

FAUNA ACUÁTICA DE LOS RÍOS DE PAMPLONA



Biodiversidad
urbana de
Pamplona



Ayuntamiento de
Pamplona
Iruñeko Udala

Fauna acuática de los ríos de Pamplona

Autores

Dr. Rafael Miranda,

Dr. Enrique Baquero,

Dr. Javier Oscoz,

Dr. Mariano Larraz

Iván Vedia, Ibón Tobes,

**Departamento de Biología Ambiental,
de la Universidad de Navarra**



**Universidad
de Navarra**

Colección Biodiversidad Urbana de Pamplona

Título: Fauna acuática de los ríos de Pamplona

Varios autores: Rafael Miranda, Enrique Baquero, Javier Oscoz, Mariano Larraz, Iván Vedia, Ibón Tobes, Departamento de Biología Ambiental de la Universidad de Navarra.

Coordinación editorial: María Teresa Martínez Remírez y José Fermín Costero Bolaños.

© de las fotografías: sus autores (ver página 91)

Edita: © Ayuntamiento de Pamplona

Diseño gráfico y maquetación de la colección:
20&02 Otero & Olló Comunicación, S.L.L.

Impreso en Line Grafic S.A. Diciembre 2014.

Depósito legal: NA-2224-2014

Impreso en papel hecho con fibras procedentes de bosques gestionados de forma sostenible.



Con la llegada del siglo XXI y el desarrollo del Plan Integral del Arga (1998-2001) y del Plan Integral de los Ríos de Pamplona (2003-2009), nuestra ciudad fue capaz de protagonizar un paso vital para la recuperación ambiental y paisajística de su entorno fluvial. Desde entonces, el presente de nuestros cauces enseña una realidad interesante, con antiguas zonas degradadas convertidas en espacios bien mantenidos; con nuevos accesos que acercan las orillas de los ríos a los pamploneses; y con usos y cuidados alternativos que han permitido mejorar las condiciones de desarrollo de los ecosistemas autóctonos.

Con esta actuación acompasada, los ríos Arga, Sadar y Elorz son hoy en día un notable espacio de vida para nuestros peces y nuestras especies acuáticas, y constituyen un buen ejemplo de la apuesta que viene realizando Pamplona como ciudad verde, como trama urbana en la que los parques, los ríos y las condiciones naturales del entorno poseen un papel relevante.

Ahora, gracias a esta guía que tiene en sus manos, y que se añade a la colección de publicaciones municipales sobre la biodiversidad urbana de Pamplona, sabemos que hasta 13 especies de peces conviven en nuestros ríos, con una variedad que incluye, entre otros, ejemplares de gobios, barbos, madrillas y chipas.

Al mismo tiempo, estas líneas quieren incidir en la importancia que tiene el correcto mantenimiento de la fauna y la flora de nuestra ciudad. Acciones como arrojar residuos a los ríos o soltar peces de especies exóticas que ponen en peligro la continuidad de especies autóctonas atacan directamente la protección de nuestro entorno natural y dificultan sobremanera el sostenimiento de especies autóctonas.

En este sentido, estoy seguro de que el compromiso de los pamploneses con el medio ambiente nos va a permitir avanzar juntos en esta materia, procurando que los espacios naturales de nuestra ciudad sigan siendo un referente de biodiversidad y calidad medioambiental, además de una de las señas características de nuestra tierra.

Por último, espero que esta obra nos permita acercarnos un poco más a las especies que tienen una presencia significativa en los ríos de Pamplona y que, al mismo tiempo, nos anime, a todos los pamploneses, a profundizar en el conocimiento de nuestro patrimonio natural.

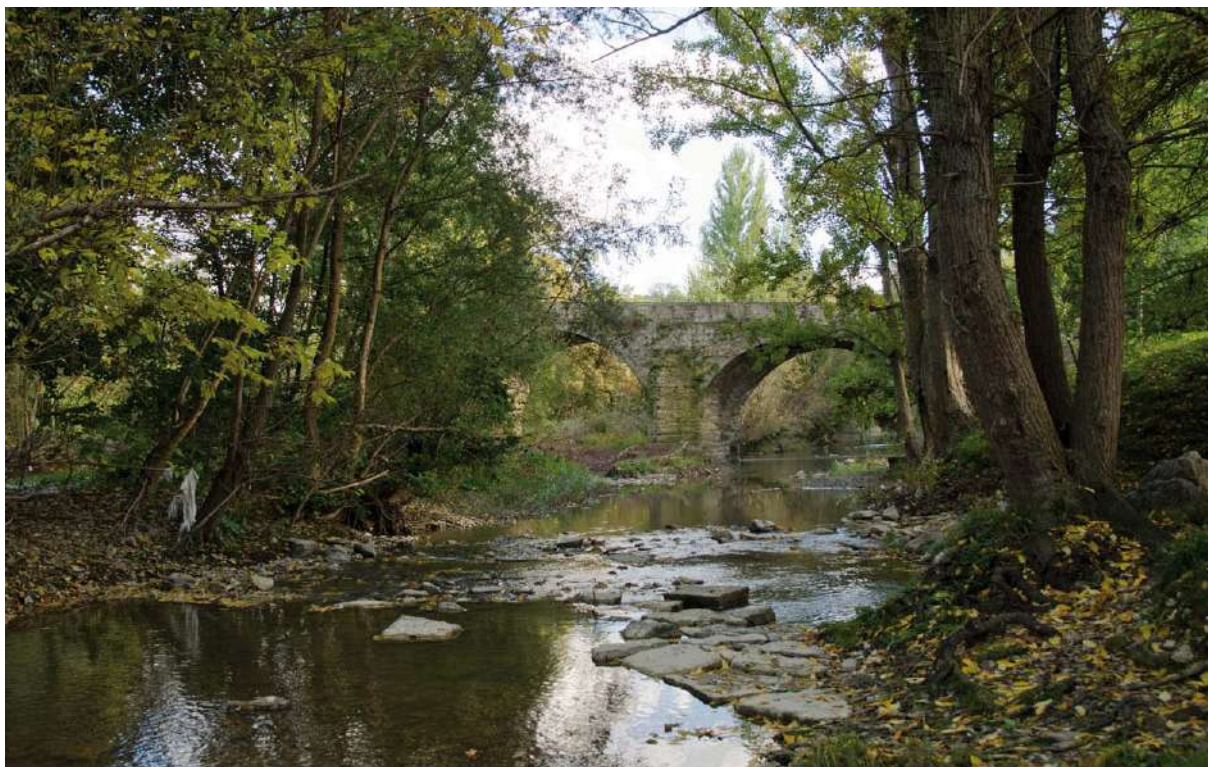
Enrique Maya
Alcalde de Pamplona

Fauna acuática de los ríos de Pamplona

INTRODUCCIÓN	11
ECOLOGÍA DE LOS RÍOS DE PAMPLONA Y CARACTERIZACIÓN DE TRAMOS	20
PECES DE LOS RÍOS DE PAMPLONA	29
OTROS VERTEBRADOS DE LOS RÍOS DE PAMPLONA	57
MOLUSCOS BIVALVOS Y GASTERÓPODOS DE LOS RÍOS DE PAMPLONA	63
OTROS INVERTEBRADOS DE LOS RÍOS DE PAMPLONA	71
BIBLIOGRAFÍA Y AGRADECIMIENTOS	89







INTRODUCCIÓN

Los ríos son los principales vertebradores del paisaje y su presencia condiciona el desarrollo de las poblaciones vegetales y animales, incluidas las humanas. Son ecosistemas complejos de una gran diversidad y riqueza. Sus condiciones ambientales particulares hacen que la flora y fauna asociadas sean también peculiares. Es el agua, indudablemente, la que condiciona esa biodiversidad. En este libro trataremos de acercarnos a la fauna presente en el municipio de Pamplona asociada a los ríos, a lo que denominamos en términos generales la fauna acuática.

Un primer paso sería determinar con precisión a qué nos referimos cuando hablamos de fauna acuática. En sentido estricto, consideramos fauna acuática aquella que vive dentro del agua por lo menos en una de las etapas de su ciclo biológico.

Por supuesto, dentro de este grupo están los peces, absolutamente dependientes del agua en todas las etapas de su ciclo biológico, pero también se encuentran en este grupo otras clases de animales. Entre ellos los anfibios, cuyos huevos, larvas y generalmente también sus juveniles dependen del agua para su desarrollo, pero no siempre sus adultos, que en ocasiones viven en lugares próximos a los ríos, cobijados entre el suelo húmedo y la hojarasca.

Existen también muchas especies de invertebrados acuáticos con el ciclo biológico completo dentro del agua, como las caracolas y mejillones de río, o con parte de su ciclo biológico, como las larvas de muchos insectos. En este grupo de animales la variedad de especies acuáticas es mucho





más amplia que en los vertebrados, más adelante veremos muy brevemente los más importantes.

Pero, además de la fauna acuática que ya hemos considerado, existe también un grupo intermedio entre esta fauna y la terrestre: lo que denominamos fauna semiacuática. La fauna semiacuática agrupa a todas las especies que, si bien se pueden considerar terrestres, ya que no necesitan directamente del agua para sobrevivir, su biología está directamente ligada a las masas de agua. Estarían dentro de este grupo las nutrias y los visones, o los galápagos y las culebras de agua. Estos animales pueden ser mantenidos en condiciones artificiales fuera del agua, pero en condiciones naturales, la dependencia de la especie de los ecosistemas acuáticos es absoluta. Dicho de otra manera, las especies acuáticas mueren en poco tiempo en

alguna de las etapas de su ciclo biológico si son extraídas del agua, mientras que las semiacuáticas sobreviven, pero dependen de ella para mantenerse hidratadas o alimentadas, como hábitat específico.

Aunque somos conscientes de que esta terminología puede ser ambigua y en ocasiones lleva a la discusión de los estudiosos de esta fauna, es importante tener en cuenta estas diferencias. En cualquier caso, y para tranquilidad del lector, en este libro consideramos tanto unas como otras. En esta guía pretendemos mostrar, de una manera divulgativa y pormenorizada, la rica fauna asociada a los ríos y masas de agua presentes en Pamplona, para ayudar a la ciudadanía a conocer un poco mejor una fauna próxima, pero que en muchos casos permanece oculta a nuestros ojos.

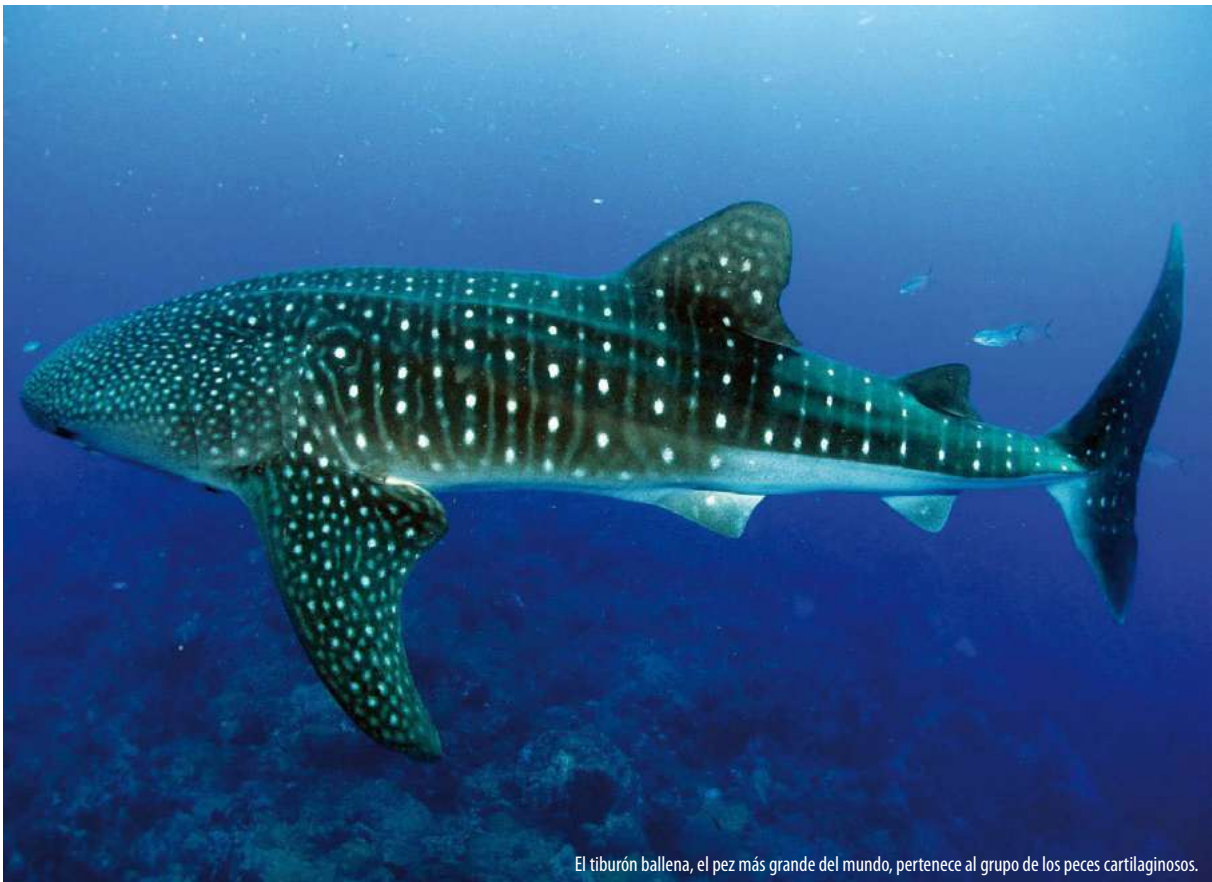
LOS PECES DE AGUA DULCE

ORIGEN Y DIVERSIDAD

Dentro de la fauna acuática, en los ecosistemas fluviales son los peces el grupo de vertebrados predominante. Los peces se incluyen en un grupo taxonómico poco definido, que abarca en definitiva a todos los vertebrados que no son tetrápodos. Son tetrápodos aquellos vertebrados que presentan cuatro extremidades, aunque en un proceso evolutivo posterior las hayan perdido (como las serpientes). Los que no son tetrápodos, o sea, los peces, constituyen el primer grupo de vertebrados que apareció en el planeta, durante el Cámbrico, del cual surgieron el resto de vertebrados, una vez colonizaron la tierra y desarrollaron las extremidades para poder desplazarse por ella.

Los peces incluyen las clases de los agnatos (peces sin mandíbulas como las lampreas), los condriktios (o peces cartilagosos, como los tiburones) y los osteíctios (o peces óseos). Es esta última clase, la de los peces óseos, la más abundante, con más de 24.000 especies, y la que mejor está representada en los ecosistemas de agua dulce.

Los peces óseos se caracterizan por presentar esqueleto y branquias cubiertas por un opérculo, además de otras características como el desarrollo de la vejiga natatoria, que facilita la flotabilidad de los individuos, o la articulación compleja de las cinturas de las aletas pectorales, que les permite una mayor manio-



El tiburón ballena, el pez más grande del mundo, pertenece al grupo de los peces cartilagosos.





El esturión, con cuyas huevas se produce el caviar, pertenece al grupo de los peces óseos.

brabilidad dentro del agua. A su vez este grupo se divide en numerosos órdenes y familias, mostrando la variedad de formas y estructuras más amplia dentro de los vertebrados.

Existen en total unas 30.000 especies de peces en el mundo, de las cuales 14.000 son especies de peces de agua dulce. Por comparación, son unas 5.600 las especies de libélulas y hasta 4.300 asciende el número de especies conocidas de anfibios. Es un grupo taxonómico de gran relevancia desde el punto de vista comercial y sociopolítico, ya que los peces son la forma de proteína animal más barata y sencilla de producir, y más de mil millones de personas dependen de este recurso en todo el mundo, principalmente en los países en desarrollo.

Los peces de agua dulce son un grupo muy diversificado, fruto de su absoluta dependencia del agua y el aislamiento evolutivo que las condiciones de este hábitat origina, presentando especies adaptadas a condiciones medioambientales muy concretas que viven en cursos fluviales específicos. Como ejemplo, en España existen hasta ocho especies de barbos,

separados entre sí en las distintas cuencas hidrográficas. El aislamiento de las cuencas puede provocar incluso la especiación de individuos en pequeñas charcas o manantiales, aislados durante cientos de años y que conservan en su interior especies únicas. El ejemplo más conocido de este fenómeno es el del Cachorrillo del Agujero del Diablo (*Cyprinodon diabolis*), un pequeño pececillo que vive en un acuífero de 2 metros de ancho y 4 de largo en medio del desierto de Amargosa, al sur del estado de Nevada, en los Estados Unidos. Su población fluctúa a lo largo del año entre 150 y 500 ejemplares. Se considera el vertebrado con el área de distribución más pequeña del mundo.

