **Familia Salmonidae**
  - ***Salmo salar***: Pego M-R (8), Caselas M-R (152) y Deva M-R (526).  
Nombre común: salmón atlántico. Especie anádroma. Su área de distribución natural se localiza a ambos lados del Norte Atlántico. Se reproducen en zonas de grava y aguas frías y bien oxigenadas. Una vez alcanzan la talla necesaria los denominados como pintos (hasta 12-16 cm de longitud) sufren un proceso de esguinado que les prepara para la migración al mar. El esguinado ocurre para la mayor parte de los individuos a los 12-14 meses de edad. En el mar los salmones se alimentan durante uno a tres años antes de retornar a sus ríos de origen para reproducirse. Catalogada como “En peligro” en España y como “Preocupación menor” por la UICN.
  
  - ***Salmo trutta***: Pego M-R (488), Furnia M-R (178), Caselas M-R (488), Deva M-R (338), Furnia S1 (157), Pego S1 (14) y Pego S2 (4).  
Nombre común: trucha/reo. Especie autóctona con ecotipo residente (trucha) y ecotipo migrador (reo). Su área de distribución natural es Paleártica, desde el Atlántico Noreste hasta el Oeste de Asia, incluyendo las cuencas Europeas y los mares Báltico, Norte, Mediterráneo, Negro y Caspio. Se reproduce en zonas de grava o cantos con aguas frías poco profundas y bien oxigenadas. En los tramos con acceso al mar parte de la población puede esguinar después de 1-4 años en el río y migrar hacia el mar, completando un ciclo de vida anádromo. Otra parte de la población y la totalidad de la misma en tramos aislados, completa el ciclo vital en el hábitat fluvial. Catalogada como “Vulnerable” en España y como “Preocupación menor” por la UICN.

## 3.2 Localidades asociadas a obstáculos

### 3.2.1 Río Pego

En el río Pego se capturaron un total de 2322 individuos pertenecientes a 8 especies, además de 2 individuos híbridos de *P. duriense* y *A. arcasii*.

Tabla 2. Densidad por especie (ind. m<sup>-2</sup>) registrada en las localidades de muestreo del río Pego. -1 y +1 corresponden a los tramos muestreados aguas arriba y abajo del obstáculo de estudio respectivamente. - : especie no capturada.

Especie	Pego S2	Pego S1	Pego M-R		
			Pego -1	Obstáculo	Pego +1
<i>P. marinus</i>	0.05	0.14	-		-
<i>A. anguilla</i>	0.03	0.12	0.38		0.02
<i>A. arcasii</i>	0.004	0.32	0.04		0.15
<i>C. paludica</i>	0.004	0.29	0.08		0.06
<i>G. aculeatus</i>	-	0.02	0.01		-
<i>G. holbrooki</i>	0.01	-	-		-
<i>G. lozanoi</i>	0.004	0.06	0.10		0.08
<i>P. duriense</i>	-	0.17	0.07		0.01
<i>S. salar</i>	-	-	0.01		-
<i>S. trutta</i>	0.02	0.16	0.32		0.07
<i>P. flesus</i>	0.14	-	-		-
<i>P. duriense</i> x <i>A. arcasii</i>	-	-	-		0.001

Tabla 3. Biomasa por especie (g m<sup>-2</sup>) registrada en las localidades de muestreo del río Pego. -1 y +1 corresponden a los tramos muestreados aguas arriba y abajo del obstáculo de estudio respectivamente. x Especie presente pero biomasa no determinada. - : especie no capturada.

Especie	Pego S2	Pego S1	Pego M-R		
			Pego -1	Obstáculo	Pego +1
<i>P. marinus</i>	x	x	-		-
<i>A. anguilla</i>	x	x	1.49		0.49
<i>A. arcasii</i>	x	x	0.26		0.90
<i>C. paludica</i>	x	x	0.22		0.18
<i>G. aculeatus</i>	-	x	0.001		-
<i>G. holbrooki</i>	x	-	-		-
<i>G. lozanoi</i>	x	x	0.60		0.52
<i>P. duriense</i>	-	x	0.33		0.16
<i>S. salar</i>	-	-	0.08		-
<i>S. trutta</i>	x	x	10.61		1.48
<i>P. flesus</i>	x	-	-		-
<i>P. duriense</i> x <i>A. arcasii</i>	-	-	-		0.02

