

Anuario de la Naturaleza de Cantabria



- Locustella
Anuario de la Naturaleza de Cantabria
 - Número 6
 - Año 2009
 - Artículo: Ecología y conservación de la Lamprea Marina (*Petromyzon marinus*) en Cantabria
 - Autor: Ángel Serdio
 - Páginas: 110-119

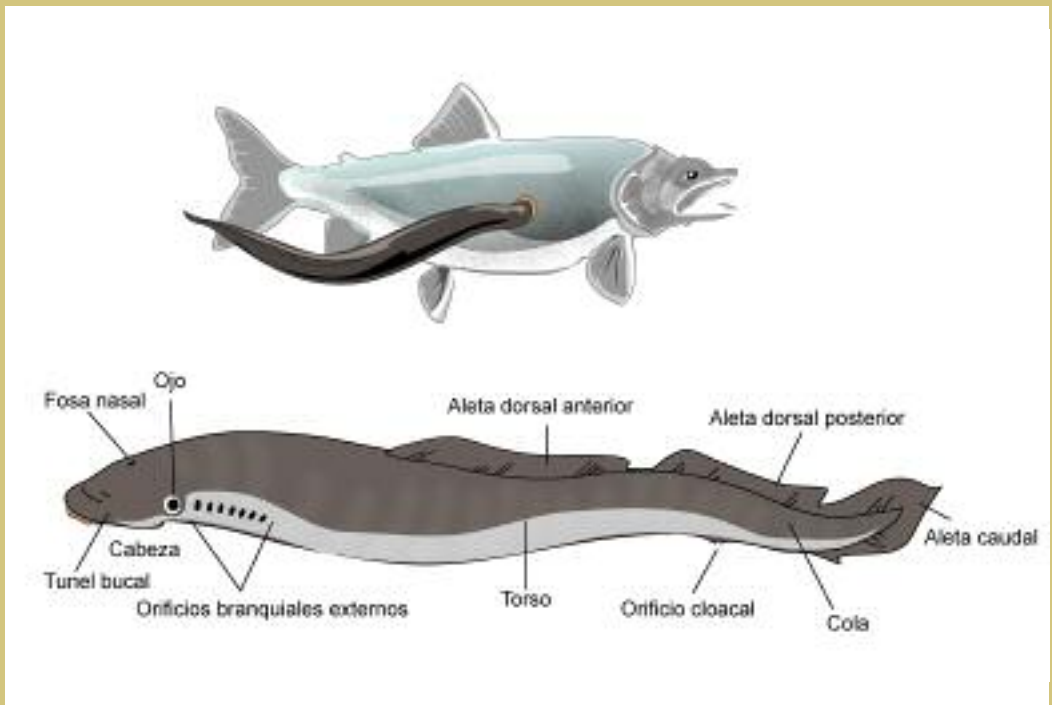
Ecología y conservación de la Lamprea Marina (*Petromyzon marinus*) en Cantabria

ÁNGEL SERDIO

serdio_al@gobcantabria.es

Las lampreas son peces evolutivamente muy primitivos, pertenecientes al grupo de los Agnatos, que literalmente significa “peces sin mandíbulas”, parásitos hematófagos de otros peces y mamíferos marinos. La estructura del cuerpo es alargada y de forma anguiliforme. Su boca posee la forma de un disco oral succionador rodeado de fuertes dientes córneos, los cuales les sirven para fijarse con firmeza a sus presas. Carecen de escamas y de aletas pares, aunque tienen dos aletas dorsales situadas en la parte posterior del cuerpo y una pequeña aleta caudal. A diferencia de la mayor parte de los peces carecen de opérculos y las aberturas branquiales se limitan a siete pares de hendiduras dispuestas en filas a ambos lados de la cabeza. Los ojos son de tamaño medio y se sitúan a ambos lados de la cabeza justo detrás del orificio nasal (nostril) que es único. Las lampreas pueden alcanzar tamaños cercanos al metro y pesos superiores a los dos kilos, aunque la talla normal en los adultos se encuentra en torno a los 50 cm. El color varía mucho con la edad. Las larvas presentan coloraciones grises más claras en el vientre. Los ejemplares jóvenes son de una coloración gris azulada por el dorso y los lados, y más claros en el vientre. A medida que el pez va madurando el color general del cuerpo va pasando a tonos más oscuros, marrones y grises, con numerosas motas negras, que cambia a tonos dorados e incluso naranjas durante el desove.