CONSERVACIÓN

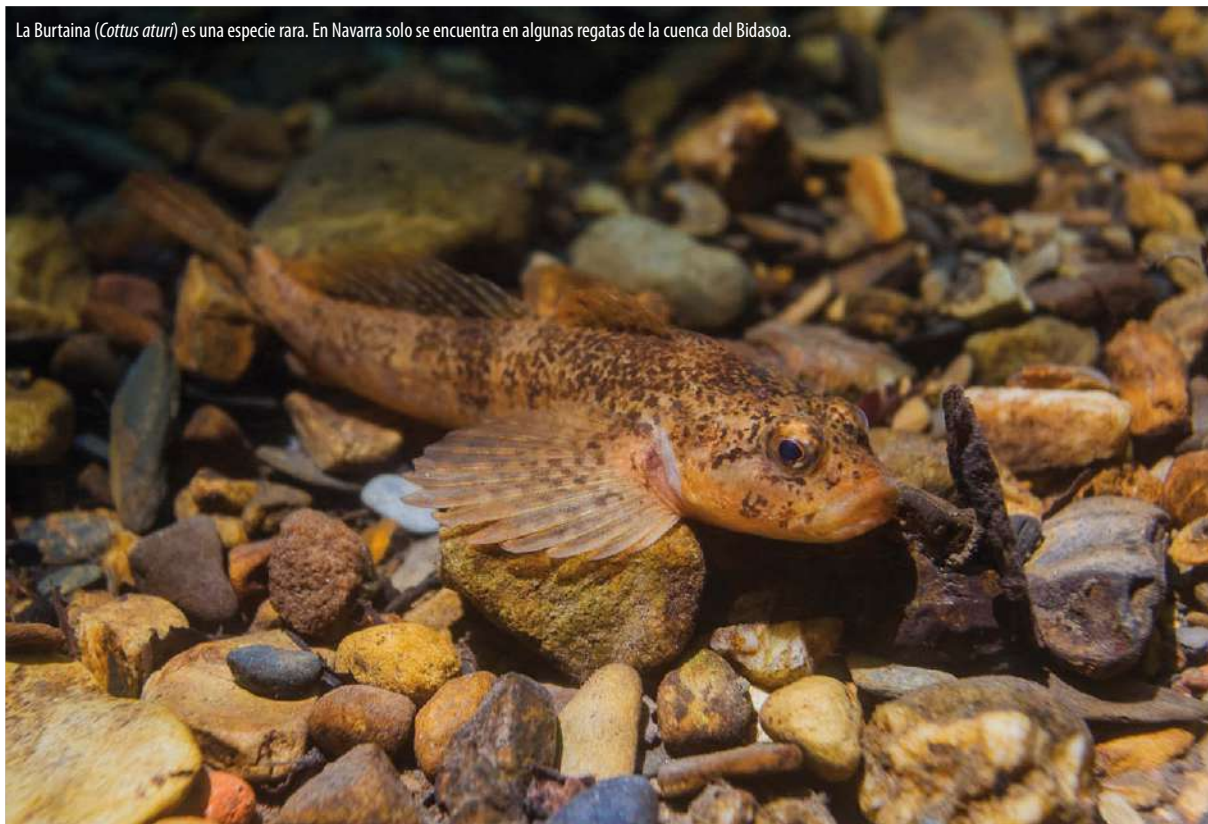
Los ecosistemas de agua dulce, sin lugar a dudas, se encuentran entre los más amenazados del planeta, y albergan un elevado número de especies endémicas y amenazadas, en ocasiones en estado crítico. Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (en adelante IUCN) la biodiversidad de los sistemas de aguas continentales superficiales está amenazada hasta el punto de que en la región mediterránea el 70% de las especies de agua dulce están catalogadas como amenazadas de extinción o realmente ya extintas, siendo el porcentaje más alto de cualquier lugar del mundo para cualquier grupo taxonómico.

Como ya hemos comentado, los peces de agua dulce corresponden a algo menos de la mitad de especies de peces del mundo. Sin embargo, el 76% de las especies de peces críticamente amenazadas son de agua

dulce. Según la Lista Roja de la IUCN, de las 69 especies animales extintas en la naturaleza, pero conservadas en cautividad, trece corresponden a especies de peces de agua dulce que han sobrevivido en los acuarios de aficionados a la cría de estos animales. Según esta Lista, en Europa existen 5.096 especies de peces de agua dulce, de los cuales 2.506 (aproximadamente la mitad) están catalogadas como amenazadas. Entre ellas, 688 tienen un grado de amenaza severo, catalogadas como en peligro de extinción, en estado crítico o ya extintas. En el caso de los peces marinos, sólo el 10% están dentro de la categoría de amenazados.

Dentro del territorio europeo, los países mediterráneos son especialmente ricos en especies y presentan un estado de conservación deficiente, ya que el número de presiones y amenazas que sufre la biodiversidad es muy elevado. España es, según los datos

La Burtaina (*Cottus atur*) es una especie rara. En Navarra solo se encuentra en algunas regatas de la cuenca del Bidasoa.



de la IUCN, el país europeo con una mayor biodiversidad, y con más especies amenazadas. Respecto a los peces de agua dulce, son 55 las especies nativas presentes en España, de las cuales 40 son endémicas, 6 están catalogadas en peligro de extinción y 12 se consideran en un estado vulnerable. La riqueza de la fauna piscícola de España no es comparable con ninguno de los otros países europeos. Pero también son abundantes las amenazas, situando a muchas de estas especies en los primeros puestos entre los peces más amenazados del planeta, como el samarugo (*Valencia hispanica*), un pequeño pez que se distribuye por los riachuelos y aguas estancadas de la costa valenciana y que el impacto urbanístico y la desecación de humedales ha llevado prácticamente a la extinción.

Respecto a Navarra, la diversidad de nuestros paisajes hace que estén presentes veinte especies nativas de peces, diez endémicas, una en estado crítico, una en peligro de extinción y dos en estado vulnerable. Según la Lista Roja de la IUCN, una

de nuestras especies, la anguila común (*Anguilla anguilla*) está en una situación crítica, mientras que otra, la lamprehuela (*Cobitis calderoni*) se debe considerar en peligro de extinción. Por tanto, se hace necesario una mayor inversión en la conservación de estas especies tan delicadas que forman parte de nuestro patrimonio natural.

Si nos ceñimos ya al municipio de Pamplona, son siete las especies nativas de peces que aparecen en sus ríos. Entre ellas se encuentra una especie catalogada como vulnerable por la IUCN, la bermejuela (*Achondrostoma arcasii*). Pero acompañando a estas siete especies hay otras seis especies introducidas, todas ellas identificadas como invasoras. Se trata en términos generales de especies que producen un fuerte impacto sobre la biodiversidad, y en particular sobre las especies nativas de peces. Se considera que la segunda causa principal de la extinción de la biodiversidad, después de la alteración del hábitat, es la introducción de especies exóticas invasoras.



La lamprehuela (*Cobitis calderoni*) es una especie amenazada presente en Navarra.

LOS MACROINVERTEBRADOS DE LOS CURSOS FLUVIALES

Se puede definir a los macroinvertebrados como “aquellos organismos invertebrados habitantes, en algún momento de su ciclo vital, de hábitats acuáticos, y que son retenidos por mallas de luz entre 200 y 500 μm ”. En un sentido más coloquial podemos decir que son animales invertebrados acuáticos que pueden observarse a simple vista.

Esto comprende una gran cantidad de especies de distintos grupos como los anélidos, moluscos, plelmintos, nematodos y artrópodos (principalmente insectos). La mayoría de estas especies se encuentran asociadas a superficies del fondo del río, en lugar de ser especies que nadan libremente la mayor parte del tiempo, lo que hace que se suele hablar de ellos como macroinvertebrados bentónicos (del griego benthos = fondo marino). Sin embargo, también hay especies que nadan libremente, o algunas que suelen habitar en la superficie del agua. Por ello, son un grupo muy diverso, compuesto de muchas especies de vidas muy diferentes, siendo además organismos muy abundantes en el medio acuático.

¿Por qué son importantes?

En primer lugar porque aportan biodiversidad al ecosistema, y eso es un valor ambiental pues es algo que da riqueza patrimonial, de la cual a veces no somos conscientes. En este sentido, es importante conocer a los macroinvertebrados, porque lo que no se conoce, ni se valora, ni se protege. Además del valor ambiental y de patrimonio, los macroinvertebrados tienen gran importancia dentro de los ecosistemas acuáticos, tanto por su papel en la transformación de la materia orgánica, como por representar una importante fuente de alimentación para otros organismos superiores (tanto peces, anfibios, reptiles, mamíferos o aves). Además, los macroinvertebrados son considerados indicadores biológicos del estado ecológico



de los sistemas acuáticos, ya que son sensibles a las distintas alteraciones que puede sufrir el medio (alteraciones hidromorfológicas, físicas y/o químicas). Por ello su estudio puede además servirnos para detectar posibles problemas en nuestros sistemas acuáticos y sus causas, lo que ayudaría a poder realizar medidas correctoras adecuadas.

¿Por qué son buenos indicadores?

Como todos los organismos vivos, informan de la situación del medio no sólo en el momento del estudio, como lo harían los parámetros físico-químicos, sino también informan de lo que ha pasado un tiempo antes. Algunas ventajas adicionales que poseen los macroinvertebrados son: su movilidad limitada (lo que hace que nos informe de las condiciones locales en la zona del muestreo); que tienen ciclos de vida suficientemente largos que permiten precisamente dar una información sobre el estado en un tiempo relativamente largo; y que son un grupo heterogéneo y diverso (por lo que en conjunto cada uno posee una sensibilidad distinta a diferentes contaminantes, reaccionando inmediatamente con respuestas graduales diferentes según el tiempo de alteración). Además, al encontrarse en la mayoría de los hábitats acuáticos y ser tan abundantes y relativamente fáciles de coger facilita su estudio, que tiene un impacto mínimo en la fauna existente.



METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Con el fin de conocer la biodiversidad acuática presente en el término municipal de Pamplona, hemos dividido el estudio según los grupos taxonómicos más importantes: el análisis de las poblaciones piscícolas, los moluscos acuáticos y otros macroinvertebrados.

Nos hemos ceñido a las especies visibles, teniendo en cuenta el carácter divulgativo de esta publicación. Los mamíferos, aves, reptiles y anfibios acuáticos han sido tratados ya en publicaciones anteriores de esta serie sobre la biodiversidad urbana de Pamplona, y son tratados en este libro de manera superficial, remitiendo al lector a la lectura de los trabajos precedentes.

Para el censo de peces se ha utilizado un equipo de pesca eléctrica portátil siguiendo los procedimientos normalizados de la Norma Europea EN 14011, relativa al muestreo de peces con electricidad. Los peces capturados fueron anestesiados, para facilitar su manejo y evitar el estrés provocado por el mismo. Posteriormente fueron identificados y medidos. Una vez recuperados de la anestesia, se devolvieron todos los ejemplares al río, siguiendo el protocolo propuesto en la autorización para pesca científica facilitada por el Departamento de Desarrollo Rural, Industria, Empleo y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra.





Además, se realizó un muestreo en el lago de Mendillorri, combinando el uso de la pesca eléctrica con la colocación de una red multi-mesh, red que presenta distintos tamaños de luz sobre superficies conocidas, y que permite realizar censos de distintos tamaños de peces. Entre los muestreos del río Arga, también se utilizó red multi-mesh en un punto de aguas profundas situado en el barrio de San Jorge.

Respecto a los moluscos acuáticos, durante el periodo de muestreo previsto, se realizaron transectos de un mínimo de 100 m en los mismos tramos donde se realizaron los censos de pesca eléctrica. Los mo-

luscos se muestrearon con observación y/o captura directa. De las especies protegidas (p. ej. náyades) sólo se registró su presencia y no se capturaron. Los ejemplares capturados se identificaron en laboratorio mediante claves y guías específicas.

En cuanto a la fauna invertebrada asociada al lecho del río, los invertebrados bentónicos se muestrearon con redes de mano y redes Surber, así como observación y captura directa. Para una correcta identificación, los individuos que no era posible identificar en el campo fueron llevados al laboratorio.



ECOLOGÍA DE LOS RÍOS DE PAMPLONA Y CARACTERIZACIÓN DE TRAMOS

Como ya ha quedado reflejado en el apartado anterior, los ríos son piezas clave del paisaje. Modulan y configuran los ecosistemas terrestres y nuestra manera de vivir. Los asentamientos humanos, desde tiempos remotos, han dependido de la disponibilidad de agua y, en último término, de la presencia de cursos fluviales próximos. De la misma manera, los ríos son sistemas íntimamente relacionados con los ecosistemas terrestres, más o menos alterados por la actividad humana. No se pueden comprender el uno sin el otro, los ríos son así fruto de las características propias del paisaje, y el paisaje está condicionado por los cursos fluviales.

Área de estudio

El río Arga es uno de los grandes ríos que surcan la Comunidad Foral de Navarra. Es, de hecho, el único gran río exclusivamente navarro, ya que todo su recorrido (145 km) transcurre dentro de Navarra, desde su nacimiento en Quinto Real, en el alto de Urquiaga (890 msnm), hasta su desembocadura en el río Aragón en la localidad ribereña de Funes, muy cerca ya del eje principal del Ebro.

El río Arga es el principal río que cruza la ciudad de Pamplona. Dentro de las fronteras de este municipio también discurren otros dos pequeños ríos afluentes del Arga, el Elorz y el Sadar.

El Elorz es un pequeño río de 35 km de longitud y una cuenca de 282 km², que en su tramo final se adentra en el municipio de Pamplona donde recibe las aguas del Sadar para desembocar unos metros más abajo en el río Arga. El río Elorz es un clásico río de llanura y cruza en su recorrido una zona de afloramientos salinos que hacen que su agua presente un valor de conductividad muy elevada para un río (en torno a 2800 µS/cm).

El Sadar es un pequeño río (19 km) de escaso caudal, nace en las sierras de Aranguren y Tajonar y cruza los campus de la Universidad Pública de Navarra y la Universidad de Navarra dentro del municipio de Pamplona. Desemboca en el río Elorz poco antes de llegar a Echavacóiz.

Para la realización de este trabajo se han considerado distintos puntos de muestreo (estaciones) a lo largo de todas las masas de agua presentes en el municipio.



MAPA DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DEFINIDAS PARA EL ESTUDIO EN LOS RÍOS DE PAMPLONA



▶ Arga-1 / Puente de Beloso

Punto localizado junto al puente de Beloso, en el límite entre los términos municipales de Pamplona y Burlada. Se trata de una zona de tablas (aguas remansadas) y corrientes con sustrato principalmente compuesto de cantos y bloques, con algunas zonas de arena y depósitos de sedimento en las áreas más lentas y algunos cordones de cantos. Presenta riberas con buena cubierta vegetal, en una banda no muy ancha, con árboles y arbustos. En el entorno de este tramo se sitúan áreas deportivas, recreativas y huertas.



▶ Arga-2 / Pasarelas

Estación localizada por debajo del azud del Molino Caparroso, a la altura de las Pasarelas. El sustrato está compuesto principalmente de cantos y bloques, con tablas y corrientes, siendo la parte inferior del tramo una zona con tabla algo más lenta y profunda. Las riberas están humanizadas, con menor presencia de zonas arboladas. En sus alrededores se localizan áreas deportivas y recreativas, así como algunas huertas y vías urbanas.



▶ Arga-3 / Los Alemanes

El punto se localiza aguas abajo del azud del Molino Ciganda, en la zona de Los Alemanes. Se trata de un tramo con sustrato de cantos, bloques, así como zonas de losa y algunas islas. Las riberas presentan una vegetación relativamente cerrada de árboles y arbustos, si bien éstos se localizan en una banda no muy ancha. En sus alrededores se sitúan algunas edificaciones, huertas y vías urbanas. La margen derecha del río presenta un pequeño muro de contención que soporta la ladera sobre la que se encuentra la vía pública.



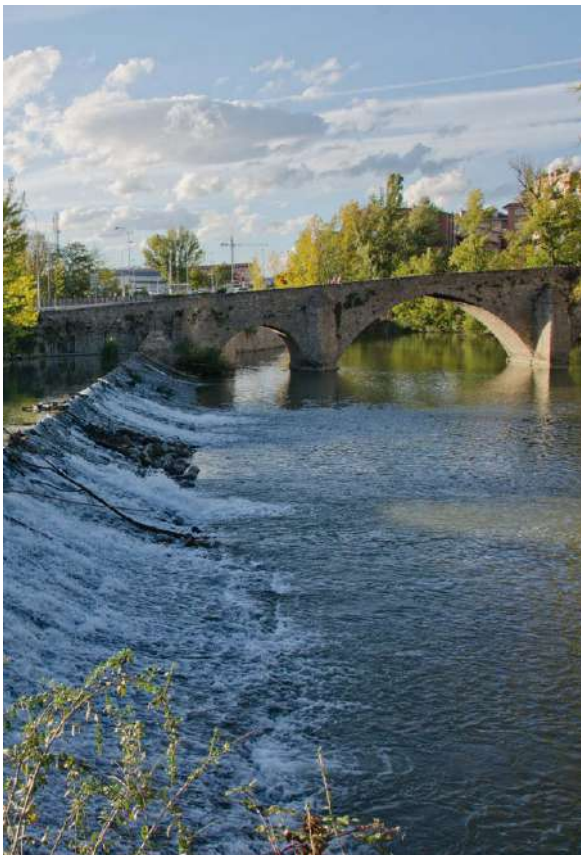
▶ Arga-4 / Aranzadi-San Pedro

El tramo se localiza por debajo del azud de San Pedro, junto al puente del mismo nombre. El muestreo de peces se realizó en el brazo derecho del río en una sección en donde presenta una isla central entre el azud y el puente. El sustrato se compone principalmente de cantos y bloques, existiendo en el cauce islas con vegetación cerrada en ellas. En la vegetación de estas islas y en la de las riberas hay algunos restos de objetos que han sido arrastrados en diferentes avenidas. La ribera izquierda tiene una vegetación cerrada de árboles y arbustos, mientras que la derecha presenta una vegetación más abierta. En los alrededores existen áreas deportivas y recreativas, así como algunas vías urbanas cercanas.