Las especies *G. aculeatus*, *P. marinus*, *S. salar*, *P. flesus* y *G. holbrooki*, solo se capturaron aguas abajo del obstáculo, infranqueable en condiciones normales para estas especies. Cabe destacar el caso de *G. holbrooki*, especie invasora que podría aumentar su distribución con la permeabilización del obstáculo. Si bien, en el río Pego solo aparece en la localidad Pego S2, cercana a la desembocadura, y no está presente en ninguna de las demás localidades, lo que indica que su presencia se reduce a las partes más bajas del río, caracterizada por zonas de pozo más profundas y de menor velocidad de corriente y no se

dispersa aguas arriba debido a las características del hábitat. Los híbridos *P. duriense* x *A. arcasii* solo se capturaron aguas arriba. El confinamiento de poblaciones entre obstáculos como el observado en este río puede provocar o facilitar la aparición de estos híbridos.

Las demás especies registradas se capturaron a ambos lados del obstáculo. Si bien, *A. anguilla*, *C. paludica*, *G. lozanoi*, *P. duriense* y *S. trutta* presentaron menores valores de densidad y biomasa aguas arriba que aguas abajo. Esto se debe a la restricción en la llegada de ejemplares procedentes de tramos inferiores por la presencia del obstáculo. Solo *A. arcasii* presentó una abundancia mayor aguas arriba, debido a que el tramo embalsado aguas arriba del obstáculo proporciona un hábitat más adecuado para esta especie que los rápidos poco profundos presentes aguas abajo.

### 3.2.2 Río Furnia

En el río Furnia se capturaron 1031 individuos pertenecientes a siete especies.

Tabla 4. Densidad por especie (ind. m<sup>-2</sup>) registrada en las localidades de muestreo del río Furnia. -1 y +1 corresponden a los tramos muestreados aguas arriba y abajo del obstáculo de estudio respectivamente. x Especie presente pero densidad y biomasa no determinadas. - : especie no capturada.

Especie	Furnia S2	Furnia M-R			Furnia S1
		Furnia -1	Obstáculo	Furnia +1	
<i>P. marinus</i>	-	0.004		0.24	-
<i>A. anguilla</i>	-	0.30		0.03	x
<i>A. arcasii</i>	x	0.002		0.02	x
<i>C. paludica</i>	-	0.002		-	-
<i>G. lozanoi</i>	x	-		0.01	x
<i>P. duriense</i>	x	-		0.004	x
<i>S. trutta</i>	x	0.03		0.07	x

Tabla 5. Biomasa por especie (g m<sup>-2</sup>) registrada en las localidades de muestreo del río Furnia. -1 y +1 corresponden a los tramos muestreados aguas arriba y abajo del obstáculo de estudio respectivamente. - : especie no capturada.

Especie	Furnia S2	Furnia M-R			Furnia S1
		Furnia -1	Obstáculo	Furnia +1	
<i>P. marinus</i>	-	0.004		1.00	-
<i>A. anguilla</i>	-	4.48		0.44	x
<i>A. arcasii</i>	x	0.02		0.13	x
<i>C. paludica</i>	-	0.01		-	-
<i>G. lozanoi</i>	x	-		0.07	x
<i>P. duriense</i>	x	-		0.29	x
<i>S. trutta</i>	x	0.17		3.21	x



Como se observa en las tablas 4 y 5 *C. paludica* solo fue capturada aguas arriba del obstáculo debido a la infranqueabilidad del obstáculo por parte de esta especie. Otras especies presentes aguas arriba pero no inmediatamente aguas abajo, como *G. lozanoi* y *P. duriense*, si aparecen en tramos inferiores más alejados (Furnia S2). Esto se debe a las diferencias de hábitat aguas arriba y abajo del obstáculo, siendo el tramo embalsado aguas arriba un hábitat más apropiado para la presencia de *G. lozanoi* y *P. duriense*.