EN LA ILUSTRACIÓN PODEMOS VER LAS DIFERENTES PARTES DEL CUERPO DE LA LAMPREA Y CÓMO ÉSTA SE ANCLA A OTROS PECES GRACIAS A SU BOCA SUCTORA.





Se han descrito 34 especies de lampreas en el hemisferio norte, si bien esta es la de más amplia distribución, ocupando toda la zona noratlántica a ambos lados del océano, desde Escandinavia y el mar de Barents (70° N) hasta el Mediterráneo y el Adriático (40° N), aunque las poblaciones más numerosas se encuentran en los grandes ríos de la costa atlántica, especialmente en Francia (Beaulaton *et al.* 2008). Existen poblaciones aisladas y no migradoras en el norte de América, pero no se conoce ninguna en Europa (Beamish 1980). En España se distribuye fundamentalmente por las cuencas cantábricas y del Arco Ártabro, apareciendo además en la fachada atlántica portuguesa.

La distribución de la especie en Cantabria se restringe en el río Deva hasta

El Matadero, obstáculo natural situado aguas arriba de La Hermida. En el Nansa, aunque ha sido citada en algunos trabajos generales (Doadrio *et al.* 1991), no se encontraron larvas de lamprea en el estudio recientemente realizado sobre la distribución de la especie en Cantabria (Antón *et al.* 2008). Además se registran entradas esporádicas en otros ríos como el Asón o el Pas, aunque por lo general se trata de ejemplares que entran adheridos a otras especies anádromas, como el Salmón Atlántico (*Salmo salar*). La distribución potencial de la especie se correspondería a grandes rasgos con la correspondiente al Salmón, si bien la presencia de algunos obstáculos naturales no limitantes para el salmón sí lo serían para la lamprea, debido a la menor capacidad de remonte de esta última. En

TRAMO MEDIO DEL DEVA DONDE SE LOCALIZAN LAS PRINCIPALES ZONAS DE FREZA PARA LA ESPECIE EN ESTE RÍO.

© A. Antón

cualquier caso sería segura su presencia potencial en la mayoría de las cuencas cantábricas de la región, incluyendo las del Saja, Pas, Miera, Asón y Agüera. En el resto de España se conocen poblaciones en los ríos Bidasoa, en Navarra (Álvarez 2001); Cares, Sella, Narcea, Navia y Eo en Asturias (J. de la Hoz, com. pers.); y Masma, Ouro, Mera, Mandeo, Anllóns, Ulla, Umia, Tea y Miño, en Galicia (Hervella y Caballero, 1999). Se registran además entradas esporádicas en el resto de ríos cantábricos. La especie es menos común en las zonas bajas del Guadiana (Pérez-Bote *et al.* 2005), Guadalquivir (Fernández-Delgado *et al.*



2003), Guadiaro, Guadalete, Barbate (en el sur y este de Cádiz) y Ebro (Sostoa y Sostoa 1979).

La especie se encuentra incluida en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas en la categoría “en peligro de extinción”, aunque esta catalogación afecta únicamente a las poblaciones del Guadiana, Guadalquivir, sur de España y Ebro, además de estar incluida en el Anejo II de la Directiva Hábitat. Está así mismo catalogada como vulnerable (VU B1+2abcd) debido al escaso área de ocupación de la especie en España, inferior a los 2000 km² y al declive de todas las poblaciones en el Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Doadrio 2001). El recientemente aprobado Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria

incluye a la Lamprea como especie “vulnerable”.

BIOLOGÍA Y CICLO VITAL

El escasísimo conocimiento de la biología y fenología de la especie en España hace que numerosos parámetros del ciclo vital de la misma sean prácticamente desconocidos, en especial los que se refieren a las fases juveniles. El comienzo de la migración reproductiva varía con la latitud, el caudal y la temperatura (Almeida *et al.* 2002 b). La migración tiene lugar de noche y en nuestras latitudes comienza a finales de primavera, aproximadamente dos meses antes de la freza. Aunque se ha documentado la querencia de los adultos por ríos en los que existen fases larvarias de la especie (Teeter 1980), se desconoce si las lampreas poseen la querencia por regresar al río de nacimiento (*homing*) que

TRAMO BAJO DEL RÍO DEVA. LAS PRINCIPALES ZONAS DE DESARROLLO LARVARIO SE LOCALIZAN EN ESTA ZONA DONDE ABUNDAN LOS SUSTRATOS ARENOSOS INDISPENSABLES PARA EL DESARROLLO LARVARIO.