▶ Arga-5 / Cuatro Vientos

Tramo localizado por debajo de la presa de Santa Engracia, a la altura del puente de Cuatro Vientos. Se trata de un tramo localizado entre las presas de Santa Engracia y de la Biurdana, lo que hace que el río sea lento y profundo. Esto no permitía poder realizar un muestreo en condiciones adecuadas para observar la comunidad de macroinvertebrados, por lo que este punto tuvo que ser descartado del estudio. La ribera derecha presenta una línea de árboles pegados a los muros sobre los que están las vías urbanas, mientras que la ribera izquierda había sido alterada y parte de la vegetación eliminada debido a las obras de dragado para prevención de inundaciones en esa zona. El muestreo de peces se realizó aguas abajo, a la altura del IES Biurdana.



▶ Arga-6 / San Jorge-Berichitos

Estación localizada en el tramo de río que discurre entre la pasarela peatonal de San Jorge y el puente de Miluce, junto al cementerio de San José "Berichitos". Se trata de una zona con un sustrato principalmente compuesto de roca madre no fisurada (losa) sobre la que existen algunas zonas de cantos y bloques. En la ribera hay una banda de vegetación arbórea y arbustiva bastante continua. En las cercanías existen áreas deportivas y recreativas, algunas vías urbanas, así como zonas urbanizadas.



▶ Arga-7 / Landaben

Este punto se localiza entre la presa de la harinera y el puente de Landaben. El sustrato en este tramo se compone de roca madre parcialmente fisurada junto con áreas de bloques y cantos. Ambas riberas presentan una banda de vegetación de árboles y arbustos. En las zonas aledañas al tramo se encuentran algunas huertas y cultivos, así como el polígono industrial de Landaben. La pesca eléctrica para el censo de peces se realizó en el tramo próximo a la presa de la harinera de Ilundáin.



▶ Elorz-1 / E.A. 270 – Azellalanda

El tramo muestreado se localiza junto a la estación de aforo 270 (río Elorz en Pamplona) de la Confederación Hidrográfica del Ebro, por encima de los puentes de la carretera a Zizur y el puente de Azellalanda. La zona de muestreo es un trecho corto entre la estación de aforo y los puentes mencionados, ya que por encima y debajo de dichos puntos el río se encuentra remansado. El sustrato se compone principalmente de bloques, cantos y gravas, con algunas zonas de finos. El tramo presenta una vegetación de carrizo en las orillas con manchas aisladas de árboles y arbustos en la zona de ribera.



► **Elorz-2 / Echavacoiz**

Punto localizado debajo de la pasarela de Echavacoiz a la altura de la Sociedad Deportiva. Se trata de un tramo en general profundo, con pocas zonas accesibles y apropiadas para el muestreo, ya que además el sustrato se compone principalmente de limo y tierra, con gran cantidad de raíces y carrizo. Existen algunas pequeñas represas aguas arriba. Las orillas presentan una banda de vegetación no muy tupida, y hay en general una suciedad notable en ella.



► **Sadar-1 / Campus UPNA**

El punto se localiza en el campus de la Universidad Pública de Navarra (UPNA), en un tramo situado aguas arriba del puente del Sadar y de la zona del río en restauración donde se ubicaba la antigua fábrica de embutidos. El sustrato se compone en su mayor parte de losa con zonas de cantos y gravas, y algún bloque aislado. Además, en esta zona se alternan tramos de poca profundidad con corrientes y tablas rápidas con otros de elevada profundidad (no vadeables) y tablas lentas. Las orillas son en parte taludes escarpados, existiendo una estrecha banda de vegetación arbustiva y arbórea en las riberas, siendo muy cerrada en gran parte del tramo. En la zona se observan algunos restos y basuras, enganchadas entre la vegetación existente tras haber sido arrastradas en diferentes crecidas del río. En las inmediaciones del tramo se encuentra el campus de la UPNA, en el que existen zonas de edificios, zonas ajardinadas y zonas urbanizadas (aparcamientos y vías urbanas). El censo de pesca eléctrica se realizó en un tramo superior de características similares, en el puente de Ugaldeta.



► **Sadar-2 / Campus UNAV**

Estación localizada en el campus de la Universidad de Navarra (UNAV), en el tramo de río localizado entre los puentes de la carretera a Zizur y el puente peatonal de Azellalanda y la zona de comedores universitarios. Se trata de un tramo de rápidos y tablas con predominio de roca madre no fisurada (losa) con zonas de cantos, bloques y gravas. La existencia de losa en el lecho podría limitar parcialmente la comunidad de macroinvertebrados presentes. La vegetación de ribera es escasa, al tratarse de una zona muy ajardinada en la que predomina el césped y la hierba, con poca vegetación arbórea y arbustiva. En torno al tramo se encuentra el campus de la UNAV, con algunas edificaciones, zonas ajardinadas y zonas urbanizadas (aparcamientos y vías urbanas).

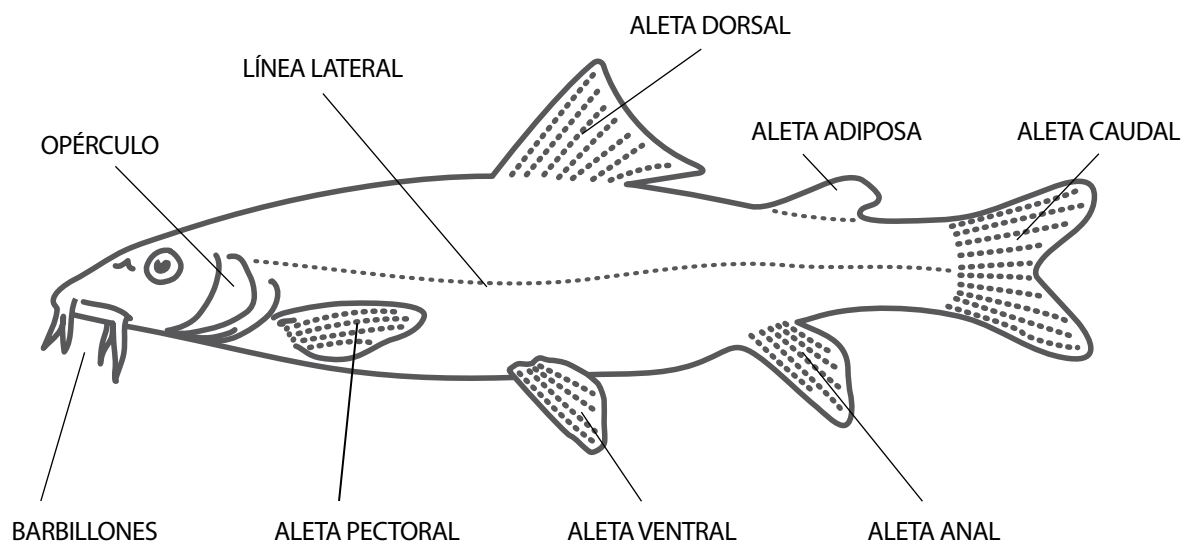


Además de los puntos antes citados, también se han estudiado otras masas de agua dentro del municipio de Pamplona, para conocer las especies presentes de peces, moluscos y otros macroinvertebrados en general. Se mencionan a continuación aquellas masas en las que se observó algún animal acuático (peces o macroinvertebrados), no citándose aquellas otras masas de agua (principalmente fuentes) en las que no se detectó ningún animal acuático.

Las masas estudiadas con resultado positivo fueron los fosos de la Ciudadela y de la Taconera, los estanques de: jardín de Eugui (San Jorge), Conde de Rodezno, parque de la Media Luna, Plaza de la Cruz y Parque del Mundo, y por último los lagos de Yamaguchi y de Mendillorri.

Los peces encontrados en estas masas de agua no se han considerado en este libro a excepción del lago de Mendillorri. La presencia o ausencia de peces en las otras masas de agua es casual y muy variable, ya que continuamente son retirados o introducidos en estas masas de agua por acción humana.





PECES DE LOS RÍOS DE PAMPLONA

Introducción

En este capítulo se incluyen los peces presentes en los cursos fluviales y masas de agua del municipio de Pamplona. Se describen las especies encontradas en el estudio detallando para cada una de ellas las características biológicas más relevantes y una explicación sobre su hábitat y su área de distribución. Se detalla además su estado de conservación y se hace referencia a las amenazas más importantes. En el esquema de la página anterior se detallan los nombres de las estructuras más importantes de los peces con el fin de que sirvan de guía en la descripción de las especies.

En la siguiente tabla se resume la presencia de cada una de las especies en el municipio de Pamplona, teniendo en cuenta los registros del presente trabajo y las citas históricas disponibles.

	Arga 01	Arga 02	Arga 03	Arga 04	Arga 05	Arga 06	Arga 07	Elorz 01	Elorz 02	Sadar 01	Sadar 02	Lago de Mendi-Ilorri
ACHONDROSTOMA ARCASI									●	●	●	
ALBURNUS ALBURNUS		●	●	●		●	●	●				
CARASSIUS AURATUS	●		●	●			●					
CYPRINUS CARPIO			●	●	●	●	●					
GOBIO LOZANOI	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
LUCIOBARBUS GRAELLSII	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	
PARACHONDROSTOMA MIEGII	●	●	●	●	●	●						
PHOXINUS BIGERRI	●	●	●	●		●	●		●	●	●	
BARBATULA QUIGNARDI	●	●	●	●		●	●				●	
SALMO TRUTTA	●	●	●	●	●	●						
AMEIURUS MELAS					●	●	●					
ESOX LUCIUS				●	●	●						●
MICROPTERUS SALMOIDES												●



BERMEJUELA

Achondrostoma arcasii (Steindachner, 1866)

Estado de conservación:

Endemismo ibérico. Vulnerable (A3ce) según la IUCN. Incluida en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011). Incluida en el anexo II de la directiva Hábitats.



Descripción

La bermejuela es un pez de pequeño tamaño de la familia de los ciprínidos, de unos 10 cm de longitud y no más de 40 g de peso. Su cuerpo es alargado y de sección más o menos cilíndrica. Su coloración es oscura en el dorso y blanquecina en el vientre. La línea lateral está bordeada por dos filas de puntos negros. Las bases de las aletas son de un característico color rojizo. En la época reproductora, las manchas rojizas se extienden por la cabeza alrededor de la boca y el opérculo. El perfil de todas las aletas es convexo o rectilíneo, pero nunca cóncavo. El pedúnculo caudal es alargado, y su aleta está suavemente ahorquillada. Los machos de esta especie presentan las aletas pectorales, ventrales y anal más largas, y las de las hembras son generalmente más redondeadas.

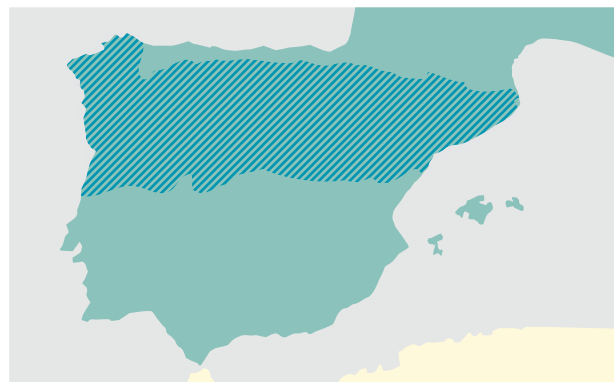
Biología

En este apartado haremos referencia a la biología de las poblaciones de esta especie de la cuenca del Ebro, donde la bermejuela es escasa en términos generales, aunque localmente abundante. Estas poblaciones están relacionadas con tramos de alta salinidad natural, como es el caso del río Elorz. Es una especie gregaria, que habita tramos medios o bajos de los ríos. Su alimentación es oportunista, basada principalmente en invertebrados acuáticos, aunque en algunos ríos, su alimentación se basa principalmente en detritus, consumiendo también algunas plantas. Como la mayoría de los ciprínidos, se reproduce entre los meses de mayo y junio, depositando la puesta sobre el sustrato pedregoso del río. De vida corta, alcanzan la madurez sexual y se reproducen al segundo año de vida.



Distribución y hábitat

Esta especie es endémica de la península ibérica, y se distribuye por las cuencas de los ríos Duero, Tajo, Ebro, y las cuencas gallegas y levantinas. Mientras que las poblaciones de la cuenca del Duero y Tajo se encuentran en los tramos altos de los ríos, en las zonas de transición salmonícolas, las poblaciones de la cuenca del Ebro están muy localizadas, y son puntualmente abundantes. En el municipio de Pamplona tan sólo se han encontrado en los ríos Elorz y Sadar. La tendencia de las poblaciones de esta especie es negativa, amenazada por la contaminación, las infraestructuras y la introducción de especies invasoras.



AUTÓCTONA



ALBURNO

Alburnus alburnus (Linnaeus 1758)

Estado de conservación:

Introducida. Preocupación menor en su área nativa según la IUCN. Incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013).



Descripción

Especie que generalmente alcanza los 15 cm y cuya talla máxima registrada es de 25 cm. El cuerpo es alargado y comprimido. La coloración es plateada, con tonalidades oscuras y verdosas en el dorso y los laterales. La boca está fuertemente inclinada hacia arriba y su extremo se sitúa en el dorso. Los ojos relativamente grandes. La aleta dorsal es corta, tan sólo con ocho radios, y se sitúa en el centro del cuerpo, pero más cerca de la caudal que del extremo de la boca. La aleta anal es larga y tiene entre 16 y 19 radios blandos y ramificados. El pedúnculo caudal es largo y estrecho, terminando en una cola larga y muy ahorquillada, con los dos lóbulos bien diferenciados. Las escamas del alburno son grandes y caedizas, plateadas y aparentes. Presenta entre 47 y 52 en la línea lateral del cuerpo.

Biología

Se puede confundir con las madrillas, con las que compete por el espacio, ya que se desplazan como éstas por la masa de agua formando grandes bancos. Es una amenaza seria para la madrilla, aunque se desconoce con exactitud cómo interactúan. Es una especie gregaria, que habita las aguas abiertas de los lagos o los tramos medios o bajos de los ríos. Se alimenta principalmente de plancton y de insectos e invertebrados que caen en la superficie del agua. Esta especie desova en las rápidos poco profundos, en las orillas rocosas y en ocasiones entre la vegetación sumergida.

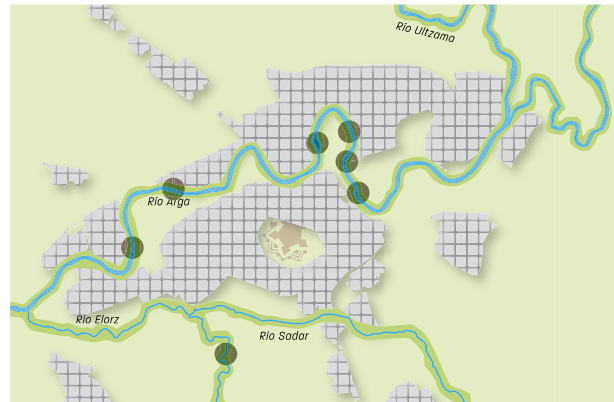


Distribución y hábitat

Esta especie tiene una amplia distribución en Europa y Asia, la frontera sur de su distribución son las montañas del Cáucaso, los Pirineos y los Alpes, extendiéndose hasta los Urales. Lamentablemente introducida en España, Portugal e Italia.

El alburno fue introducido en la península ibérica en el año 1992 en un río pirenaico de Lérida y en la actualidad se encuentra ampliamente distribuida por toda la cuenca del Ebro, y está colonizando otras cuencas de la península. Las claves de su expansión son un éxito reproductivo acusado y su capacidad de adaptación. En Navarra ha colonizado los tramos medios y bajos de los principales ríos. En Pamplona, según los registros existentes, la presa del Club de Natación es el límite actual de su distribución, no encontrándose aguas arriba de este punto.

EXÓTICA



PEZ GATO NEGRO

Ameiurus melas (Rafinesque 1820)

Estado de conservación:

Introducida. Preocupación menor en su área de distribución nativa según la IUCN. Incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013).



Descripción

Especie con el cuerpo cilíndrico y sin escamas. Su coloración es oscura, prácticamente negra en el dorso, verdosa y dorada en los laterales y el vientre blanquecino. Aunque generalmente son de pequeño tamaño, pueden alcanzar los 60 cm de longitud total y pesar más de tres kilos. Sus aletas son amplias, con los radios muy marcados. Como las truchas, presenta una pequeña aleta sin radios, la aleta adiposa, en la parte posterior del dorso. El pedúnculo caudal es alargado, y el margen de su aleta prácticamente rectilíneo, suavemente hendido. Su boca es grande y presenta tres pares de largos barbillones, dos en la base de la mandíbula inferior y un par muy largo en los extremos del labio superior. Además, las narinas presentan también otro par de filamentos. La cabeza y la boca son relativamente grandes, y los ojos muy pequeños.

Biología

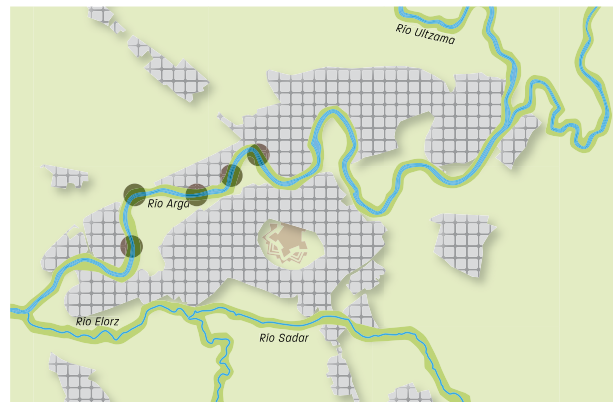
Es una especie solitaria, aunque los juveniles forman grandes grupos que se pueden observar en la superficie del agua durante el periodo estival. Los juveniles se alimentan de invertebrados bentónicos como insectos, sanguijuelas o crustáceos, mientras que los adultos se alimentan de moluscos, materia vegetal y otros peces. Las hembras preparan los nidos limpiando cuidadosamente el lecho del río, donde los huevos son depositados, fecundados y guardados por el macho y la hembra, que se encargan de limpiar el nido y ventilar los huevos. El pez gato es un pez exótico depredador que debería ser controlado y, en la medida que sea posible, erradicado. El impacto sobre las poblaciones de peces nativos ha sido demostrado y es una amenaza real para las mismas.