También se registraron especies a ambos lados del obstáculo: *A. anguilla* con menores densidades y biomazas aguas arriba que aguas abajo del obstáculo y *P. marinus*, *A. arcasii* y *S. trutta* con la situación contraria. De nuevo estas diferencias se producen por la diferencia de hábitats y por el aislamiento causado por el obstáculo. El tramo embalsado y la presencia de bancos de sedimento fino son un hábitat muy apropiado para *A. arcasii* y las larvas de *P. marinus*. Asimismo, estas zonas más profundas son utilizadas por los individuos de *S. trutta* de mayor tamaño. Por el contrario, la zona de rápidos y poco profunda situada aguas abajo es utilizada preferentemente por los alevines de *S. trutta* de menos de un año de edad, que pueden ser muy abundantes. En el caso de *A. anguilla*, su menor abundancia aguas arriba puede deberse a la presencia del obstáculo, que impide o reduce el paso de nuevos ejemplares aguas arriba. Debe tenerse en cuenta que desde 2011 se realizan traslados de *A. anguilla* en los afluentes de la parte española, lo que puede tener un efecto importante en la densidad y biomasa de esta especie en los tramos de estudio.

### 3.2.3 Río Caselas

En el río Caselas se capturaron nueve especies, además de un individuo híbrido de *P. duriense* y *A. arcasii* (tablas 6 y 7). En total se capturaron 1962 individuos. *C. paludica*, *G. lozanoi* y *P. flesus* solo se capturaron en el tramo muestreado aguas abajo de los obstáculos de estudio, debido su incapacidad para superar el primero de ellos. *A. arcasii* y *P. duriense* x *A. arcasii* solo se capturaron aguas arriba, tramo en el que se encuentra el hábitat más apropiado para estas especies. Como ya se comentó para el río Pego, el confinamiento de poblaciones entre obstáculos puede provocar o facilitar la aparición de híbridos como el registrado (*P. duriense* x *A. arcasii*).

*A. anguilla* y *S. salar* aparecen a ambos lados del obstáculo y con menores abundancias aguas arriba. Esto se debe a que la presencia del obstáculo reduce la llegada de ejemplares en migración de ambas especies aguas arriba. Debe recordarse que se trata de especies diádromas y que por lo tanto deben realizar migraciones entre el mar y el río para completar su ciclo vital. La situación contraria se observó con *P. marinus*, *P. duriense* y *S. trutta* como especies más abundantes aguas arriba que aguas abajo del

impedimento, causada por la presencia de un hábitat más adecuado para *P. marinus*, *P. duriense* y utilizado también por los ejemplares de mayor tamaño de *S. trutta*.

Tabla 6. Densidad por especie (ind. m<sup>-2</sup>) registrada en las localidades de muestreo del río Caselas. -1 y +1 corresponden a los tramos muestreados aguas arriba y abajo del obstáculo de estudio respectivamente. - : especie no capturada. \* Solo se capturaron individuos menores de 5 cm de longitud furcal.

Especie	Caselas M-R				
	Caselas -1	Obstáculo	Caselas 0	Obstáculo	Caselas +1
<i>P. marinus</i>	-		0.004		0.01
<i>A. anguilla</i>	0.37		0.27		0.06
<i>A. arcasii</i>	-		-		0.20
<i>C. paludica</i>	0.01		-		-
<i>G. lozanoi</i>	0.24		-		-
<i>P. duriense</i>	0.000*		-		0.05
<i>S. salar</i>	0.14		0.02		0.001
<i>S. trutta</i>	0.24		0.20		0.13
<i>P. flesus</i>	0.003		-		-
<i>P. duriense x A. arcasii</i>	-		-		0.00

Tabla 7. Biomasa por especie (g m<sup>-2</sup>) registrada en las localidades de muestreo del río Caselas. -1 y +1 corresponden a los tramos muestreados aguas arriba y abajo del obstáculo de estudio respectivamente. - : especie no capturada. \* Solo se capturaron individuos menores de 5 cm de longitud furcal.