© A. Antón

existe en otros peces anádromos, aunque algunos estudios parecen indicar que no es así (Bergstedt y Seelye 1995). Los escasos estudios sobre la diversidad genética de la especie parecen corroborar que existe una escasa o nula variabilidad genética entre las poblaciones de diferentes ríos, lo que apoyaría la tesis de la inexistencia de poblaciones diferenciadas y de que el río de entrada y reproducción es independiente del río de nacimiento. Únicamente existirían dos metapoblaciones, una a cada lado del Atlántico. Para el caso de las poblaciones españolas,



ARRIBA. El escaso conocimiento de esta especie en España hace difícil poder catalogar su estado de conservación correctamente.

DERECHA. Detalle del disco oral succionador rodeado de dientes córneos, los cuales le sirven para fijarse a sus presas.

© UWPhoto

ejemplares de los ríos Sella y Miño mostraron idéntica frecuencia para tres haplotipos de DNA mitocondrial, ninguno de los cuales fue encontrado en el análisis de las poblaciones americanas estudiadas (Rodríguez-Muñoz *et al.* 2004).

El período de migración reproductiva y desove, durante el cual los adultos no se alimentan, implica numerosos cambios fisiológicos que conllevan la atrofia de diversos órganos y tejidos y, paralelamente, el desarrollo gonadal. La talla media de los reproductores oscila entre 60 y 90 cm, llegando a alcanzar hasta los 2,5 kg de peso corporal. En Cantabria, la entrada de reproductores presenta gran variabilidad, con años en los que se observan numerosos reproductores en las zonas de freza y otros en los que

prácticamente no se observa ninguno, aunque no existe un seguimiento específico de la especie. En el río Deva, las principales áreas de freza se localizan aguas arriba de Estragüña (A. Serdio *obs. pers.*). La temperatura es el factor principal para que se desencadene la freza, no comenzando ésta hasta que el agua supera los 15° C, generalmente a principios del mes de junio. Los lugares de freza coinciden en características de sustrato y velocidad de la corriente con los de los salmónidos (Meskell 2000), localizándose generalmente en las colas de los pozos, donde la corriente comienza a acelerarse, bajo puentes o aguas abajo de la confluencia de afluentes.

Durante la época de freza los dos sexos son distinguibles, ya que los machos presentan una notoria joroba larga y



estrecha en el dorso y las hembras desarrollan una pronunciada arruga dérmica alrededor del orificio urogenital. En los frezaderos se producen pequeñas concentraciones de reproductores (de 4-6 individuos), participando ambos sexos en la construcción de la “cama”, si bien ésta es iniciada por los machos. Para construir esta “cama” o “encame”, los adultos, con la ayuda del disco oral y movimientos del cuerpo, van excavando una pequeña depresión de forma circular que puede alcanzar diámetros superiores a 1,5

metros. Justo antes de la puesta, la hembra se fija a una piedra y el macho se enrolla sobre el cuerpo de esta. A continuación, la hembra comienza a vibrar enérgicamente y ambos reproductores expulsan los gametos de forma simultánea. Los huevos fecundados, que son normalmente muy pequeños (1 mm de diámetro) y de color blanco y opaco, se van depositando en la depresión excavada que es inmediatamente cubierta con grava por ambos reproductores. Como en muchos otros peces aná드로mos, los adultos mueren tras la freza.

La fase larvaria, denominada *ammocoetes*, es muy diferente de la de adulto. En este estado, los ojos permanecen ocultos debajo de la piel y son difíciles de ver externamente. En la cara dorsal de la cabeza presentan un círculo de piel transparente debajo del cual se encuentra la glándula pinneal, órgano primitivo relacionado con el cambio de coloración y los ritmos diarios de actividad. Las aletas no se encuentran bien desarrolladas y se limitan a una aleta dorsal parcialmente interrumpida desde el dorso hasta la zona caudal. Presentan un orificio oral filtrador en el extremo de la cabeza. Las larvas nacen 15 días después de la fecundación y permanecen enterradas en la grava durante las dos o tres semanas siguientes. Transcurrido este tiempo

emergen, dejándose arrastrar río abajo hasta áreas de fondos arenosos y de sedimentos de partículas finas donde se entierran. Una vez enterradas adquieren la forma larvaria definitiva, aproximadamente 5 semanas después de la eclosión. Esta migración larvaria depende de las condiciones de temperatura y caudal, principalmente coincidiendo con fenómenos de riadas, y es nocturna. El proceso de enterramiento se produce mediante movimientos y contracciones del cuerpo, con la cabeza hacia abajo en el sustrato y el orificio oral actuando como ancla y fijación. Una vez enterradas completamente, las larvas arquean el cuerpo para situar la cabeza en dirección a la corriente. La profundidad a la que las larvas se encuentran depende de su tamaño, y oscila entre 20 y 150 mm (Hardisty y Potter 1971).