Distribución y hábitat

Su área de distribución nativa comprende una amplia zona de Norteamérica, entre los grandes lagos y el norte de México, aunque en la actualidad se ha introducido con éxito en muchas partes del mundo. Prefiere aguas tranquilas y profundas, con sustratos blandos y arenosos.

Del mismo modo que la mayoría de las especies exóticas, fue introducida para la pesca deportiva. En la actualidad se encuentran en la península ibérica poblaciones estables en varios puntos de las cuencas del Ebro y Tajo. Ha sido capturada y hay registros en los diarios locales de su pesca a lo largo de todo el tramo de San Jorge del río Arga.



EXÓTICA



LOBO O LOCHA DE RÍO

Barbatula quignardi (Bacescu-Mester, 1967)

Estado de conservación:

Endemismo. Preocupación menor según la IUCN.



Descripción

Especie de pequeño tamaño, no sobrepasa los 12 cm de longitud máxima, con el cuerpo alargado y cilíndrico. Su boca es ínfera y presenta tres pares de barbillas, dos situados en la parte delantera del labio superior y otro par situado en su extremo. La coloración es ocre con manchas parduscas distribuidas irregularmente por todo el cuerpo. La línea lateral está perfectamente dibujada a lo largo de todo el cuerpo. El vientre es blanco. El pedúnculo caudal es alto, más o menos de la misma altura que el tronco del cuerpo, característica que le diferencia de la especie centroeuropea (*Barbatula barbatula*). Las aletas son relativamente pequeñas, y están profusamente moteadas. La dorsal se sitúa en la zona media del cuerpo, equidistante de las aletas pectorales y ventrales. Los machos tienen las pectorales más largas y presentan tubérculos nupciales durante la época de la reproducción.

Biología

La locha de río vive sobre fondos de piedra, grava o arena en ambientes de aguas claras rápidas, generalmente con poca profundidad. Son claramente bentónicas, de tal manera que raramente abandonan el lecho del río, donde encuentra su alimento compuesto por ninfas y larvas de insectos principalmente. Como la mayoría de las especies de peces ibéricos, se reproducen en primavera, entre los meses de abril y junio, fijando gran cantidad de pequeños huevos sobre la superficie del substrato rocoso o en la vegetación sumergida. Se conoce muy poco acerca de la biología de esta especie.

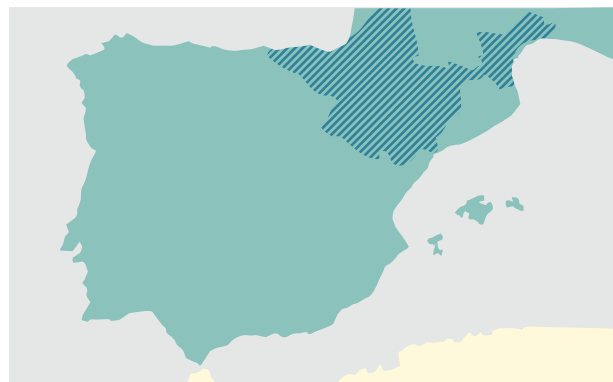
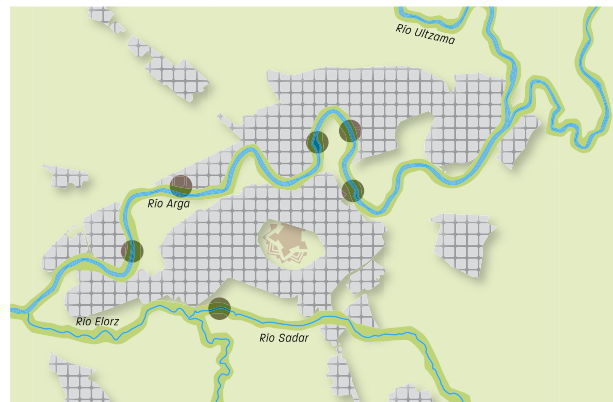


Distribución y hábitat

Su área de distribución comprende las cuencas de los ríos Lez y Techén en Francia (cuencas mediterráneas), y las cuencas entre el Bidasoa y el Nervión y la cuenca del Ebro en España, donde también ha sido introducida en el Duero. La locha es una especie sin interés deportivo o gastronómico. Sin embargo, la situación de esta especie endémica de la cuenca del Ebro es preocupante, y sus poblaciones están en clara regresión. Su carácter bentónico y su dependencia de aguas someras y corrientes, con cantos rodados y gravas donde se cobija y se alimenta, le convierte en especialmente sensible a la degradación de su hábitat por los dragados y las obras hidráulicas.

Aunque se encuentra en varios puntos dentro del municipio de Pamplona, es poco abundante. La tendencia de las poblaciones de esta especie es negativa, amenazada por la contaminación, las infraestructuras y la introducción de especies invasoras.

AUTÓCTONA



CARPÍN DORADO O PEZ ROJO

Carassius auratus (Linnaeus 1758)

Estado de conservación:
Introducida. No evaluado por la IUCN.



Descripción

Los carpines son relativamente pequeños en comparación con su especie "hermana", la carpa, que puede alcanzar gran tamaño. Raramente supera los 30 cm y generalmente ronda los 10 cm de longitud, su cuerpo es relativamente alto, de coloración pardusca y verdosa en las formas silvestres, pero que puede ser anaranjado, negro o blanco, con distintas tonalidades y manchas, fruto de la cría en cautividad de ejemplares ornamentales. Su cabeza es grande, fuertemente osificada, con los ojos relativamente grandes. La boca es pequeña y terminal, y no presenta barbillas sensoriales. Su aleta dorsal es alargada, con los primeros radios fuertemente osificados y aserrados, ligeramente cóncava. Sus escamas son grandes y recias, fuertemente imbricadas.

Biología

El pez rojo prefiere las aguas remansadas o de corriente lenta, donde vive en las zonas someras, con abundante vegetación y fondos arenosos. Al igual que la carpa, los carpines son especialmente resistentes a las condiciones adversas: son capaces de soportar cierto nivel de contaminación de las aguas, la falta de oxígeno o las bajas temperaturas. Como las carpas, durante el invierno los carpines son capaces de entrar en un estado de hibernación, semienterrados en el fango, limitando su actividad y reduciendo su metabolismo hasta la primavera. Son prácticamente omnívoros, alimentándose principalmente de plancton, invertebrados bentónicos, plantas y detritus.

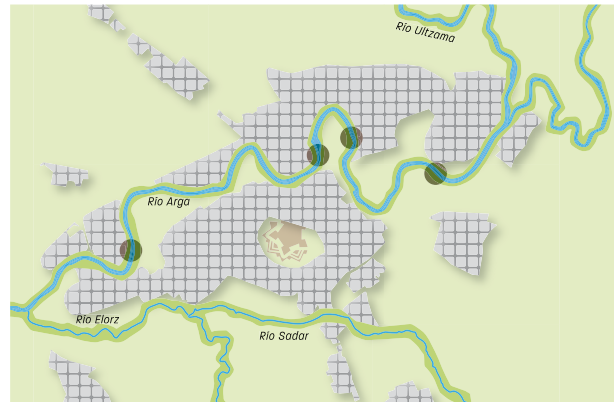


Distribución y hábitat

Especie originaria de Asia central, China y Japón, ha sido introducida en todos los continentes. La presencia de los carpines en los ríos ibéricos es ocasional, fruto de la regular introducción que se hace de esta especie. En Navarra y en Pamplona se encuentran también ocasionalmente, nunca de manera abundante.

Los peces rojos tienen un gran interés en la acuariofilia y son constantemente liberados en los ríos, donde en muchas ocasiones se adaptan a las nuevas condiciones. Es muy común encontrar ejemplares de colores (rojos, negros, blancos) naturalizados mezclados con individuos silvestres, de tonalidades pardas y verduscas. Esta especie, y sus variedades de aletas trilobuladas, protuberancias cefálicas, cuerpos rechonchos y deformados y todo tipo de combinaciones de colores, son muy comunes en las tiendas de animales. Ejemplares de colores se encuentran en fuentes y pequeños embalses de los parques de Pamplona.

EXÓTICA



CARPA COMÚN

Cyprinus carpio (Linnaeus 1758)

Estado de conservación:

Introducida. Vulnerable A2ce en su área de distribución natural según la IUCN.



Descripción

Similares a los carpines, las carpas son peces que alcanzan tamaños mucho mayores, hasta el metro de longitud y los 40 kilos de peso. Las carpas presentan, a diferencia de los carpines, un par de barbillones en la boca, situados en el labio superior, cerca de la hendidura de la boca. También se distinguen porque su cuerpo es relativamente más alargado y la aleta dorsal está marcadamente hendida.

El cuerpo de las carpas, aunque relativamente alto, es alargado y robusto, de coloración pardusca, verdosa o grisácea en las formas silvestres, pero que puede ser de distintos colores como los carpines en los ejemplares ornamentales. Su cabeza está fuertemente osificada, de forma triangular. Su boca es pequeña y terminal, con barbillas sensoriales relativamente cortas. Su aleta dorsal es alargada, con los primeros radios más largos, osificados y aserrados, seguidos por una marcada hendidura. Sus escamas son grandes y recias, fuertemente imbricadas.

Biología

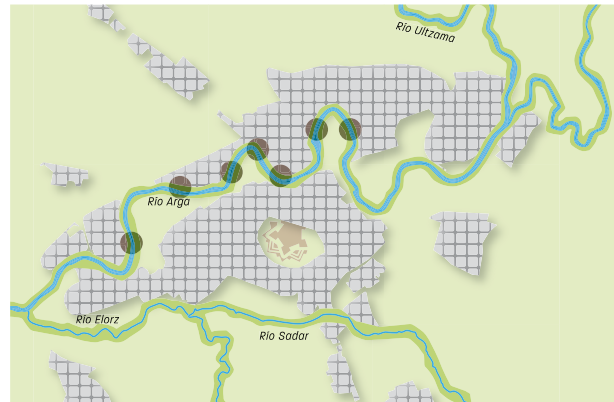
Las carpas son especialmente resistentes a las condiciones adversas y su adaptabilidad le permite vivir en un amplio rango de condiciones ambientales, en lugares con bajas concentraciones de oxígeno, contaminados, soportando amplios rangos de temperaturas. Aunque pueden estar activas con temperaturas muy bajas, próximas a la congelación del agua, durante el invierno las carpas entran en un estado de hibernación, semienterradas en el fango, como ya se ha descrito para los carpines. Son omnívoras, y aunque se alimentan principalmente de plantas acuáticas, son capaces de comer de todo, incluida la materia orgánica y detritus que se deposita en los fondos de los ríos.



Distribución y hábitat

Es originaria de las cuencas del mar Negro, Caspio y Aral. Aunque en su área de distribución natural se encuentren en un estado de vulnerabilidad, la carpa es posiblemente la especie más expandida por el ser humano, y es muy abundante en muchas partes del planeta. En España su introducción se produjo durante la dinastía de los Habsburgo (siglos XVI y XVII). Su presencia está relacionada con grandes masas de agua, y se encuentra en los tramos embalsados del río Arga a su paso por Pamplona. Es la especie que más capturan los pescadores en Pamplona a lo largo del río Arga.

La carpa se encuentra generalmente en áreas de corriente lenta o zonas remansadas, en lagos o embalses, relacionadas con abundante vegetación.



EXÓTICA



LUCIO EUROPEO

Esox lucius Linnaeus, 1758

Estado de conservación:

Introducida. Preocupación menor en su área de distribución nativa según la IUCN. Incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013).



Descripción

El lucio es un depredador que puede alcanzar gran tamaño, hasta los tres metros y los 25 kg de peso, aunque generalmente no sobrepasa el metro de longitud. Su coloración es muy característica, verdosa con manchas claras, imitando la vegetación en la que generalmente se esconde. Su cuerpo es alargado y las aletas anal y dorsal, de tamaño similar, están situadas muy cerca de la aleta caudal. Su cabeza es alargada y triangular, terminada en una boca de gran tamaño, provista de fuertes dientes, y con forma de pico de pato. Presenta dientes también en la base y el techo de la boca, así como en los arcos branquiales. El pedúnculo caudal es alargado, con la aleta caudal hendida.

Biología

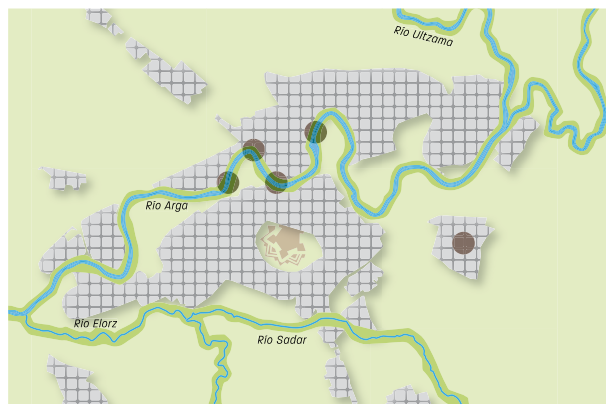
Los lucios son depredadores que viven en grandes masas de agua, generalmente en las orillas de los lagos, estanques o zonas embalsadas, ocultos entre la vegetación emergente. Es una especie condicionada por las grandes dimensiones de los lugares donde viven, con abundante cantidad de recursos tróficos, lo que afortunadamente limita su colonización aguas arriba de los embalses. Se alimenta principalmente de peces, aunque en ocasiones también de ranas o cangrejos de río. Se reproduce a finales de invierno y principios de la primavera, entre enero y marzo.



Distribución y hábitat

Ésta es una especie de distribución circumpolar en el hemisferio norte, fue introducida en España para la pesca deportiva. Aunque como ya se ha comentado su distribución está restringida a grandes cuerpos de agua, sus poblaciones se encuentran extendidas por toda la península ibérica.

Aunque los autores tan sólo han capturado un ejemplar en el lago de Mendillorri (de 85 cm y un peso estimado de casi 10 kg), existen registros publicados en los periódicos locales de la captura de ejemplares (también de gran tamaño) en los tramos embalsados del Arga a su paso por Pamplona. Hay que recordar que esta especie es depredadora, y su negativo impacto sobre los ecosistemas fluviales está suficientemente documentado (Leunda 2010).



EXÓTICA



GOBIO DE RÍO IBÉRICO

Gobio lozanoi Doadrio y Madeira, 2004

Estado de conservación:

Endémico. Preocupación menor según la IUCN.



Descripción

El gobio es una especie que no alcanza gran tamaño, raramente supera los 15 cm. Especie bentónica, tiene el cuerpo fusiforme y ligeramente deprimido. Su coloración es pardusca, más oscura en el dorso y con manchas irregulares, y con el vientre blanquecino. Presenta en los flancos una línea longitudinal de manchas oscuras y homogéneas muy característica. Su boca es ínfera y presenta un par de barbillones que cuelgan de los extremos del labio superior. Todas las aletas están profusamente moteadas. Su aleta dorsal es alta y corta, situada en la zona media del dorso, equidistante de las aletas pectorales y ventrales. El pedúnculo caudal es relativamente alargado y se continúa con una aleta caudal ahorquillada.

Biología

Los adultos seleccionan para la reproducción lugares limpios, arenosos o de grava y con una corriente moderada. Se alimenta básicamente de macroinvertebrados, con un amplio nicho trófico, desde larvas de insectos, hasta moluscos y crustáceos. Aunque durante la época reproductora realiza pequeñas migraciones para la freza (desove) es primordialmente sedentario. La freza tiene lugar entre los meses de mayo y agosto y, dependiendo de la edad, una hembra puede poner entre 3.000 y 7.000 huevos.

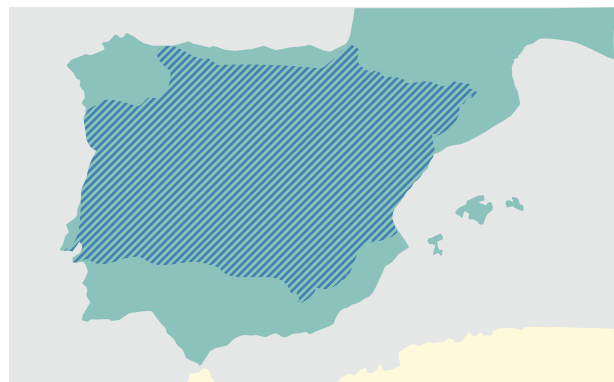
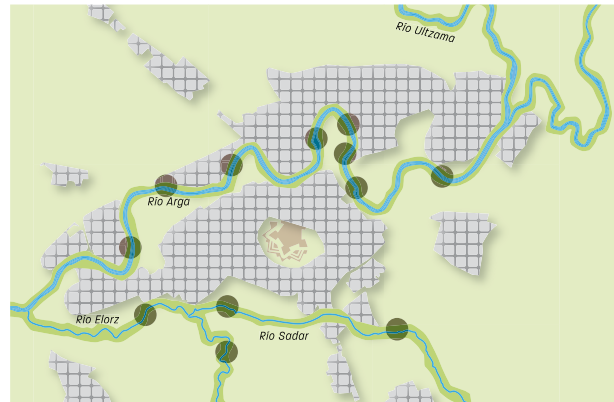


Distribución y hábitat

Especie endémica de la península ibérica y del sur de Francia. De descripción muy reciente (del 2004, antiguamente se consideraba *Gobio gobio*, la especie europea) el gobio ibérico tiene un origen incierto. Si bien se considera nativo de las cuencas del Bidasoa, Adour, Nivelles, y Ebro (Doadrio & Madeira, 2004), no está claro si su presencia en la del Ebro es fruto de una introducción más o menos antigua, o si es nativo. En muchas de las cuencas del sur de España se comporta como una especie invasora con una fuerte expansión de sus poblaciones. En los ríos del municipio de Pamplona su presencia es continua, y en algunos puntos es relativamente abundante.