Especie	Caselas M-R				
	Caselas -1	Obstáculo	Caselas 0	Obstáculo	Caselas +1
<i>P. marinus</i>	-		0.03		0.05
<i>A. anguilla</i>	3.56		2.16		0.08
<i>A. arcasii</i>	-		-		1.12
<i>C. paludica</i>	0.06		-		-
<i>G. lozanoi</i>	2.26		-		-
<i>P. duriense</i>	0.000*		-		0.28
<i>S. salar</i>	1.41		0.04		0.002
<i>S. trutta</i>	3.20		1.35		8.72
<i>P. flesus</i>	0.02		-		-
<i>P. duriense x A. arcasii</i>	-		-		0.03

### 3.2.4 Río Deva

En los muestreos realizados en el río Deva se contabilizaron un total de seis especies y 1244 individuos. Las especies *A. arcasii* y la forma anádroma de *S. trutta* (reo) solo se capturaron aguas abajo del obstáculo de estudio, infranqueable para ambas especies. Por el contrario, *S. carolitertii* solo se capturó aguas arriba del mismo, donde existe un hábitat más adecuado para la especie. *Anguilla anguilla*, *S. trutta*, *P.duriense* y *S. salar* fueron capturadas a ambos lados del obstáculo todas ellas con menor densidad y biomasa aguas arriba (solo biomasa para *S. salar*), debido una vez más a la restricción de la migración aguas arriba causada por el obstáculo. Solo en el caso de *S. salar* la densidad fue mayor aguas arriba debido a la existencia de individuos de repoblación.

Tabla 8. Densidad por especie (ind. m<sup>-2</sup>) registrada en las localidades de muestreo del río Deva. -1 y +1 corresponden a los tramos muestreados aguas arriba y abajo del obstáculo de estudio respectivamente. - : especie no capturada. \* Solo se capturaron individuos menores de 5 cm de longitud furcal.

Especie	Deva M-R			
	Deva -2	Deva -1	Obstáculo	Deva +1
<i>A. anguilla</i>	x	0.05		0.07
<i>A. arcasii</i>	-	0.000*		-
<i>P.duriense</i>	x	0.10		0.01
<i>S. carolitertii</i>	-	-		0.0003
<i>S. salar</i>	-	0.01		0.02
<i>S. trutta</i>	x	0.33		0.02
Reos	x	0.09		-

Tabla 9. Biomasa por especie (g m<sup>-2</sup>) registrada en las localidades de muestreo del río Deva. -1 y +1 corresponden a los tramos muestreados aguas arriba y abajo del obstáculo de estudio respectivamente. x Especie presente pero biomasa no determinada. - : especie no capturada. \* Solo se capturaron individuos menores de 5 cm de longitud furcal.

Especie	Deva M-R			
	Deva -2	Deva -1	Obstáculo	Deva +1
<i>A. anguilla</i>	x	0.79		0.62
<i>A. arcasii</i>	-	0.000*		-
<i>P.duriense</i>	x	5.72		0.17
<i>S. carolitertii</i>	-	-		0.003
<i>S. salar</i>	-	0.64		0.12
<i>S. trutta</i>	x	24.18		1.54
Reos	x	18.33		-

## 4 Consideraciones finales

Las diferencias en la composición y en la densidad y biomasa de especies aguas arriba y aguas abajo de los obstáculos de estudio se deben a varios factores causados directamente por la barrera. El impacto más claro ocurre cuando el obstáculo es infranqueable, por lo que ciertas especies están presentes aguas abajo pero no aguas arriba del mismo. Esto es más frecuente en las especies de menor capacidad natatoria como la lamprea o las especies residentes de menor tamaño (tabla 10). Sin embargo, también se observó para las especies de mayor capacidad natatoria como el salmón en el río Pego o el reo en el río Deva (tabla 10).

Tabla 10. Distribución de las especies con respecto a los obstáculos seleccionados en los cuatro ríos de estudio.