Las densidades de larvas suelen ser máximas en las zonas apropiadas para su desarrollo, si bien aparecen también pequeñas concentraciones de ejemplares en lugares sub-óptimos (Hardisty y Potter, 1971). Los estudios sobre estimas de abundancia son prácticamente inexistentes en España. En Galicia se han estimado densidades de larvas de entre 0 y 0,24 larvas/larvas/m², aunque los datos no se extrajeron de muestreos específicos para la especie (Hervella y Caballero 1999). En Cantabria se han encontrado densidades de

entre 0 y 56 larvas/m² (Tabla I), con una densidad media de 11 ejemplares/m², muestreándose únicamente zonas adecuadas para el desarrollo larvario (Antón et al. 2008). Sin embargo, las densidades de larvas en las zonas apropiadas oscilan alrededor de 100 ejemplares por m² (Applegate 1950). Las larvas prefieren zonas de corriente moderada a baja, generalmente localizadas en las colas de los pozos o detrás de obstáculos, con una elevada acumulación de materia orgánica. En estas zonas permanecen alimentándose por filtración, principalmente de organismos bentónicos, sedimentos y diatomeas (Beamish 1980). La duración de la fase larvaria es variable, pero se considera comprendida entre 3 y 7 años. En los estudios realizados en Cantabria se han detectado cinco clases de talla diferentes que se podrían corresponder con cinco clases de edad (Antón et al. 2008), lo que podría indicar una fase larvaria de 5 años (Figura I).

La metamorfosis de las lampreas es un fenómeno complejo en el que se pueden diferenciar 7 estadios diferentes (Youson y Potter, 1979) y de duración muy variable, entre 3 y 10 meses. Tras ésta, las larvas se transforman en un estado de adultos sin alimentación, que se denomina *macrophthalmia*, abandonando los fondos de arena y sedimentos. En esta fase los individuos son similares a los adultos

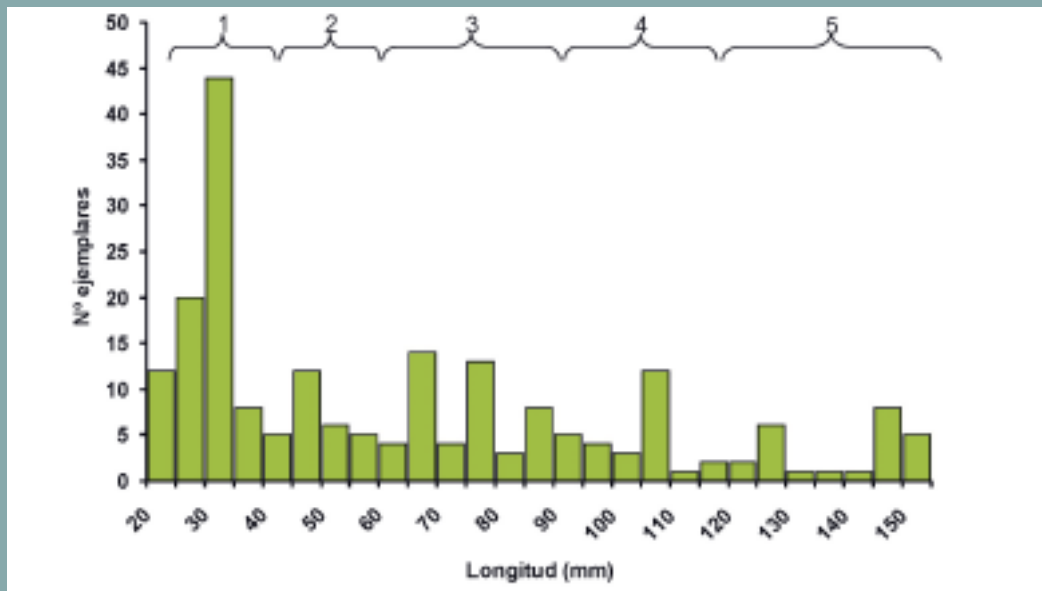


FIGURA I
FRECUENCIA DE TALLAS DE LAS
LARVAS DE LAMPREA
MUESTREADAS EN EL RÍO DEVA.
LONGITUD MEDIA = 59,4 (19-153
MM). LOS CORCHETES INDICAN LAS
CLASES DE EDAD OBSERVADAS
MÁS PROBABLES. MODIFICADO DE
ANTÓN *ET AL.* 2008.