El gobio de río habita tramos de fondos más o menos blandos o cubiertos de sedimentos, aunque tiene un amplio espectro de posibles hábitats.

AUTÓCTONA



BARBO COMÚN DE LA CUENCA DEL ÉBRO

Luciobarbus graellsii (Steindachner, 1866)

Estado de conservación:

Endémica de la cuenca del Ebro. Preocupación menor según la IUCN.



Descripción

Los barbos tienen el cuerpo fusiforme, esbelto y alargado, pueden alcanzar hasta los 80 cm, y es común la presencia de ejemplares de más de 30 cm. Su cabeza es triangular y la boca, ínfera, presenta dos pares de barbillones, uno situado en la parte anterior del labio superior y otro en sus extremos. Sus labios son gruesos en los adultos, presentando el inferior un lóbulo medio bien desarrollado. Sus aletas son relativamente altas. Su pedúnculo caudal es alargado pero robusto, con la aleta caudal amplia y ahorquillada. El color del cuerpo es pardo verdoso en el dorso y crema en el vientre. Los juveniles presentan el cuerpo con motas marrones. Los machos son mucho más pequeños que las hembras, y presentan durante la época reproductora tubérculos nupciales sobre la cabeza. Los machos también se distinguen porque su piel es áspera y rugosa.

Biología

Durante la época reproductora, comprendida entre mayo y agosto, los barbos realizan migraciones río arriba buscando aguas más frescas y oxigenadas para la puesta. Pueden llegar a vivir más de quince años. Es una especie gregaria, predominantemente bentónica, pero que puede formar grupos más o menos abundantes con otras especies de peces como la madrilla. Tiene una alimentación muy diversa, aunque su alimento principal son algas y macroinvertebrados. Dentro de los peces, tienen una madurez tardía, hacia los tres o cuatro años de edad.

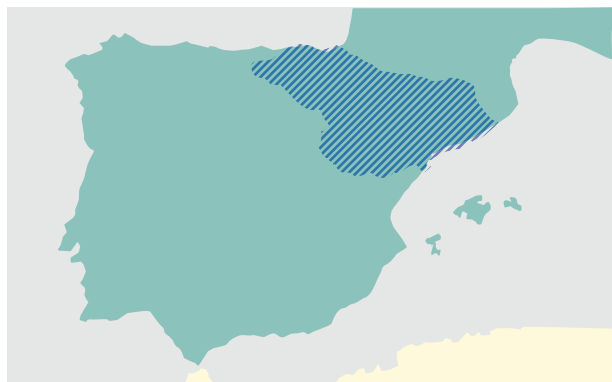
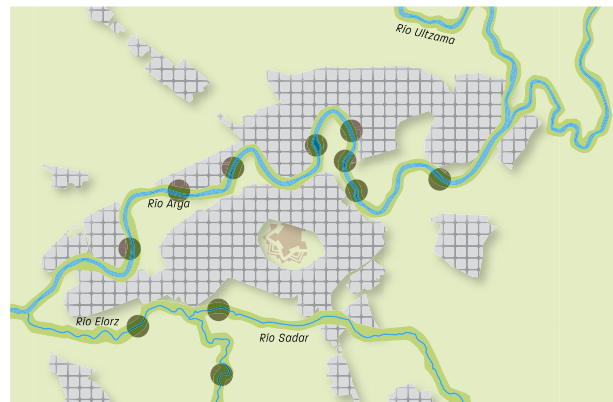


Distribución y hábitat

El barbo común presente en Navarra es una especie endémica de la cuenca del Ebro, aunque también se encuentra en otros ríos del norte de España, llegando hasta el río Ansón en el cantábrico y hasta el Ter en Cataluña. Tiene relativo valor para la pesca deportiva. Del mismo modo que la madrilla, el barbo tenía cierta relevancia para el consumo humano, sobre todo en la ribera de Navarra. Está presente en todos los tramos estudiados de los ríos de Pamplona y sus poblaciones parecen sanas y estables.

Especie propia de los cursos medios y bajos de los ríos, donde colonizan distintos hábitats. Es también frecuente en embalses y lagunas.

AUTÓCTONA



BLACK-BASS O PERCA AMERICANA

Micropterus salmoides (Lacepède 1802)

Estado de conservación:

Introducida. Preocupación menor en su área de distribución nativa según la IUCN. Incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013).



Descripción

Especie de cuerpo robusto, que puede alcanzar los 35-40 cm de longitud. Se distingue fácilmente por tener una boca terminal y relativamente grande, provista de fuertes dientes. El extremo posterior del opérculo de esta especie es agudo, terminado en una suave punta. Su aleta dorsal está dividida en una parte anterior de radios duros y espinosos, y otra posterior de radios blandos. Sus aletas ventrales se sitúan a la misma altura que las pectorales, muy cerca del opérculo. Aunque su cuerpo es alto y robusto, su pedúnculo caudal es relativamente estrecho. Su aleta caudal es fuerte y hendida. La perca americana es parda y verdosa, con dos bandas longitudinales de manchas marrones oscuras, y con el vientre blanquecino.

Biología

La perca americana es una especie depredadora, que se alimenta principalmente de otros peces, de cangrejos de río y de ranas. Los juveniles se alimentan de crustáceos, insectos y pequeños peces. En ocasiones practica el canibalismo. Generalmente se reproduce en primavera, y durante la freza no se alimenta. Durante este periodo los machos se vuelven agresivos y territoriales, construyendo un nido en el fondo fangoso de aguas someras. Las hembras pueden reproducirse con varios machos en diferentes nidos. Es el macho el que, durante un periodo de un mes, guarda y ventila el nido y los huevos. Es una especie muy cotizada por su carne.

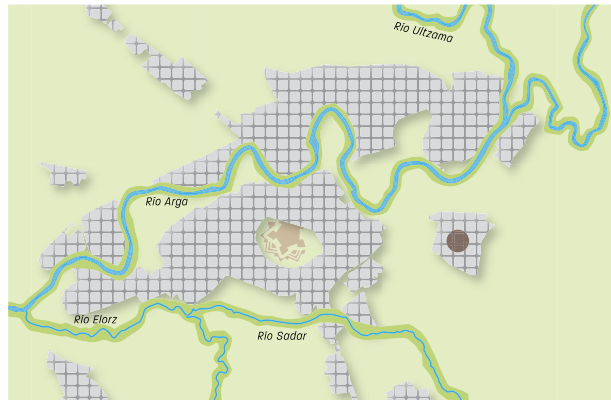


Distribución y hábitat

El black-bass es una especie exótica muy apreciada por los pescadores, por su carácter agresivo y competitivo. Procedente de Norteamérica, ha sido introducida en muchos puntos del planeta, incluida la península ibérica, para la pesca deportiva. Aunque no la hemos encontrado en los ríos del municipio de Pamplona, si hay una población estable en el lago de Mendilllorri, con el correspondiente peligro que supone su "salto" al río Arga. Del mismo modo que el lucio, el impacto de los black-bass sobre la fauna autóctona es preocupante.

Especie relacionada con aguas remansadas, propia de pozas, embalses y lagunas. Prefiere zonas de aguas claras con suficiente vegetación sumergida, sobre fondos arenosos o fangosos.

EXÓTICA



MADRILLA*Parachondrostoma miegii* (Steindachner, 1866)**Estado de conservación:**

Endemismo ibérico. Preocupación menor según la IUCN.

**Descripción**

La madrilla es un pez de cuerpo fusiforme y alargado, algo más oscuro en el dorso y con la línea lateral marcada, plateado en los juveniles y los subadultos. Se distingue por presentar un labio córneo inferior, que le permite rascar la superficie de las piedras para alimentarse. Su boca es ínfera, de tal manera que presenta un pequeño hocico, muy característico. Su dorso es gris oscuro, muy contrastado con el vientre blanquecino. Generalmente la línea lateral es muy visible porque las escamas que la componen presentan dos líneas oscuras de puntos. Sus aletas son alargadas, propias de una especie nadadora, con la caudal amplia y ahorquillada, sobre un pedúnculo caudal alargado y fuerte.

Biología

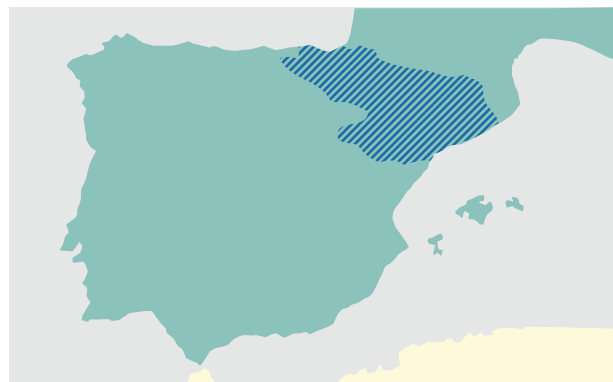
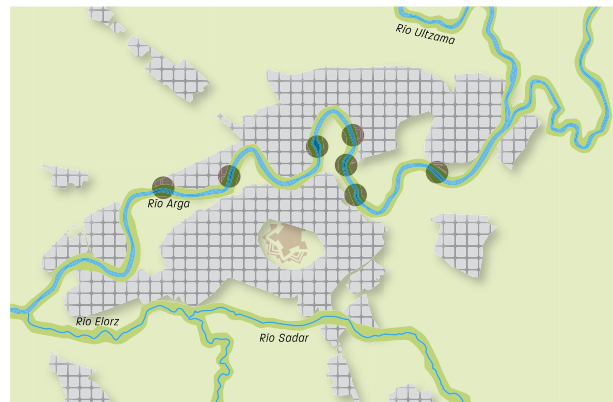
La madrilla es una especie amante de los espacios abiertos, por los que se mueve formando amplios grupos, pero que depende de aguas relativamente claras y oxigenadas, por lo menos para la freza. En ocasiones forma grupos mixtos con otras especies de ciprínidos, como los barbos. Se alimentan de las algas que viven pegadas a la superficie de las piedras, y que desprende utilizando su labio córneo característico. La freza tiene lugar en primavera, entre los meses de abril y junio, desovando en fondos de grava y cantos rodados, en lugares de aguas rápidas bien oxigenadas. Los machos tienen las aletas pectorales, anal y ventrales más largas, y presentan pequeños tubérculos nupciales sobre las escamas.



Distribución y hábitat

Ésta es una especie endémica de la cuenca del Ebro típica de los tramos medios y bajos. También se distribuye por las cuencas de los ríos de la vertiente cantábrica oriental y de la vertiente mediterránea de Cataluña. Esta especie tenía cierta relevancia para el consumo humano, ya que puede alcanzar un tamaño apreciable (25-30 cm) y hasta hace poco era abundante. En este estudio se ha observado que las poblaciones son abundantes en los tramos de Alemanes y la Magdalena del río Arga, sin embargo su presencia es muy escasa aguas abajo. Sus poblaciones están en clara recesión, y su situación es preocupante. La presencia de especies exóticas invasoras como el alburno parece ser una de las principales causas del descenso de las poblaciones.

AUTÓCTONA



CHIPA O PISCARDO*Phoxinus phoxinus* Kottelat, 2007**Estado de conservación:**

Endemismo. Preocupación menor según la IUCN.

**Descripción**

La chipa es un ciprínido de pequeño tamaño, ya que raramente supera los 10 cm. Su cuerpo es fusiforme y alargado, con escamas de muy pequeño tamaño. Su coloración está marcadamente contrastada entre el vientre blanquecino y el dorso oscuro. Presentan como distintivo una banda de manchas oscuras que se extiende desde el hocico hasta la base de la aleta caudal, de tal manera que siempre presenta, independientemente de la edad y la condición, una mancha oscura en la base de la aleta caudal y otra en el labio superior de la boca. Presenta un marcado dimorfismo sexual: los machos son más pequeños, con el cuerpo más alargado y robusto y la cabeza relativamente más grande. Durante la época reproductora los machos presentan patrones de coloración marcados, con el cuerpo prácticamente negro, las bases de las aletas y las comisuras de los labios de color rojo marcado, la superficie del opérculo de color amarillo y una llamativa mancha blanca en su zona dorsal, y unos conspicuos tubérculos nupciales blancos en la zona dorsal de la cabeza. Su pedúnculo caudal es alargado y todas las aletas son cortas (de no más de ocho radios) pero altas.

Biología

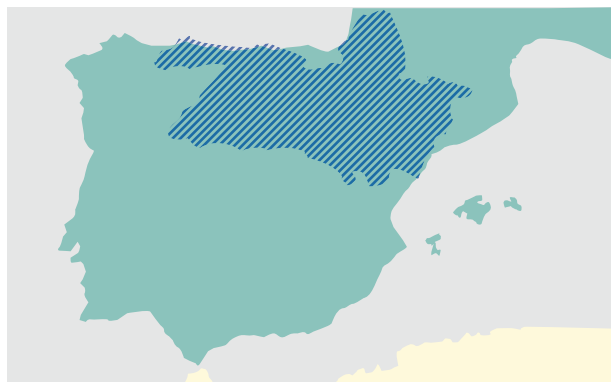
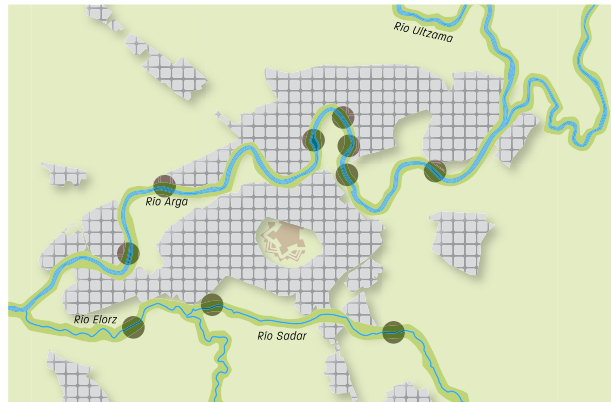
Las chipas forman grandes grupos en las orillas de los ríos, en zonas remansadas. Los machos durante la época reproductora (entre los meses de abril y julio) se agrupan en zonas de gravas y cantos rodados con poca profundidad y bien oxigenados, donde limpian el sustrato y donde introducen a las hembras que son estimuladas para la puesta y la posterior fecundación. Las chipas son omnívoras, aunque principalmente se alimentan de macroinvertebrados acuáticos.



Distribución y hábitat

Esta especie, endémica de la península ibérica y del suroeste de Francia, se distribuye por la cuenca del Adour en Francia, y las cuencas del Ebro y del norte de la península ibérica. En el cantábrico se extiende por todas las cuencas entre la del Bidasoa en Navarra y la del Esva en Asturias y en Cataluña hasta la cuenca del Muga. En la cuenca del Duero ha sido introducida. Es muy común en los ríos navarros. Está presente en todos los tramos de los ríos del municipio de Pamplona y su estado de conservación no es preocupante, gracias a su capacidad de adaptación a todos los ecosistemas.

Es una especie capaz de vivir en muy distintos hábitats, acompañando a las truchas en los tramos altos de los ríos, pero también presente en los tramos más bajos.



AUTÓCTONA



TRUCHA COMÚN

Salmo trutta Linnaeus, 1758

Estado de conservación:

Nativa. Preocupación menor según la IUCN.



Descripción

Especie fácilmente distinguible por su coloración marrón dorada más o menos oscura con patrones de manchas de colores parduscas y rojas. La variedad y los patrones de coloración son muchos y muy diversos, no necesariamente relacionados con diferencias poblacionales. Puede superar el metro de longitud y los 20 kg de peso, pero raramente alcanza en España los 60 cm y los 10 kg de peso. Su cuerpo es fusiforme y bien proporcionado, y su cabeza y su boca son relativamente grandes, la última provista de fuertes dientes. Presenta una pequeña aleta adiposa en el dorso posterior. Sus aletas son cortas pero alargadas, propias de una especie nadadora. Su pedúnculo caudal es alargado y sus escamas son muy pequeñas.

Biología

Existen en la península ibérica dos poblaciones de truchas según su comportamiento: las que denominamos reo, población migradora que pasa parte de su ciclo vital en el mar y presentes en los ríos gallegos y cántabros, y otra sedentaria que pasa toda su vida en los ríos. Vive en aguas frías y rápidas donde se alimenta principalmente de macroinvertebrados acuáticos, aunque los adultos se pueden alimentar también de peces y anfibios. Las truchas migran río arriba para frezar al finalizar el otoño, y desova en los tramos altos y fríos entre noviembre y enero. Los huevos son depositados en la grava, en zonas limpias y preparadas por las propias truchas, donde permanecen enterrados más de 40 días antes de su eclosión.