	Pego	Furnia	Caselas	Deva
Presencia aguas abajo pero no aguas arriba	<i>G. aculeatus</i> , <i>P. marinus</i> , <i>S. salar</i> , <i>P. flesus</i> , <i>G. holbrooki</i>	<i>C. paludica</i>	<i>C. paludica</i> , <i>G. lozanoi</i> , <i>P. flesus</i>	<i>A. arcasii</i> , forma anádroma de <i>S. trutta</i> (reo)
Presencia aguas arriba pero no aguas abajo	<i>P. duriense</i> x <i>A. arcasii</i>	<i>G. lozanoi</i> (si en Furnia S2), <i>P. duriense</i> (si en Furnia S2)	<i>A. arcasii</i> , <i>P. duriense</i> x <i>A. arcasii</i>	<i>S. carolitertii</i>
Menor densidad y biomasa aguas arriba	<i>A. anguilla</i> , <i>C. paludica</i> , <i>G. lozanoi</i> , <i>P. duriense</i> , <i>S. trutta</i>	<i>A. anguilla</i>	<i>A. anguilla</i> , <i>S. salar</i>	<i>A. anguilla</i> , <i>S. trutta</i> , <i>P. duriense</i> , <i>S. salar</i> (biomasa)
Mayor densidad y biomasa aguas arriba	<i>A. arcasii</i>	<i>P. marinus</i> , <i>A. arcasii</i> , <i>S. trutta</i>	<i>P. marinus</i> , <i>P. duriense</i> , <i>S. trutta</i> .	<i>S. salar</i> (densidad)

Dependiendo de sus características un obstáculo puede ser infranqueable para unas especies y no para otras. También existen obstáculos parcialmente permeables para una determinada especie, es decir, que solo puede ser superado por una parte de la población, normalmente por los individuos de mayor tamaño y capacidad natatoria. La permeabilidad del obstáculo también puede sufrir variaciones temporales, siendo permeable o no para una especie o grupo de individuos dependiendo de factores ambientales, especialmente del caudal y la temperatura. En general, los caudales elevados facilitan el paso ya que reducen la diferencia de cota a salvar, aunque en algunos casos pueden dificultarlo debido a las elevadas velocidades de corriente (Tummers *et al.*, 2016; Silva *et al.*, 2017). Asimismo, la capacidad natatoria de los individuos está estrechamente ligada a la temperatura ambiental (Lucas y Baras, 2001). La permeabilidad parcial del obstáculo hace que el número de individuos que llega a los tramos situados aguas arriba sea menor a la que se daría en condiciones normales, provocando una menor abundancia de la población, como reflejan los datos de densidad y biomasa presentados en este informe.

La reducción de la población aguas arriba de los obstáculos es más clara en las especies diádromas, que necesitan realizar migraciones entre el mar y el río. En el caso de las especies residentes, estas pueden mantener poblaciones estables y reproductoras aguas abajo y arriba de obstáculos infranqueables. Por ello, pueden presentar abundancias similares o incluso mayores aguas arriba del obstáculo (tabla 10), ya que estas estarán más afectadas por las características del hábitat que por la restricción en la migración. No obstante, las especies residentes también realizan desplazamientos a lo largo del curso fluvial relacionados con la reproducción, la alimentación, la búsqueda de refugio, etc. (Cobo *et al.*, 2015). Por ello, la presencia de obstáculos también provoca un impacto significativo en estas especies, entre los que se incluye el aislamiento de las poblaciones, mayor mortalidad, mayor riesgo de desaparición de la población por impactos externos, mayor competencia, pérdida de diversidad genética, etc.

Además de las restricciones en el paso los obstáculos provocan una modificación significativa del hábitat fluvial que será mayor cuanto mayor sea el tamaño de la estructura. Así, aguas arriba de estas construcciones se produce un embalsamiento de agua y por lo tanto unas características más propias de un ecosistema léntico: aumento de la profundidad, descenso de la velocidad de corriente, aumento de la deposición de sedimento, con presencia de mayores porcentajes de las fracciones más finas, aumento de la superficie húmeda, etc. Este cambio de hábitat favorece la presencia y aumento poblacional de las especies de ambientes lénticos como los ciprínidos, en detrimento de las especies características de hábitats lóticos como los Salmónidos, tal y como se observó en el presente estudio (tabla 10).

En el caso de la anguila debe tenerse en cuenta que desde el año 2011 se han capturado anguilas que llegan a la presa de Frieira, primer obstáculo infranqueable para en el curso principal del río Miño, para su posterior translocación a lo largo de los afluentes de la margen española, incluyendo los ríos de estudio. De esta manera, la presencia y abundancia de la especie en cada tramo de río está muy ligada a las translocaciones realizadas, lo que enmascara el efecto de los obstáculos sobre la especie.