reproductores aunque de menor tamaño y coloración plateada. Su inicio tiene lugar al final de primavera y está muy influenciado por cambios en el fotoperiodo y en la temperatura del agua. Una vez finalizada completamente la metamorfosis y con las primeras riadas del invierno comienza la migración de descenso de los adultos hacia el mar, durante la cual las lampreas cambian su tonalidad hacia coloraciones más pardas y negras, experimentando una considerable reducción de peso y tamaño. Una vez en el mar las lampreas comienzan a alimentarse y adquieren su forma adulta definitiva o fase parásita. La alimentación es hematófaga y se han documentado más de una docena de especies de peces que actúan como hospedadores, entre ellas

salmones, bacalao, caballas o el tiburón peregrino. En el mar las lampreas siguen una distribución pelágica, asociada a la distribución de los hospedadores. El disco oral de los adultos actúa como una potente herramienta succionadora y de fijación. De manera paralela, el sistema glandular de la boca segrega sustancias anticoagulantes que facilitan su alimentación. Tras un período variable en el mar, de 2 a 3 años, las lampreas dejan de alimentarse y emprenden la migración reproductora hacia los ríos.

PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN

La construcción de obstáculos infranqueables es considerada la principal amenaza para la especie en la gran mayoría de su área de distribución (Almeida *et al.* 2002 a; Maitland 2003; Igoe *et al.*

2004; Quintella *et al.* 2004) y ha sido una de las causas fundamentales del declive experimentado por la especie tanto en España (Sostoa y Sostoa 1979; Hervella y Caballero 1999; Doadrio 2001; Pérez-Bote *et al.* 2005; Antón *et al.* 2008) como en el resto de Europa (Maitland 1980; Assis 1990; Kelly y King 2001). Las barreras físicas y químicas juegan un papel fundamental en la distribución de las lampreas en nuestros ríos (Haro y Kynar 1997). Esta necesidad de paso franco, no sólo es determinante en el caso del



ARRIBA. Fase larvaria de un ejemplar de Lamprea Marina.

IZQUIERDA. Muestreo de larvas de Lamprea Marina recogidas en el río Deva.

© A. Antón



acceso de los reproductores hacia las áreas de freza, sino que también tiene gran influencia para las fases larvarias en sus migraciones hacia las zonas de desarrollo. Los obstáculos físicos han sido considerados tradicionalmente como uno de los principales factores limitantes de la distribución de los peces migradores en los ríos (Serdio *et al.* 2001 a; ICES 2005). Como respuesta a este problema, se han diseñado y construido algunos pasos para peces, con la misión de minimizar el efecto de estos obstáculos y favorecer el paso de los peces.

Sin embargo, la gran mayoría de las escalas que se construyen en nuestros ríos únicamente tienen en cuenta las condiciones de franqueo de los salmónidos, dejando de lado las del resto de especies migradoras, que generalmente no pueden superar el obstáculo, o lo hacen con enorme dificultad (Nicola *et al.* 1996; Elvira *et al.* 1998; Andrade *et al.* 2007).

La alteración de las graveras donde se disponen los encames, mediante canalizaciones y dragados, o los secuestros de sedimentos producidos aguas abajo de las grandes presas, suponen uno de los principales impactos para la especie. En este sentido, las zonas de grava fina y arena, imprescindibles para el desarrollo de las fases juveniles de la especie, que normalmente son poco apreciadas como hábitat para los peces, son con frecuencia

alteradas o eliminadas en muchos de los procesos de dragado y canalización de nuestros cauces, señalándose como un factor de alteración en algunos lugares del área de distribución de la especie (Doadrio 2001; Igoe *et al.* 2004).