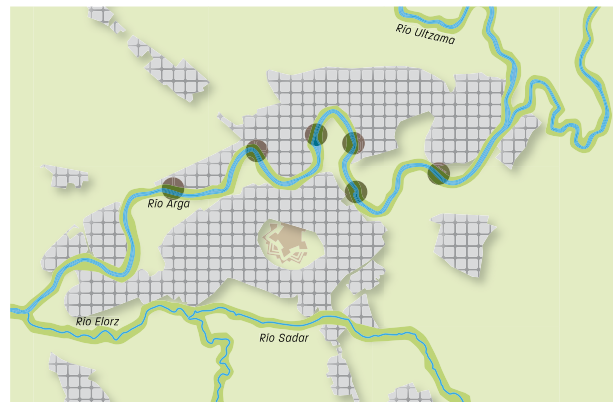


Distribución y hábitat

Esta especie está presente en gran parte de la región paleártica, en la península ibérica vive prácticamente en todas las cuencas, faltando en algún río del levante, en el sur y en la cuenca del Guadiana. Aunque su distribución es amplia, su abundancia es desigual, y en muchas partes se puede considerar que las poblaciones están seriamente amenazadas.

La trucha es, sin lugar a dudas, la especie más valorada para la pesca deportiva en Navarra. Su presencia en el Arga es, aunque puntual, significativa. Las truchas necesitan aguas frías y bien oxigenadas para el desarrollo de sus poblaciones, y las condiciones del agua en Pamplona no son las adecuadas. Los pocos ejemplares que se capturan son, en la mayoría de los casos, individuos criados en piscifactoría y liberados para la pesca aguas arriba, pero no se descarta la presencia de individuos salvajes

AUTÓCTONA



Comparativa de la evolución histórica del río Arga en Pamplona.



Ayuntamiento de Pamplona. Archivo Municipal. Colección Arazuri, 1910.



Tramo de los Alemanes del río Arga, al fondo el municipio de Ansoáin, en 1910 (foto superior) y en la actualidad (foto inferior).

OTROS VERTEBRADOS DE LOS RÍOS DE PAMPLONA



Martín pescador



MAMÍFEROS

Aunque son pocas las especies de mamíferos semiacuáticos presentes en los ríos dentro del municipio de Pamplona, son de gran relevancia. El más pequeño de ellos es el musgaño patiblanco (*Neomys fodiens*), presente en los tramos pedregosos de cantos y gravas, bien oxigenados por las corrientes, que favorece la presencia de macroinvertebrados de los que se alimenta. Está también presente en los ríos de Pamplona la rata de agua (*Arvicola sapidus*), que coloniza las orillas con vegetación abundante y con tierras blandas donde construye sus galerías.

Pero quizás los más llamativos sean las dos especies de carnívoros mustélidos que se encuentran en nuestros cursos fluviales, el visón europeo (*Mustela lutreola*) y la nutria paleártica (*Lutra lutra*). El primero de ellos es uno de los carnívoros más amenazados del planeta, albergando Navarra la única población de Europa con capacidad de expansión, y se estima su población en unos 700 ejemplares. La nutria, sin embargo, goza de una excelente salud en Navarra, habiéndose recuperado sus poblaciones de una acusada regresión, que le llevó al borde de la extinción en los años 80. En la actualidad, la mejora del estado ecológico de los ríos y las estrictas medidas contra amenazas pasadas, como los contaminantes o la caza furtiva, ha permitido una excelente recuperación de esta especie en toda su área de distribución.



Rata de agua.



Nutria.

AVES

Aunque ocasionalmente se han encontrado ejemplares de muchas especies de aves acuáticas en Pamplona, nos referiremos ahora tan sólo a aquellas más representativas de los sistemas fluviales.

Entre las aves salvajes más abundantes en los ríos y aguas embalsadas de Pamplona está, sin lugar a dudas, el ánade real o azulón (*Anas platyrhynchos*), que fácilmente se puede ver volando sobre los cursos fluviales o flotando en los tramos remansados. También se pueden ver con cierta facilidad a los cormoranes grandes (*Phalacrocorax carbo*), que surcan el cielo siguiendo el eje de los ríos, y que se pueden ver en sus posaderos secándose al sol o nadando con el cuerpo prácticamente sumergido. Otro habitante común de los ríos son las garzas reales (*Ardea cinerea*), grandes aves zancudas que esperan inmóviles en las zonas menos profundas sobre el lecho del río, acechando a sus presas.

Mirlo acuático.



Otro poblador de las zonas someras y remansadas de los ríos es la gallineta común (*Gallinula chloropus*), que recorre las orillas en busca de vegetales y pequeños animales acuáticos. El Martín pescador (*Alcedo atthis*) es una de las especies de ave más bellas del continente europeo, y aunque es difícil de ver, se puede identificar por su particular canto, agudo y penetrante, mientras surca rápidamente el eje del río como una mancha de color azul brillante.

Quizás la especie más ligada al río, y que más depende de él, sea el mirlo acuático (*Cinclus cinclus*). Desarrolla todo su ciclo biológico dentro del río, colocando sus nidos en lugares de tal manera que penden sobre las aguas, alimentándose de los macroinvertebrados que encuentra en el lecho del río y, en definitiva, no abandonando el cauce del mismo en ningún momento. Por último, la lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea*) es un pequeño passeriforme ligado a los ríos, fácilmente identificable porque vuela saltando entre los cantos rodados que sobresalen de la lámina de agua de una manera ondulante, moviendo incesantemente su larga cola.

Ánade real



ANFIBIOS Y REPTILES

Rana verde.



El anfibio más común de las aguas de Pamplona es la rana verde (*Pelophylax perezi*), especie no sólo condicionada por la presencia de agua tanto en su estado juvenil como en estado adulto ya que viven ligados a las masas de agua. Otra especie común dentro del área del municipio de Pamplona es el sapo partero (*Alytes obstreticans*), con poblaciones bien estructuradas y cuyo núcleo poblacional más representativo se encuentra en los fosos de la Ciudadela.

Respecto a los reptiles, son los galápagos los más importantes representantes. Aunque ocasionalmente se ha detectado la presencia de galápagos europeos en las aguas del Arga en Pamplona, lamentablemente las especies comunes son los galápagos exóticos, como el galápagos de Florida

(*Trachemys scripta*) o la falsa tortuga mapa (*Graptemys pseudogeographica*), generalmente liberados por sus dueños que las compraron en su momento como mascotas. La presencia de estos animales supone una seria amenaza para la fauna autóctona, ya que su voracidad les convierte en serios depredadores de las especies nativas. Por ello, su presencia en el entorno es controlada por la administración y los ejemplares presentes son retirados por el bien de la fauna local.

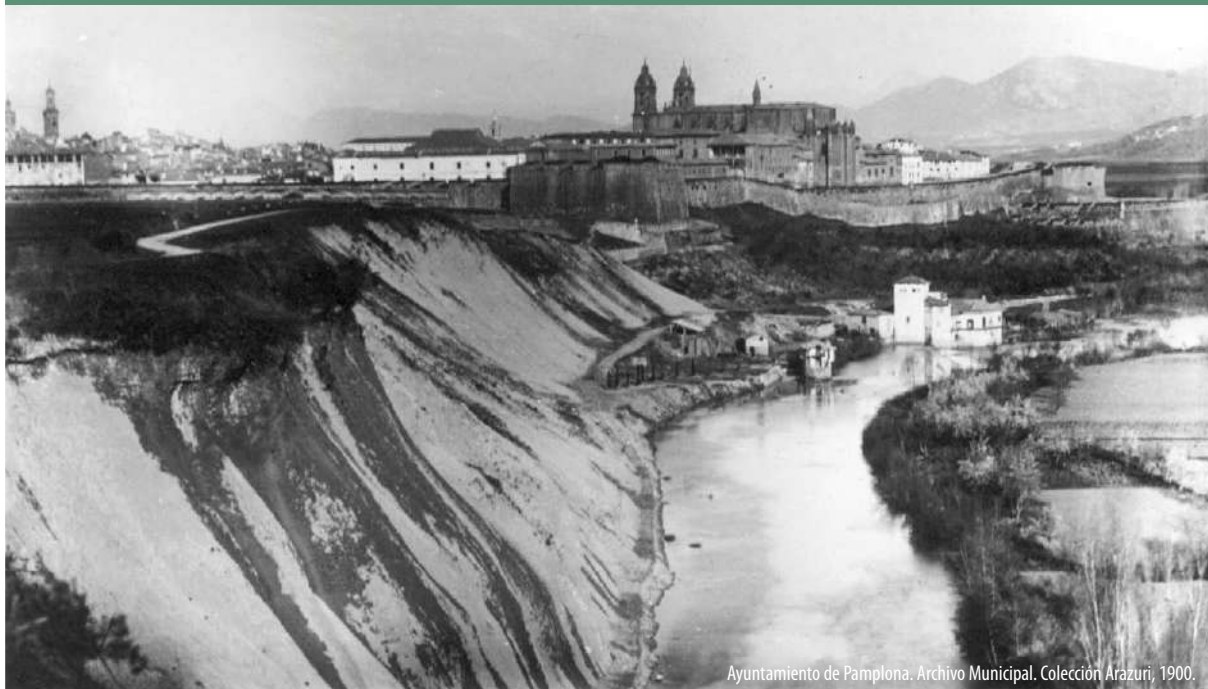
Por último, la única especie de ofidio acuático presente en la zona de estudio es la culebra viperina (*Natrix maura*), también conocida como culebra de agua. Se alimenta principalmente de anfibios y peces, y su dependencia del agua es absoluta.



Culebra viperina reposando en la orilla tras la ingesta de un pez



Comparativa de la evolución histórica del río Arga en Pamplona.



Panorámica de la Catedral de Pamplona desde la cuesta de Beloso en colección Arazuri. 1900 (foto superior) y en la actualidad (foto inferior).

MOLUSCOS BIVALVOS Y GASTERÓPODOS DE LOS RÍOS DE PAMPLONA

Los moluscos son un grupo de animales que incluye a los gasterópodos (caracoles y lapas) y a los bivalvos (mejillones y almejas de río). Los gasterópodos son animales con una única concha calcárea, generalmente enrollada aunque puede tener forma más o menos cónica. La mayoría son fitófagos que raspan las algas que crecen en las superficies del sustrato, aunque también pueden alimentarse de materia orgánica. Los bivalvos son animales con dos conchas calcáreas de tamaño variable desde unos pocos milímetros hasta cerca de 20 cm. Son animales filtradores que consumen materia orgánica y que viven enterrados o semienterrados en el sustrato, pudiendo llegar a vivir décadas. Los especímenes del orden *Unionoida* tienen un ciclo de vida complejo en el que las larvas se deben fijar durante un tiempo a algunas especies concretas de peces. Algunos moluscos han visto sus poblaciones mermadas en los últimos años, lo que ha llevado a su protección. Dentro de los bivalvos hay también algunas especies exóticas invasoras.

A continuación se detallan algunas características particulares sobre la biología y distribución de las especies de este grupo encontrados en las masas de agua del municipio de Pamplona. En la siguiente tabla se resume donde se ha encontrado cada una.

	Río Arga	Río Sadar	Río Elorz	Estanques Ciudadela	Estanque Yamaguchi	Lago de Mendillorri	Estanque Medialuna	Estanque C. Rodezno
<i>UNIO MANCUS</i>	●							
<i>PISIDIUM CASERTANUM</i>	●			●				
<i>POTAMOPIRGUS ANTIPODARUM</i>	●	●	●		●			
<i>ANISUS LEUCOSTOMUS</i>	●	●						
<i>ANCYLUS FLUVIATILIS</i>	●	●	●					
<i>FERRISSIA FRAGILIS</i>	●				●	●		
<i>RADIX BALTHICA</i>	●	●	●	●				
<i>LYMNAEA TRUNCATULA</i>	●				●			
<i>PHYSA ACUTA</i>	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>OXYLOMA ELEGANS</i>	●	●	●					



Unio mancus (Lamarck, 1819)

Se distribuye por los países del sur de Europa: las tres penínsulas mediterráneas, casi toda Francia, y oeste de Turquía. Vive semienterrada en el sedimento de ríos, canales de riego y lagos; en aguas remansadas o con corriente lenta. Es abundante en aguas con presencia de calcio. Su reproducción está asociada a peces ciprínidos.

En Pamplona durante los años 40 y 50 se recolectaba en las orillas del Arga para su consumo en la zona conocida como pasarelas o molino de Caparroso. No se han encontrado ni ejemplares, ni conchas, salvo una valva en el punto de muestreo de Landaben, lo que indica que queda río arriba alguna colonia residual de esta especie. Esta concha hace pensar en que esté presente, pues es relativamente frágil y se erosiona con rapidez.



Potomida littoralis (Cuvier, 1798)

Se distribuye por la Península Ibérica y sur de Francia. Estos bivalvos viven semienterrados en el sedimento de ríos, canales de riego y lagos, en zonas estancadas o con ligera corriente. Vive, generalmente junto a la especie anterior. Su reproducción está asociada a peces ciprínidos. Las aguas ricas en calcio originan la deposición de fuertes agregados cálcicos sobre el periostraco.

Se recolectaba al igual que la especie anterior. Aunque hay citas históricas de su presencia en Pamplona, en el estudio no se han encontrado conchas, que son mucho más resistentes que las de la especie anterior, lo que hace sospechar que ya no queden ejemplares vivos en el Arga a su paso por Pamplona.



Pisidium casertanum (Poli, 1791)

Se distribuye por toda Europa occidental, incluyendo el oeste de Rusia y la península escandinava. Vive en arroyos, torrentes, fuentes frías e incluso termales, en charcas tanto cerca de la orilla como entre la vegetación y en las zonas más profundas, entre el limo. Son buenos filtradores y por ello depuradores de las aguas continentales. Mantiene la puesta en su interior en unas bolsas que se desarrollan para este propósito en la parte posterior de sus branquias externas. Su pequeño tamaño hace que sean difíciles de observar, si bien pueden formar colonias o agrupaciones numerosas, varios cientos por metro cuadrado.

Se ha encontrado en Pamplona con anterioridad en los censos realizados a partir de los años 80, tanto en el río Arga como en el río Sada, las capturas han consistido en escasos ejemplares vivos y algunas conchas de adultos.



Potamopyrgus antipodarum (Gray, 1843)

Se distribuye por Europa occidental, introducido desde mitad del siglo XIX. Se cree que su origen está en Nueva Zelanda. Vive en aguas dulces o salobres en ríos, arroyos, regatas, canales de riego, fuentes, paredes húmedas o lagunas. Llega a formar poblaciones con grandes densidades de individuos sobre macrófitos, piedras o directamente sobre el sustrato (se tienen datos en Navarra de diez a veinte mil ejemplares por metro cuadrado en lagunas y regatas de Urbasa, Andía y regatas del valle de Baztán). Puede encontrarse tanto en aguas limpias como aquellas con evidentes signos de contaminación. Se alimenta de materia orgánica y de algas adheridas al sustrato.

Esta especie se ha localizado en todos los tramos estudiados en este trabajo. También se han encontrado en Pamplona con anterioridad en el río Arga y el Sada. Conchas y ejemplares se encuentran depositados en el Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Navarra desde 1989.



Anisus leucostomus (Millet, 1813)

Se distribuye por toda Europa Central, sur de Escandinavia, Islas Británicas e Irlanda, Norte de la Península Ibérica. Vive en zonas con cantos y gravas de ríos y arroyos. Se alimenta de algas y plantas adheridas a los cantos y piedras del fondo.

Es la primera vez que se encuentra esta especie en el área de Pamplona. Se ha encontrado tanto en el río Arga como en el Sadar.



Ancylus fluviatilis (Müller, 1774)

Se distribuye por toda Europa, hasta el sur de la Península Escandinava. Se encuentra en ríos, riachuelos y arroyos con cierto grado de corriente, adheridos a los cantos y rocas del río. Especie común en todos los ríos y en todos sus tramos. Se alimenta del verdín adherido a las rocas y piedras.

En los censos realizados para este estudio se han encontrado en todos los cursos fluviales. Además, se ha encontrado en Pamplona con anterioridad, en los años 80, tanto en el río Arga como en el río Sadar, las capturas han sido de escasos ejemplares y algunas conchas de adultos. No forma grandes colonias. Conchas y ejemplares se encuentran depositados en el Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Navarra desde 1989.



Ferrissia fragilis (Tryon, 1863)

Originaria de Norte América, ha sido introducida en toda Europa continental, Islas Británicas, Irlanda, Portugal y Península Ibérica, lugar en el que se va extendiendo. Adherida a las pequeñas piedras de los fondos de ríos, arroyos con baja o nula corriente, puede desplazarse por el limo en busca de alimento.

Es la primera vez que se observa en la cuenca de Pamplona, relacionada con masas de agua embalsadas como los lagos de Yamaguchi y Mendillorri.



Radix balthica (Linnaeus, 1758)

Se distribuye por toda Europa y Península Escandinava, salvo el sur de España. Se encuentra tanto en ríos, como en arroyos, lagunas, canales naturales y artificiales, estanques y fuentes, desplazándose por la superficie de las piedras, de las paredes sumergidas y de las plantas. Puede soportar agua con cierto grado de contaminación orgánica. Se presenta en poblaciones numerosas. Puede desplazarse "andando" boca abajo por la superficie del agua. Se alimenta principalmente de algas y detritus.

Encontrada tanto en el Arga como en el Sadar y el Elorz, fue citada en Pamplona con anterioridad al inicio de los años 80.