En conclusión, el presente estudio pone en evidencia el impacto significativo de los obstáculos estudiados sobre la ictiofauna y sobre el ecosistema fluvial en general. Estos datos se complementan con los resultados del estudio de marcado-recaptura presentado en el “Informe inicial: seguimiento de parámetros biológicos de las poblaciones de peces migradores (Galicia)”. Del total de 3138 individuos marcados y los 921 individuos recapturados pertenecientes a ocho especies solo dos se desplazaron aguas arriba del obstáculo de estudio (0.2%), una trucha en el río Pego y una anguila en el río Furnia. Se trata de dos de las especies con mayor capacidad para superar obstáculos de las presentes en los afluentes del río Miño (Vieira-Lanero *et al.*, 2010). La trucha por su elevada capacidad natatoria y de salto, característica de los Salmónidos, y la anguila por ser capaz de superar los obstáculos incluso



abandonando el cauce del mismo y desplazándose por la ribera húmeda o por la superficie del propio obstáculo. De esta forma se evidencia una vez más el impacto que los obstáculos de pequeño y mediano tamaño tienen sobre la migración de las especies de peces en los afluentes del Baixo Miño.

Las futuras medidas de restauración de la conectividad fluvial propuestas en el proyecto Migramiño-Minho proporcionarán una mejora significativa del estado de estos ecosistemas y de las poblaciones que sustentan. El número de especies invasoras capturadas en las localidades seleccionadas para el inventario de la comunidad de peces evidencia la elevada presencia de especies alóctonas en el río Miño. La presencia de estas especies y su potencial dispersión debe tenerse en cuenta a la hora de realizar las actuaciones de restauración fluvial, ya que se podría ampliar su área de distribución y esto podría afectar negativamente a las poblaciones de especies autóctonas. Si bien, su presencia en los tributarios se limitó al registro de *G. holbrooki* en el río Pego. Esta especie solo se capturó en la localidad más cercana a la desembocadura y alejada del obstáculo de estudio, lo que sugiere que la dispersión de esta especie se ve limitada por las características del hábitat fluvial y no se espera un aumento de su distribución con la permeabilización de los obstáculos.

## 5 Bibliografía

- Antunes C, Cobo F, Araújo MJ. 2015. Iberian inland fisheries. In *Freshwater Fisheries Ecology*, Craig JF (ed). John Wiley & Sons, Ltd.: Chichester; 268–282.
- Araújo MJ. 2011. Ecología e composição nutricional da lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*, L.) no rio Minho Internacional. Universidade de Porto.
- Araújo MJ, Silva S, Stratoudakis Y, Gonçalves M, Lopez R, Carneiro M, Martins R, Cobo F, Antunes C. 2016. Sea lamprey fisheries in the Iberian Peninsula. In *Jawless Fishes of the World*, Orlov A, , Beamish R (eds). Cambridge Scholars Publishing: Newcastle upon Tyne; 115–148.
- Close D, Fitzpatrick MS, Li HW. 2002. The ecological and cultural importance of a species at risk of extinction, Pacific lamprey. *Fisheries* **27**: 19–25.
- Cobo F, Vieira R, Barca S, Sánchez J, Silva S, Nachón D, Gómez P, Morquecho C, Lago L, Couto MT, et al. 2015. *La trucha en la pesca a mosca. La biología de la trucha común*. Sekotia S. L.: Madrid.
- Dekker W. 2003. Did lack of spawners cause the collapse of the European eel, *Anguilla anguilla*? *Fisheries Management and Ecology* **10**: 365–376.
- Doadrio I, Perea S, Garzón-Heydt P, González JL. 2011. *Ictiofauna continental española: bases para su seguimiento*. DG Medio Natural y Política Forestal, MARM: Madrid.
- Kottelat M. 1997. European freshwater fishes. *Biologia* **52**: 1–271.
- Lassalle G, Béguer M, Beaulaton L, Rochard E. 2008. Diadromous fish conservation plans need to consider global warming issues: An approach using biogeographical models. *Biological Conservation* **141**: 1105–1118.
- Limburg KE, Waldman JR. 2009. Dramatic declines in north atlantic diadromous fishes. *BioScience* **59**: 955–965.
- Lucas MC, Baras E. 2001. *Migration of freshwater fishes*. Blackwell Science: Oxford.
- Mota M. 2014. Biology and Ecology of the Allis shad, *Alosa alosa* (Linnaeus, 1758), in the Minho River. Universidade de Porto.