Los ríos afectados por contaminación de origen industrial, urbano o agrícola no suelen tener poblaciones de larvas o éstas se encuentran restringidas a poblaciones mínimas (Morman *et al.* 1980). En especial la presencia de contaminación orgánica hace que se produzcan procesos de eutrofización, con el consiguiente aumento de nutrientes y crecimiento de bacterias y algas, que pueden crear condiciones de anoxia en los sedimentos de frezaderos y zonas de crecimiento de larvas.

Al igual que sucede con el

resto de especies migradoras, las migraciones prenupciales de la especie están especialmente supeditadas a las condiciones de caudal, por lo que las alteraciones del régimen natural de caudales (ya sea por captaciones, presencia de embalses, centrales hidroeléctricas...) suponen un grave impacto para la especie en nuestros ríos, pudiendo alterar en gran medida sus pautas migratorias. En ríos con caudales alterados o intermitentes las fases larvarias pueden sobrevivir algún tiempo a la ausencia de agua en la superficie, aunque generalmente mueren (Morman *et al.* 1980). Esta circunstancia podría explicar la posible desaparición de la especie del río Nansa de forma reciente, ya que está sometido a una explotación hidroeléctrica que condiciona enormemente el régimen de caudales circulantes por el río (Serdio *et al.* 2001 b).

Aunque su pesca está prohibida en la gran mayoría de regiones españolas, entre

ellas Cantabria, la especie ha sido tradicionalmente muy apreciada desde el punto de vista gastronómico, fundamentalmente en Galicia, donde se permite la captura de algunos ejemplares, y en el occidente asturiano, llegándose a cotizar a precios muy elevados. Esto ha dado lugar a esporádicos episodios de furtivismo sobre la especie, debido a la facilidad de su venta y elevada cotización que los adultos adquieren en el mercado gallego (Hervella y Caballero 1999; A. Muñoz, com. pers.).

Por otra parte, la explotación de otras especies puede afectar de manera colateral a la supervivencia de la lamprea. En este sentido, gran parte de sus zonas de freza en España coinciden con zonas muy apreciadas desde el punto de vista de la pesca deportiva de salmónidos, cuyo momento culmen coincide temporalmente con la freza de las lampreas en estas zonas, que concentran gran número de pescadores

durante esta época. De este modo, la presencia numerosa de pescadores, aparte de las molestias que pueden originar a los adultos de la especie, también pueden afectar de manera notable a la supervivencia de las fases larvarias a través de la alteración de fondos y graveras debido al pisoteo (Roberts y White 1992).

En definitiva, las poblaciones de Lamprea en Cantabria representan un recurso natural de un elevadísimo valor, tanto desde el punto de vista ecológico como cultural. Sin embargo la especie es prácticamente desconocida para la mayoría de la sociedad y, por tanto, no existe una inquietud social para mejorar su estado de conservación, fenómeno que sí que sucede con otras especies de peces. Su gestión, como especie incluida en el Anejo II de la Directiva Hábitat, precisa de una mejora en el conocimiento de su biología y distribución en nuestra región que permita desarrollar medidas de conservación específicas, que son, sin duda, los objetivos prioritarios a corto y medio plazo, siendo el más amenazado de los peces continentales de los ríos cántabros. Mientras tanto y en su defecto, se considera de gran importancia el desarrollo y puesta en marcha de un programa regional de seguimiento para la gestión y conservación de las poblaciones de peces migradores.

LOCALIZACIÓN	DENSIDAD (EJEMPLARES/M ²)	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
VEGA DE MOLLEDA	19,25	36,70
LA SAGRÁ	3,33	4,80
EL LLARAÓN	56,00	53,30
RUMENES	1,47	0,40
VEGA DE ARDES	2,50	4,50
URDÓN	0,00	0,00

TABLA I

Densidades de larvas de Lamprea y abundancia relativa de las diferentes zonas muestreadas en el río Deva. Modificado de Antón *et al.* 2008.



MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

El gran valor de conservación y cultural de las especies de peces migradores hacen necesaria la elaboración de un programa de seguimiento y gestión de los peces diadromos, ya que la mayoría de estas especies presentan una problemática de gestión similar y sufren similares impactos y alteraciones. En este sentido se proponen además una serie de líneas de actuación encaminadas específicamente a mejorar el estado de conservación de la lamprea:

a). Identificar los obstáculos artificiales limitantes para la especie y la “permeabilización” de los mismos al paso de la ictiofauna. Adecuación de los pasos existentes y de los proyectos futuros de diseño de estas estructuras para que puedan ser remontados por

todas las especies migradoras, no sólo por los salmónidos.