Lymnaea truncatula (Müller, 1774)

Distribuida por Europa e islas atlánticas europeas. Introducida en Norte y Sur de América y Asia. Habita todo tipo de zonas húmedas, en las orillas entre la vegetación y el limo y la arena fina. Es transmisora de la fasciola, principalmente en animales rumiantes, rara vez al ser humano. Las larvas de estas fasciolas cambian el comportamiento de los ejemplares infectados, haciéndoles salir del agua y colocarse en los brotes verdes de la vegetación de ribera. Al ser esta comida por los rumiantes la larva de fasciola pasa a los mismos para completar su ciclo.

Es la primera vez que se encuentra esta especie en la cuenca de Pamplona.



Physa acuta Draparnaud, 1805

Distribuida por Europa occidental. Para algunos autores su distribución original es el sur de Europa o África. Ha sido introducida por el ser humano en Norte y Sur de América, dato que da pie a que otros autores la consideren originaria de dicho lugar. Vive en todo tipo de aguas, tanto corrientes como estancadas, desde ríos a lagunas temporales. Soporta altos grados de contaminación orgánica y química. Ha sido encontrada en plantas depuradoras de algunas poblaciones del sur de Navarra. Se alimenta de materia orgánica, microalgas, verdín adherido a superficies rocosas, etc. Llega a formar poblaciones con numerosos ejemplares, de centenares a miles de ellos por metro cuadrado. Los numerosos ejemplares que pueden quedar adheridos a plantas hace que sea fácilmente distribuida por todo el Mundo, de ahí la discusión respecto al origen geográfico de dicha especie.

Fue citada por primera vez en Pamplona a inicios de los años 80. En el verano del año 2001 se observó la colonización por numerosos ejemplares de esta especie del pequeño estanque que rodea al monumento de Gayarre en los jardines de la Taconera. En la actualidad se encuentra en todas las masas de agua que hay en Pamplona.



Oxyloma elegans (Risso, 1826)

Distribución geográfica europea desde Rusia a la península ibérica, salvo la península escandinava. Vive entre la vegetación de ribera de ríos, arroyos, lagos, lagunas, e incluso en las paredes de las fuentes cercanas a corrientes de agua. Se alimenta de vegetación acuática.

Hay que indicar respecto a una cita realizada a inicios de los años 80 en la localidad de Pamplona (Soto de Lezkairu) que en la actualidad la regata donde se encontró esta especie ha desaparecido, debido al crecimiento urbanístico de Pamplona y la construcción de un nuevo barrio en esa zona. En el presente estudio se ha localizado en los tres ríos de Pamplona.



Comparativa de la evolución histórica del río Arga en Pamplona.



Ayuntamiento de Pamplona. Archivo Municipal. Colección Arazuri, 1895.



Panorámica del Barrio de la Rochapea desde las murallas del Casco Antiguo de la ciudad en 1895 (foto superior) y en la actualidad (foto inferior).

OTROS INVERTEBRADOS DE LOS RÍOS DE PAMPLONA

En este capítulo se describen brevemente los principales grupos de invertebrados localizados en Pamplona, aquellos más importantes que el lector puede reconocer acercándose a las orillas de los ríos y en otras masas de agua. No se incluye en este capítulo los moluscos, que son explicados más detenidamente en un capítulo aparte.

En un último apartado se describen particularmente los cangrejos de río y se exponen algunos detalles referentes al carácter invasor de algunas especies y la problemática que supone para las especies nativas.





Briozoos

Animales que forman colonias ramificadas sobre la superficie de rocas sumergidas, preferentemente en zonas de corriente débil o nula. Debido a su morfología, que recuerda más a un ser vegetal que a un animal, pueden pasar fácilmente desapercibidos. También debido a esta morfología se les denomina como “animales musgo”. Se alimentan fundamentalmente de materia orgánica en suspensión, incluyendo zooplancton y fitoplancton. En el estudio se ha observado la presencia de briozoos en el tramo de Landaben del río Arga.



Cnidarios

Grupo de invertebrados que incluyen medusas, corales y pólipos. Son un grupo fundamentalmente marino, pero existen algunas especies que habitan aguas dulces. Los representantes más habituales de las aguas dulces son las Hidras (*Hydra sp.*), pequeños pólipos solitarios generalmente blanquecinos y alargados, con una boca terminal rodeada de tentáculos. Las hidras viven fijas al sustrato, donde se alimentan de pequeños invertebrados que cazan mediante sus tentáculos. En el estudio se ha observado la presencia de hidras en el tramo de los Alemanes del río Arga.





Platelmintos

En los ecosistemas de agua dulce este grupo está representado por las planarias. Son organismos pequeños de cuerpo muy plano, sin segmentación aparente y una total carencia de apéndices. Son animales de colores variados, desde blanco hasta negros o grisáceo oscuros, que rehuyen de la luz. Su cuerpo secreta

una sustancia mucosa que les ayuda a mantenerse y desplazarse por el sustrato, así como para inmovilizar a sus presas, ya que son organismos depredadores de pequeños invertebrados. En el estudio se ha observado la presencia de platelmintos en las estaciones de muestreo de Beloso y Aranzadi del río Arga.



Anélidos

Grupo de animales segmentados que principalmente engloban a los oligoquetos (lombrices) y los hirudíneos (sanguijuelas). Los oligoquetos son un grupo amplio y diverso de gusanos que en su mayoría se alimentan de materia orgánica y de los organismos que están en ella. Los hirudíneos son animales más o menos aplanados dorsoventralmente que poseen dos ventosas en los

extremos de su cuerpo, con las cuales se desplazan sobre el sustrato. Son animales predadores, y aunque hay especies hematófagas y carroñeras, la mayoría de las que viven en los ríos se alimentan principalmente de otros invertebrados. Se ha observado la presencia de oligoquetos e hirudíneos en todas las estaciones de muestreo del estudio, salvo en las dos estaciones del río Elorz y la estación del Campus de la UPNA del Sadar donde no se han observado hirudíneos.





Ácaros

Animales artrópodos de pequeño tamaño y cuerpo globoso, con coloraciones a veces llamativas. Es un grupo sobre todo terrestre, pero que tiene especies acuáticas. Entre éstas últimas hay especies que viven sobre el sustrato y se desplazan andando, y otras que habitan zonas de corrientes lentas y son buenas nadadoras. Las

larvas, terrestres o acuáticas, son parásitas que buscan a sus hospedadores (generalmente insectos relacionados con ambientes acuáticos) para poder completar el ciclo. Los adultos son organismos depredadores que se alimentan principalmente de larvas de pequeños insectos y microcrustáceos. En el estudio se ha observado la presencia de ácaros del grupo Hidracarina en todas las estaciones del río Arga. No se ha detectado su presencia en los ríos Elorz y Sadar.



Crustáceos decápodos

En este grupo se incluyen los cangrejos (familia *Astacidae* y *Cambaridae*) y gambas o quisquillas de agua dulce (familia *Atyidae*). Los cangrejos son animales omnívoros, de hábitos generalmente nocturnos, si bien el cangrejo rojo es menos crepuscular y puede ser visto también de día andando sobre el sustrato. Las hembras incuban los huevos en la parte ventral de su abdomen

hasta la eclosión. Las quisquillas son animales nadadores que prefieren zonas de aguas de corriente suave o sin corriente, donde se refugian en la vegetación acuática o de ribera sumergida, pudiendo llegar a ser muy abundantes. Son animales trituradores de dieta omnívora o detritívora. Las hembras suelen portar los huevos en su abdomen, lo que las hace ser más depredadas. En el estudio se ha detectado la presencia de cangrejo señal en todos los ríos y de cangrejo rojo en el Elorz. Se han observado ejemplares de la familia *Atyidae* en los ríos Arga y Elorz.





Otros Crustáceos

Además de los cangrejos y quisquillas, los crustáceos presentan otras especies con otras morfologías. Algunos de ellos (como los copépodos, ostrácodos o cladóceros) es fácil que pasen desapercibidos por su pequeño tamaño, razón por la que se les llama a veces microcrustáceos. Prefieren aguas tranquilas, alimentándose sobre todo de detritus, aunque hay también algunas especies predatoras. Además también en los ríos pueden encontrarse isópodos y anfípodos. Los isópodos son crustáceos más o menos aplanados dorso-

ventralmente con patas marchadoras de tamaño similar (de ahí su nombre). Habitan tanto el medio acuático como el terrestre, alimentándose sobre todo de materia orgánica. Por su parte los anfípodos son animales de cuerpo semicircular aplanado lateralmente, siendo un crustáceo muy frecuente y a veces abundante en nuestros ríos. Su alimentación es omnívora, pudiendo alimentarse de detritus, restos vegetales, pequeños invertebrados, etc. Ambos grupos pueden aumentar su abundancia ante situaciones de aumento de la materia orgánica en el medio. Están presentes en todos los ríos de Pamplona y se ha observado una mayor diversidad en la estación de Aranzadi del río Arga.



Efémeras

Grupo de insectos de ninfas acuáticas y adultos aéreos. Los adultos viven en general un corto período de tiempo, de ahí el nombre de efémera o efímera con el que se conocen, si bien como su aparición suele ser sincrónica es fácil verlos volando en nubes sobre el agua. Las ninfas suelen vivir más que los adultos. Entre las ninfas de este grupo hay especies de hábitos nadadores en la columna de agua, marcha-

doras sobre el sustrato o especies aplanadas que viven sobre la superficie del sustrato en zonas de corriente, siendo un grupo muy diverso respecto a formas de vida. La mayoría son herbívoras, si bien existen algunas especies filtradoras y raspadoras. Gran parte de las especies de este grupo suelen ser consideradas como indicadores de buena calidad del agua. Se han observado varias especies en los ríos de Pamplona con mayor diversidad en las estaciones de Beloso, Pasarelas, Alemanes y Aranzadi del río Arga.





Plecópteros

Grupo de insectos, vulgarmente conocidos como perlas o moscas de las piedras, con ninfas exclusivamente acuáticas y adultos aéreos que suelen vivir en las inmediaciones de los ríos, ya que no suelen ser buenos voladores. Las ninfas suelen preferir en general aguas con corriente, siendo más frecuentes en tramos altos de ríos o ríos de montaña, pudiendo llegar

a vivir varios años en ellos hasta completar su desarrollo en adultos. Su alimentación es variada, ya que hay especies detritívoras, raspadoras y predatoras. Se considera en general a este grupo como un buen indicador de la calidad de las aguas, por lo que su presencia se asocia con altos niveles de calidad, desapareciendo las ninfas en situaciones de contaminación orgánica o alteración del medio. Se han detectado plecópteros en el estudio en todas las estaciones del río Arga.



Odonatos

Insectos habitualmente conocidos como libélulas y caballitos del diablo. Los adultos son excelentes voladores de actividad sobre todo diurna, siendo predadores que capturan sus presas en vuelo. Viven generalmente en las inmediaciones de ambientes acuáticos, donde realizan las puestas, puesto que sus ninfas son acuáticas. Las ninfas presentan dos morfologías: una más esbelta y alargada, y con tres láminas en el extremo del abdomen

corresponde a los futuros caballitos del diablo, mientras que la segunda, más corta y robusta y sin dichas láminas corresponde a las futuras libélulas. Las larvas son voraces predadoras que se alimentan cazando otros invertebrados o incluso pequeños vertebrados (como renacuajos y peces pequeños), para lo cual se aprovechan de un órgano cazador que poseen y que se llama máscara. En el estudio se han observado odonatos en las estaciones de Alemanes y Aranzadi del río Arga, en la de Azellalanda del río Elorz, y en la del Campus UNAV del río Sadar.





Hemípteros

Grupo de insectos caracterizados por tener sus alas anteriores transformadas en hemiélitros y por tener el aparato bucal en forma de rostro o pico. Los hemípteros acuáticos, tanto los adultos como los inmaduros, viven vinculados al agua. Prefieren las aguas estancadas o remansadas. La mayoría de las especies de hemípteros acuáticos son predatoras, alimentándose de otros invertebrados o incluso de alevines de peces y renacuajos, si bien algunas especies son también fitófagas. Se distinguen dos formas principales entre los hemípteros

acuáticos: los gerromorfos y los nepomorfos. Los primeros comprenden a los llamados zapateros y patinadores, y suelen ser en general animales esbeltos que viven en la superficie del agua, sobre la que patinan o nadan buscando presas. Los nepomorfos, entre los que están los escorpiones de agua y los barqueros, son animales que viven dentro del agua, con una morfología variada en la que algunas especies pueden tener ciertas adaptaciones especiales. En el estudio se ha observado la presencia de hemípteros en todas las estaciones de muestreo, detectándose una mayor diversidad de especies en el tramo de Azellalanda del río Elorz.



Coleópteros

Grupo de insectos conocidos como escarabajos, con representantes terrestres y acuáticos. Son el grupo de insectos con mayor número de especies, y presentan una enorme diversidad. En algunas especies tanto las larvas como los adultos son acuáticas, pero en otras sólo una de las fases lo es, bien sean las larvas o bien los adultos. Las pupas en general son terrestres. La comentada gran diversidad de este grupo hace que exista una gran variedad de morfologías (con diferentes adaptaciones), modos de alimentación y hábitos de vida. Así existen

especies típicamente nadadoras, de morfología ovalada y aplanada y con patas adaptadas a la natación, otras típicamente marchadoras con morfología típica de escarabajo. Como curiosidad y a modo de ejemplo de las adaptaciones que pueden tener, los girínidos poseen los ojos divididos en dos, uno localizado dorsalmente en la cabeza y el otro ventralmente, lo que se debe a que este grupo suele nadar sobre la superficie del agua con rápidos giros, y esa adaptación le permite poder tener visión tanto de la zona aérea como de la parte inferior de la columna de agua. Se ha observado la presencia de coleópteros en todas las estaciones del río Arga, salvo en Landaben, y en la de Azellalanda del río Elorz.





Tricópteros

Grupo de insectos también conocidos como frigáneas de adultos voladores poco llamativos parecidos a polillas, y larvas y pupas de vida acuática (salvo un género que es terrestre). Las fases inmaduras habitan preferentemente ríos de aguas frescas y bien oxigenadas, y la mayoría de ellas construyen estuches o carcajs con diferentes materiales (granos de arena, conchas de moluscos, pequeñas piedras, restos vegetales, seda) donde se refugian. Estos estuches pueden ser muy característicos por su forma y

materiales usados, pudiendo llegarse a diferenciar familias sólo con ellos. Algunas especies construyen también galerías dentro de las que se alimentan o redes de seda con las que capturan su alimento. El grupo es bastante diverso y hay especies adaptadas a diferentes formas de nutrición, con especies predatoras, filtradoras, raspadoras o detritívoras. En general la mayor parte de especies de este grupo son consideradas como buenas indicadores de la calidad de las aguas donde habitan. Si bien se han observado tricópteros en todas las estaciones de muestreo, se ha detectado una mayor diversidad de especies en el río Arga.



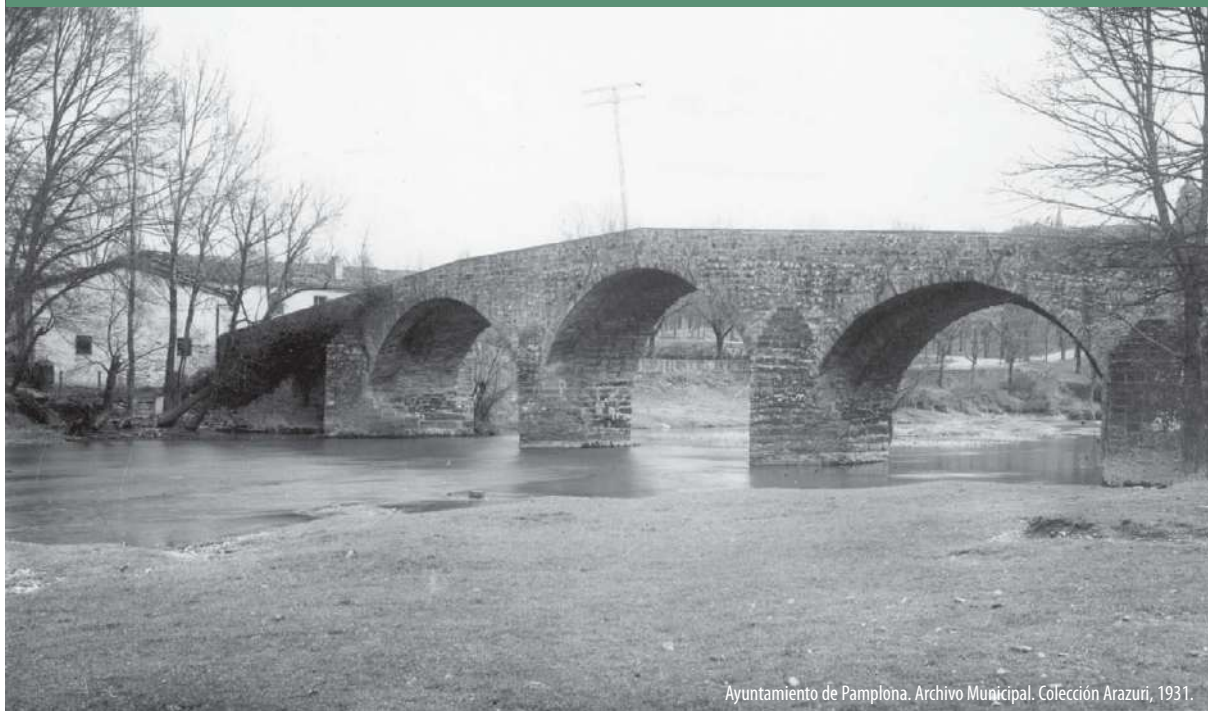
Dípteros

Orden de insectos que comprende a las moscas, mosquitos, tábanos y tómpulas, entre otros. Los adultos son aéreos, mientras que algunas especies poseen larvas y pupas de vida acuática. Es un grupo con muchas y variadas adaptaciones, lo que les permite habitar ambientes acuáticos muy diferentes (desde minúsculos charcos y fuentes hasta grandes ríos o lagos). Las larvas en general tienen forma de gusano, y no presentan patas articuladas, pero las diferentes familias poseen aspectos muy diversos. Esas variadas