- Mota M, Sousa R, Bio A, Araújo J, Braga C, Antunes C. 2014. Seasonal changes in fish assemblages in the River Minho tidal freshwater wetlands, NW of the Iberian Peninsula. *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology* **50**: 185–198.
- Mota M, Rochard E, Antunes C. 2016. Status of the diadromous fish of the Iberian Peninsula: Past, Present and Trends. *Limnetica* **35**: 1–18.
- Nachón D, Vieira-Lanero R, Servia MJ, Barca S, Couto MT, Rivas S, Sánchez J, Silva S, Gómez-Sande P, Morquecho C, et al. 2010. Composición de la ictiocenosis de los afluentes de la margen española del Baixo Miño. In *V Simpósio Ibérico Sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Minho* Vilanova da Cerveira; 150–156.
- Quintella BR, Póvoa I, Almeida PR. 2009. Swimming behaviour of upriver migrating sea lamprey assessed by electromyogram telemetry. *Journal of Applied Ichthyology* **25**: 46–54.
- Río-Barja FJ, Rodríguez-Lestegás F. 1992. *Os Ríos Galegos. Morfoloxía e Réxime*. Consello da Cultura Galega, Ponencia de Patrimonio Natural: Santiago de Compostela.
- Sánchez-Hernández J, Viera-Lanero R, Barca S, Silva S, Lago L, Gómez P, Cobo M, Cobo F. 2018. An update on the fragmented distribution of *Cobitis paludica* in NW Iberian Peninsula. *Limnetica* **in press**.
- Silva S, Barca S, Cobo F. 2016a. Advances in the study of sea lamprey *Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758, in the NW of the Iberian Peninsula. In *Jawless Fishes of the World*, Orlov A, , Beamish R (eds). Cambridge Scholars Publishing: Newcastle upon Tyne; 346–385.
- Silva S, Vieira-Lanero R, Barca S, Cobo F. 2016b. Densities and biomass of larval sea lamprey populations (*Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758) in north-western Spain and data comparisons with other European regions. *Marine and Freshwater Research* **68**: 116–122.
- Silva S, Lowry M, Macaya-Solis C, Byatt B, Lucas MC. 2017. Can navigation locks be used to help migratory fishes with poor swimming performance pass tidal barrages? A test with lampreys. *Ecological Engineering* **102**: 291–302.
- Thiem JD, Dawson JW, Hatin D, Danylchuk AJ, Dumont P, Gleiss AC, Wilson RP, Cooke SJ. 2016. Swimming activity and energetic costs of adult lake sturgeon during fishway passage. *The Journal of Experimental Biology* **219**: 2534–2544.



Tummers JS, Winter E, Silva S, O'Brien P, Jang M-H, Lucas MC. 2016. Evaluating the effectiveness of a Larinier super active baffle fish pass for European river lamprey *Lampetra fluviatilis* before and after modification with wall-mounted studded tiles. *Ecological Engineering* **91**: 183–194.

Vieira-Lanero R, Servia M, Barca S, Couto M, Rivas S, Sánchez J, Nachón D, Silva S, Gómez-Sande P, Morquecho C, et al. 2010. Implicaciones de la fragmentación del hábitat fluvial en la distribución de la ictiofauna en los afluentes de la margen española del Baixo Miño. In *V Simposio Ibérico sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Minho* 138–145.







**Interreg**  
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



UNIÓN EUROPEA

  
**MIGRAMiño**  
MINHO

[www.migraminho.com](http://www.migraminho.com)



AGÊNCIA  
PORTUGUESA  
DO AMBIENTE



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA Y PESCA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL MIÑO-SEL-GA



XUNTA  
DE GALICIA



CERVEIRA  
VILA DAS ARTES



**ciimar**  
Centro Interdisciplinar  
de Investigación  
Marinha e Ambiental



**ICNF**  
Instituto da Conservação  
da Natureza e das Florestas



**USC**  
UNIVERSIDADE  
DE SANTIAGO  
DE COMPOSTELA