b). Proteger de forma efectiva las zonas sensibles para la especie en ríos, frezaderos y áreas de crecimiento larvario, identificándolas e impidiendo la alteración de las mismas.

c). Garantizar un régimen de caudales similar al natural en aquellos tramos fluviales afectados por captaciones o restricciones de caudal que puedan afectar a los ciclos vitales de la especie.

d). Controlar estrictamente la polución y los vertidos, especialmente la que afecte a los sedimentos.

e). Valorar el diseño y desarrollo de un plan de cría en cautividad para la especie, similar al existente para otras especies, que se ha ensayado en otros países europeos (Hanson *et al.* 1974).

HERIDA PRODUCIDA POR UNA LAMPREA EN UN EJEMPLAR DE SALMÓN ATLÁNTICO CAPTURADO EN EL RÍO ASÓN.

© A. SERDIO

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, P.R., B.R. QUINTELLA, N.M. DIAS Y N. ANDRADE (2002). THE ANADROMOUS SEA LAMPREY IN PORTUGAL: BIOLOGY AND CONSERVATION PERSPECTIVES. EN: MOSER, M., BAYER, J. Y MACKINLAY, D.S. (EDS.). *INTERNATIONAL CONGRESS ON THE BIOLOGY OF FISH. THE BIOLOGY OF LAMPREYS*, PP: 49-58. VANCOUVER.
- ÁLVAREZ, J. (2001). CATÁLOGO, CARACTERIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA ICTIOFAUNA NAVARRA. *GOROSTI*, 2000-2001: 45-50.
- ANDRADE, N.O., B.R. QUINTELLA, J. FERREIRA, S. PINELA, I. PÓVOA, S. PEDRO, Y P.R. ALMEIDA (2007). SEA LAMPREY (*PETROMYZON MARINUS* L.) SPAWNING MIGRATION IN THE VOUGA RIVER BASIN (PORTUGAL): POACHING IMPACT, PREFERENTIAL RESTING SITES AND SPAWNING GROUNDS. *HYDROBIOLOGIA*, 582: 121-132.
- ANTÓN, A., L. GARCÍA-ARBERAS Y A. RALLO (2008). *DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS PECES CONTINENTALES DE LA DIRECTIVA HÁBITAT EN CANTABRIA: LAMPREA MARINA (PETROMYZON MARINUS) Y SÁBALO (ALOSA ALOSA)*. DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD. GOBIERNO DE CANTABRIA, INFORME INÉDITO.
- ASSIS, C.A. (1990). THREATS OF THE SURVIVAL OF ANADROMOUS FISHES IN THE RIVER TAGUS, PORTUGAL. *JOURNAL OF FISH BIOLOGY*, 37: 225-226.
- BEAMISH, F.H.W. (1980). BIOLOGY OF NORTH AMERICAN ANADROMOUS SEA LAMPREY, *PETROMYZON MARINUS*. *CANADIAN JOURNAL OF FISHERIES AND AQUATIC SCIENCES*, 37: 1924-1943.
- BEAULATON, L., C. TAVERNY, Y G. CASTELNAUD (2008). FISHING, ABUNDANCE AND LIFE HISTORY TRAITS OF THE ANADROMOUS SEA LAMPREY (*PETROMYZON MARINUS*) IN EUROPE. *FISHERIES RESEARCH*, 92: 90-101.
- BERGSTEDT, R.A. Y J.G. SEELYE (1995). EVIDENCE FOR LACK OF HOMING BY SEA LAMPREYS. *TRANSACTIONS OF THE AMERICAN FISHERIES SOCIETY*, 124: 235-239.
- DOADRIO, I. (ED.) (2001). *ATLAS Y LIBRO ROJO DE LOS PECES CONTINENTALES DE ESPAÑA*. DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA – MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES, MADRID.