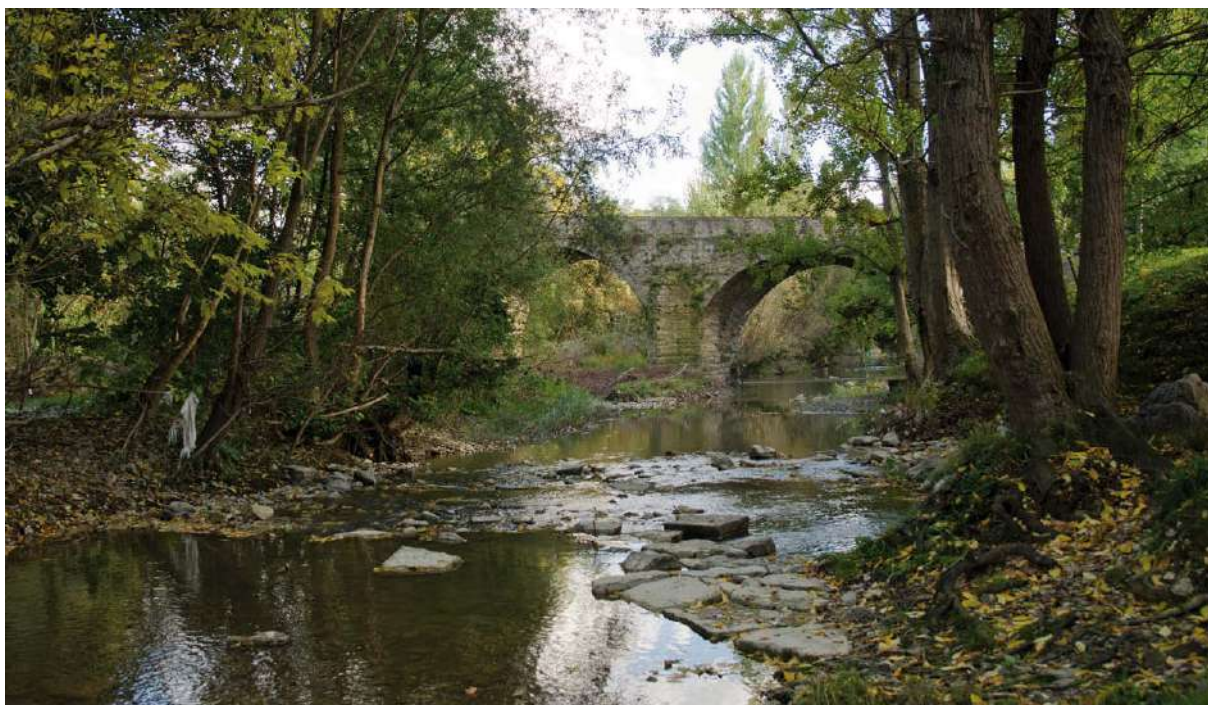
morfologías son adaptaciones a las diferentes formas de vida que tienen y los diferentes ambientes que colonizan. Su forma de alimentación es muy variada, con especies predatorias, fitófagas, detritívoras, filtradoras. Debido a la gran diversidad existente en el grupo también el valor indicador que poseen es variado, existiendo desde especies muy sensibles a la contaminación de las aguas hasta especies muy tolerantes, pudiendo algunas especies vivir incluso en aguas residuales carentes de oxígeno. Se ha observado la presencia de dípteros en todas las estaciones de muestreo con una mayor diversidad en la estación Campus UNAV del río Sadar.



Comparativa de la evolución histórica del río Arga en Pamplona.



Ayuntamiento de Pamplona. Archivo Municipal. Colección Arazuri, 1931.



Puente de San Pedro en Aranzadi en 1931 (foto superior) y en la actualidad (foto inferior).

INTRODUCCIONES DE ESPECIES DE CANGREJOS EN NUESTROS RÍOS

Los cangrejos de río son los mayores macroinvertebrados que habitan nuestras aguas continentales. Son un grupo de animales de gran relevancia en los ecosistemas acuáticos, no solo por su importante papel ecológico, sino también por su papel económico y social, tanto por su importancia en la economía de algunas áreas como por la importancia de la pesca tradicional. En la península ibérica se han citado cuatro especies de cangrejos: el cangrejo de patas blancas (*Austropotamobius italicus*), el cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*), el cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) y el yabbie (*Cherax destructor*). Dos de ellas, el cangrejo señal y el rojo, se encuentran en los cursos fluviales del municipio de Pamplona.



Cangrejo rojo



Cangrejo señal

El cangrejo de patas blancas sería el que tradicionalmente se denominaba cangrejo autóctono, si bien algunos autores y recientes estudios, basándose en datos históricos y genéticos, apuntan a que se trataría de una especie que fue introducida desde Italia en el siglo XVII. Sin embargo otros autores consideran que esta especie es nativa de la Península Ibérica, estando el debate todavía abierto. Esta especie, muy abundante en el pasado, tuvo un fuerte descenso en sus poblaciones a finales de los años 70. Aunque en este descenso influyeron diferentes factores como la contaminación, la alteración del hábitat, el furtivismo o la sobreexplotación de sus poblaciones, el factor principal fue la aparición de la afanomicosis o “peste del cangrejo de río”. Esta enfermedad, provocada por el oomiceto *Aphanomyces astaci*, se habría introducido en nuestras aguas por medio de los cangrejos americanos (cangrejo señal y cangrejo rojo), que habrían actuado como vectores de la enfermedad. También la competencia por el hábitat y el alimento por parte de los cangrejos alóctonos afectaría por otra parte a las poblaciones de cangrejos de patas blancas.



El cangrejo rojo, originario del sur de EEUU y el noreste de México, es la especie de cangrejo más invasora en el mundo, encontrándose en África, Asia, Europa y América (tanto Norteamérica como en Sudamérica). Es capaz de sobrevivir en muchos tipos de hábitats con diferentes condiciones ambientales. Fue introducida en Europa, concretamente en las marismas del Guadalquivir, a principios de los años 70, expandiéndose rápidamente por el resto del

de Canadá, es una especie ampliamente extendida por toda Europa, habiéndose adaptado mejor que el cangrejo rojo a tramos de ríos más altos.

El cangrejo señal fue introducido en España a mediados de los años 70 a partir de ejemplares provenientes de Suecia, donde previamente había sido introducido. Su expansión fue además favorecida por programas de introducción realizados durante los años



Cangrejo rojo

80 por la administración regional de algunas autonomías (como Navarra, País Vasco o Castilla-León). Estos programas se realizaron con la intención de que esta especie actuara como “barrera ecológica” a la expansión del cangrejo rojo, además de ser una especie ecológicamente similar al cangrejo de patas blancas. Sin embargo, no está claro que actúe

territorio peninsular. Actualmente es el cangrejo más abundante en la península ibérica, hallándose sobre todo en los tramos medios y bajos de los ríos. Esta especie es portadora y transmisora de la afanomicosis, por lo que afectaría negativamente a las poblaciones del cangrejo de patas blancas, además de causar otros impactos ambientales sobre los ecosistemas acuáticos, tanto directa como indirectamente. Además esta especie provoca otros impactos económicos al dañar cultivos como los arrozales o afectar a algunas infraestructuras como canales de irrigación. Sin embargo hay un conflicto de intereses ya que en algunas zonas donde habita su captura y comercio es una importante fuente de recursos económicos. Por su parte, el cangrejo señal, originario del noroeste de EEUU y el Suroeste

como barrera, puesto que en algunos tramos de río se puede observar que ambas especies coexisten sin problemas. Esta especie es portadora y trasmisora de la afanomicosis, habiéndose también detectado la introducción en algunas zonas de ejemplares que portan una especie de branquiobdellido foráneo (*Xironogiton victoriensis*). Además de ello, también esta especie tiene efectos medioambientales negativos sobre el resto de la biota acuática. Tanto el cangrejo rojo como esta especie son una seria amenaza para el cangrejo de patas blancas y en este sentido, es importante la concienciación de la población para evitar la translocación a nuevas masas de aguas de ejemplares de cualquiera de las especies exóticas, para evitar que las poblaciones todavía existentes de cangrejo de patas blancas se vean más amenazadas.

BIBLIOGRAFÍA Y AGRADECIMIENTOS

- Billard R. 1997. Les poissons d'eaudouce des rivières de France. Identification, inventaire et répartition des 83 espèces. Lausanne, Delachaux & Niestlé, 192p.
- Craig JF, Sharma A, Smile K. 1986. The variability in catches from multi-mesh gillnets fished in three Canadian lakes. *Journal of Fish Biology*, 28: 671–678.
- Doadrio I. 2001. Atlas y libro rojo de los peces continentales de España Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, Spain.
- Doadrio I, Madeira MJ. 2004. A new species of the genus *Gobio* Cuvier, 1816 (Actynopteri, Cyprinidae) from the Iberian Peninsula and southwestern France. *Graellsia*, 60(1), 107-116.
- 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, Spain.
- Escala MC, Irurzun JC, Rueda A, Ariño AH. 1997. Atlas de los insectívoros y roedores de Navarra: análisis biogeográfico. Publicaciones de Biología de la Universidad de Navarra, Serie Zoológica. 79 pp.
- Garde JM, Escala MC. 1993. Situación actual de la rata de agua, *Arvicola sapidus* (Miller, 1908) (Rodentia, Arvicolidae) en Navarra (España). *Revista del Centro de Estudios Merindad de Tudela* 5: 121-130.
- Garde JM, Escala MC. 1996. Estructura poblacional de *Arvicola sapidus* Miller, 1908 (Rodentia, Arvicolidae) en el Sur de Navarra (España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección Biológica* 92(1-4): 189-194.
- Kottelat M, Freyhof J. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany. 646 pp.
- Larraz ML, Jordana R. 1984. Moluscos terrestres de Navarra (Mollusca, Gastropoda) y descripción de *Xeroplexa blancae* n. sp. (F. Helicidae). Publicaciones de biología de la Universidad de Navarra, Serie Zoológica 11: 3-65.
- Larraz ML, Equisoain JJ, Agorreta A, Oscoz J, 2007. *Physa acuta* Draparnaud, 1805 (Mollusca, Gastropoda) en plantas depuradoras de agua. *Noticario SEM*, 47: 47-49.
- Leunda PM. 2010. Impacts of non-native fishes on Iberian freshwater ichthyofauna: current knowledge and gaps. *Aquatic Invasions* 5(3), 239-262.
- Leunda PM, Oscoz J, Miranda R. 2006. Length-weight relationships of fishes from tributaries of the Ebro River, Spain. *Journal of Applied Ichthyology* 22, 299–300.
- Leunda PM, Oscoz J, Elvira B, Agorreta A., Perea S & Miranda R. 2008. Feeding habits of the exotic black bullhead *Ameiurus melas* (Rafinesque) in the Iberian Peninsula: first evidence of direct predation on native fish species. *Journal of Fish Biology* 73(1): 96-114.
- Leunda PM, Elvira B, Ribeiro F, Miranda R, Oscoz J, Alves MJ, Collares-Pereira MJ. 2009. International standardization of common names for Iberian endemic freshwater fishes. *Limnetica* 28(2), 189-202.



- Lobon-Cervia J, Montanges C, Sostoa A. 1991. Influence of environment upon the life history of gudgeon, *Gobio gobio* (L.): a recent and successful colonizer of the Iberian Peninsula. *Journal of Fish Biology* 39, 285-300.
- Lucas MC. 2001. *Migration of freshwater fishes*. Oxford, Blackwell Science, 420 pp.
- Miranda R, Leunda PM, Oscoz J, Vilches A, Tobes I, Madoz J & Martínez-Lage J. 2010. Additional records of non-native freshwater fishes for the Ebro River basin (Spain). *Aquatic Invasions* 5(3), 291-296.
- Miranda R, Oscoz J, Leunda PM, García-Fresca C, Escala MC 2005. Effects of weir construction on fish population structure in the river Erro (North of Spain). *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology* 41(1): 7-13.
- Miranda R, Oscoz J, Leunda PM, Escala MC. 2006. Weight-length relationships of cyprinid fishes of the Iberian Peninsula. *Journal of Applied Ichthyology* 22, 297-298.
- Oscoz J, Campos F, Escala MC. 2005. Weight-length relationships of some fish species of the Iberian Peninsula. *Journal of Applied Ichthyology* 21: 73-74.
- Oscoz J, Galicia D, Miranda R. 2011. *Identification Guide of Freshwater Macroinvertebrates of Spain*. Springer, Dordrecht, 153 pp.
- Oscoz J, Leunda PM, Miranda R, Escala MC. 2006. Summer feeding relationships of the co-occurring *Phoxinus phoxinus* and *Gobio lozanoi* (Cyprinidae) in an Iberian river. *Folia Zoologica* 55, 418.
- Oscoz J, Tomás P, Durán C. 2010. Review and new records of non-indigenous freshwater invertebrates in the Ebro River basin (Northeast Spain). *Aquatic Invasions* 5(3): 263-284.
- Tachet H, Bournaud M, Richoux P. 1984. *Introduction à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces (Systématique élémentaire et aperçu écologique)*. Université Lyon I. Association Française de Limnologie. Ministère de l'Environnement. 2^a Ed.
- Tachet H, Richoux P, Bournaud M, Usseglio-Polatera P. 2000. *Invertébrés d'eau douce: systématique, biologie, écologie*. CNRS éditions, Paris. 588 pp.
- Vilches A, Miranda R, Arizaga J. 2012. Estimación de la abundancia relativa de martines pescadores *Alcedo atthis* L., 1758 reproductores en ríos de la zona calcárea de la mitad norte de Navarra. *Munibe Ciencias Naturales - Naturzientziak* 60): 159-166.
- Vinyoles D, Robalo JI, de Sostoa A, Almodóvar A, Elvira B. 2007. Spread of the alien bleak *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) (Actinopterygii, Cyprinidae) in the Iberian Peninsula: the role of reservoirs. *Graellsia* 63:101-110
- Zalewski M. 1985. The estimate of fish density and biomass in rivers on the basis of relationships between specimen size and efficiency of electrofishing. *Fisheries Research* 3: 147-155.



FOTOGRAFÍAS

Enrique Baquero:

Páginas: portada (río y barbo), 11, 12, 18, 19, 20, 22 (izquierda), 24 (izquierda), 25, 26 (izquierda), 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56 (inferior), 58 (inferior), 60, 62 (inferior), 65 (izquierda), 67 (izquierda), 70 (inferior), 86 (inferior), 87 (inferior).

Javier Oscoz:

Páginas: 17, 22 (derecha), 23, 24 (derecha), 27, 58 (superior), 61, 64, 66, 67 (derecha), 68, 71, 72 (inferior), 73, 77, 78 (centro y derecha), 79, 80, 81 (superior), 82, 84, 85 (superior izquierda, superior centro y derecha), 87 (superior), 88.

David Galicia:

Páginas: portada (derecha), 72 (superior), 74, 75, 76, 78 (izquierda), 81 (inferior), 83, 85 (inferior izquierda e inferior centro).

Ayuntamiento de Pamplona. Archivo Municipal. Colección Arazuri.

Páginas: 56 (superior), 62 (superior), 70 (superior), 86 (superior).

José Ardaiz:

Páginas: 15, 16.

Jose Costero:

Páginas: 26 (derecha), 49.

Iván Vedia:

Página: 36.

Ricardo Morán:

Página: 42.

Wikimedia Commons bajo Creative Commons Licence (cc):

Páginas: 13 (FGBNMS-Eckert), 14 (Cacophony), 57 (Andreas Trepte, www.photo-natur.de), portada (mirlo) y 59 izquierda (Andrew2606), 59 derecha (Alain Carpentier), portada (molusco), 65 derecha y 69 (Michal Manas).



Agradecimientos

Este trabajo no hubiese sido posible sin la colaboración de un grupo de voluntarios entusiastas que nos ayudaron en los censos realizados: los biólogos Maite González Osta, Iñigo Mayans y Kevin Ochoa. Agradecemos especialmente la ayuda de Isidro Vedia, sin su conocimiento y experiencia no se hubiese podido llevar a cabo con éxito los muestreos con las redes en los tramos profundos del río y el lago de Mendillorri. El apoyo de los miembros del Departamento de Biología Ambiental de la Universidad de Navarra ha sido crucial para el desarrollo de este libro.





Fauna acuática

Los ríos son los principales vertebradores del paisaje y su presencia condiciona el desarrollo de las poblaciones vegetales y animales, incluidas las humanas. Son ecosistemas complejos de una gran diversidad y riqueza. Sus condiciones ambientales particulares hacen que la flora y fauna asociadas sean también peculiares. Es el agua, indudablemente, la que condiciona esa biodiversidad. En este libro trataremos de acercarnos a la fauna presente en el municipio de Pamplona asociada a los ríos, a lo que denominamos en términos generales la fauna acuática.

Biodiversidad urbana de Pamplona

Fauna acuática de los Ríos de Pamplona

Dr. Rafael Miranda, Dr. Enrique Baquero, Dr. Javier Oscoz, Dr. Mariano Larraz, Iván Vedia, Ibón Tobes, Departamento de Biología Ambiental de la Universidad de Navarra



Ayuntamiento de
Pamplona
Iruñeko Udala