- DOADRIO, I., B. ELVIRA Y Y. BERNAT (1991). *PECES CONTINENTALES ESPAÑOLES. INVENTARIO Y CLASIFICACIÓN DE ZONAS FLUVIALES*. MAPA-ICONA. COLECCIÓN TÉCNICA. ICONA, MADRID.
- HERVELLA, F. Y P. CABALLERO (1999). *INVENTARIACIÓN PISCÍCOLA DE LOS RÍOS GALLEGOS*. CENTRO DE INVESTIGACIONES FORESTALES DE LOURIZÁN. DIRECCIÓN XERAL DE MONTES E MEDIO AMBIENTE NATURAL. XUNTA DE GALICIA, SANTIAGO.
- IGOE, F., D.T.G. QUIGLEY, F. MARNELL, E. MESKELL, W.O. O'CONNOR Y C. BYRNE (2004). THE SEA LAMPREY *PETROMYZON MARINUS* (L.), RIVER LAMPREY *LAMPETRA FLUVIATILIS* (L.) AND BROOK LAMPREY *LAMPETRA PLANERI* (BLOCH) IN IRELAND: GENERAL BIOLOGY, ECOLOGY, DISTRIBUTION AND STATUS WITH RECOMMENDATIONS FOR CONSERVATION. *PROCEEDINGS OF THE ROYAL IRISH ACADEMY*, 104B-3: 43-56.
- KELLY, F.L. Y J.J. KING (2001). A REVIEW OF THE ECOLOGY AND DISTRIBUTION OF THREE LAMPREY SPECIES, *LAMPETRA FLUVIATILIS* (L.), *LAMPETRA PLANERI* (BLOCH) AND *PETROMYZON MARINUS* (L.): A CONTEXT FOR CONSERVATION AND BIODIVERSITY CONSIDERATIONS IN IRELAND. *PROCEEDINGS OF THE ROYAL IRISH ACADEMY*, 101B-3: 165-185.
- MAITLAND, P.S. (1980). REVIEW OF THE ECOLOGY OF LAMPREYS IN NORTHERN EUROPE. *CANADIAN JOURNAL OF FISHERIES AND AQUATIC SCIENCES*, 37: 1944-1952.
- MAITLAND, P.S. (ED.) (2003). *ECOLOGY OF THE RIVER, BROOK AND SEA LAMPREY*. CONSERVING NATURA 2000 RIVERS ECOLOGY SERIES Nº 5. ENGLISH NATURE, PETERBOROUGH.
- MORMAN, R.H., D.W. CUDDY Y P.C. RUGEN (1980). FACTORS INFLUENCING THE DISTRIBUTION OF SEA LAMPREY (*PETROMYZON MARINUS*) IN THE GREAT LAKES. *CANADIAN JOURNAL OF FISHERIES AND AQUATIC SCIENCES*, 37: 1811-1826.
- NICOLA, G.G., B. ELVIRA, Y A. ALMODÓVAR (1996). DAMS AND FISH PASSAGE FACILITIES IN THE LARGE RIVERS OF SPAIN: EFFECTS ON MIGRATORY SPECIES. *ARCHIV FÜR HYDROBIOLOGIE, (SUPL.)* 113: 375-379.
- QUINTELLA, B.R., N.O. ANDRADE, A. KOED, Y P.R. ALMEIDA (2004). BEHAVIOURAL PATTERNS OF SEA LAMPREYS' SPAWNING MIGRATION THROUGH DIFFICULT PASAJE AREAS STUDIED BY ELECTROMYOGRAM TELEMETRY. *JOURNAL OF FISH BIOLOGY*, 65: 961-972.
- ROBERTS, B.C. Y R.G. WHITE (1992). EFFECTS OF ANGLER WADING ON SURVIVAL OF TROUT EGGS AND PRE-EMERGED ALEVINS. *NORTH AMERICAN JOURNAL OF FISHERIES MANAGEMENT* 12: 450-459.
- RODRÍGUEZ MUÑOZ, R., J.R. WALDMAN, C. GRUNWALD, N.K. ROY, Y I. WIRGIN (2004). ABSENCE OF SHARED MITOCHONDRIAL DNA HAPLOTYPES BETWEEN SEA LAMPREY FROM NORTH AMERICAN AND SPANISH RIVERS. *JOURNAL OF FISH BIOLOGY*, 64 (3): 783-787.
- TEETER, J. (1980). PHEROMONE COMMUNICATION IN SEA LAMPREYS (*PETROMYZON MARINUS*): IMPLICATIONS FOR POPULATION MANAGEMENT. *CANADIAN JOURNAL OF FISHERIES AND AQUATIC SCIENCES*, 37: 2123-2132.
- YOUSON, J.H. Y I.C. POTTER (1979). A DESCRIPTION OF THE STAGES IN METAMORPHOSIS OF THE ANADROMOUS SEA LAMPREY *PETROMYZON MARINUS* L. *CANADIAN JOURNAL OF ZOOLOGY*, 57: 1808-1817.