

Manual de Gestión de la Pesca Continental.

Iván Poblador Cabañero

INDICE

T. 1. Dinámica y Morfología Fluvial	7
T. 2. Propiedades Físico-Químicas de las Aguas Continentales.	17
T. 3. Medios Acuáticos Continentales. Tipos	24
T. 4. Introducción a la Vegetación de Ribera	41
T. 5. Las Características Generales de los Peces.	48
T. 6. La Conservación de la Ictiofauna Continental.	73
T. 7. Reproducción y Reclutamiento.	83
T. 8. La Pesca en Aguas Continentales Españolas. Especies Piscícolas.	90
T. 9. Materiales y Modalidades de Pesca.	115
T. 10. Ética y Comportamiento durante la Práctica De La Pesca.	169
T. 11. Restauración y Mejora del Cauce Fluvial.	184
T. 12. Gestión de los Aprovechamientos Piscícolas.	202
T. 13. Técnicas de Muestreo de las Especies Piscícolas.	229
T. 14. Acuicultura	241
ANEXOS: Fichas especies piscícolas de CLM	263

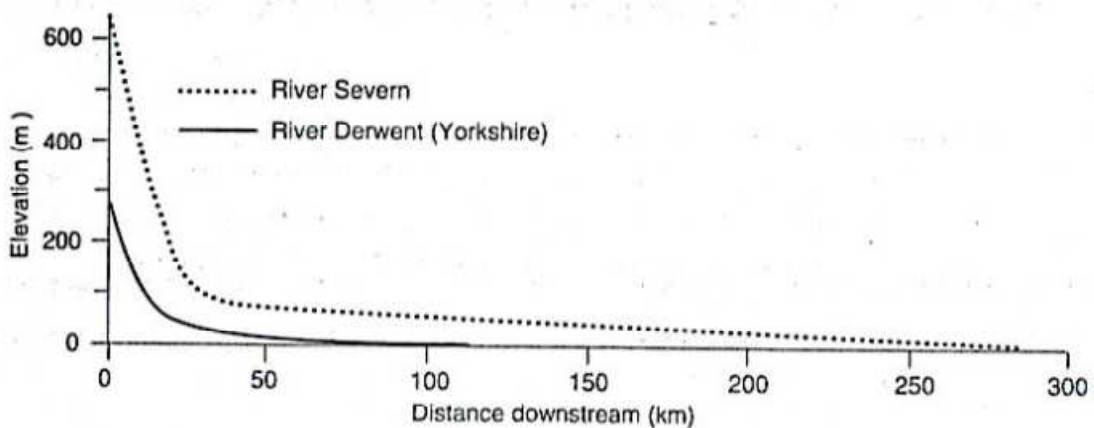
Tema 1: DINÁMICA Y MORFOLOGÍA FLUVIAL.

Un río es una corriente de agua continua, con cauce fijo, que desemboca en el mar, un lago u otro río, en este caso se denomina afluente. El agua del río también puede infiltrarse y pasar a formar parte de las aguas subterráneas.

En un río se distinguen las siguientes partes:

1. Curso alto: Parte inicial del recorrido. Se caracteriza por la fuerte pendiente. El agua circula a gran velocidad y con mucha fuerza por lo que predomina la erosión de las rocas.
2. Curso medio: Se caracteriza por tener la pendiente más suave por lo que el agua desciende con menor velocidad y menos fuerza. En este tramo predomina el transporte de materiales.
3. Curso bajo: Es el tramo final donde se produce la desembocadura del río. El nivel de la desembocadura se denomina nivel de base. La pendiente es casi nula, por lo que el agua discurre con gran lentitud, predominando la sedimentación de materiales.

El *perfil de equilibrio* de un río es el estado estacionario (o estado de equilibrio dinámico) de un curso fluvial, en el que el perfil longitudinal de éste, no cambia su forma en el tiempo. Se puede entender como un balance entre el alzamiento tectónico (asumido constante a lo largo del tramo del río a considerar), y la tasa de erosión que actúa sobre el lecho del río.



En los ríos que desembocan en el mar, éste es su nivel de base, mientras que para los afluentes es el nivel del propio río en que desembocan. Si el río desemboca en un lago, entonces el nivel de base es el de la propia masa de agua del lago.

En un río hay que considerar los siguientes parámetros:

1.- Caudal: Es el volumen de agua que se transporta por unidad de tiempo. Se expresa en metros cúbicos por segundo (m^3/s). El caudal varía en los distintos puntos del curso de un río y también a lo largo de las estaciones, según las precipitaciones. Los ríos españoles presentan mayor caudal en primavera y otoño, épocas en que pueden experimentar grandes crecidas. Los hidrogramas son las gráficas que representan las variaciones del caudal de un río en distintas épocas del año. Las medidas que se realizan para confeccionar estas gráficas se deben realizar siempre en el mismo punto para que sean representativas.

2.- Carga (C): Es la cantidad de materiales que transporta un río o un torrente en un tramo determinado.

3.- Capacidad (Q): Es la cantidad máxima de materiales que puede transportar una corriente de agua en cada tramo. Cuando mayores son el caudal y la velocidad del agua, mayor es la capacidad. La relación entre la carga y la capacidad varía a lo largo del curso de un río de esta forma:

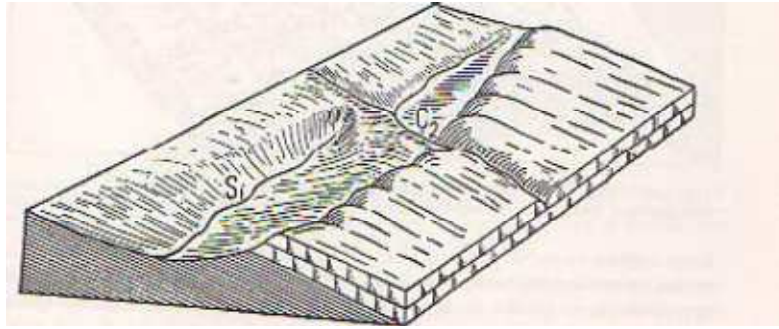
. Si la capacidad es mayor que la carga ($Q > C$): Predomina el proceso de erosión. Normalmente ocurre en el curso alto de un río, donde existe una elevada energía potencial.

. Si la capacidad es igual a la carga ($Q = C$): La velocidad disminuye, se produce una situación de equilibrio y el proceso principal es el transporte. Corresponde al curso medio del río.

. Si la capacidad es menor que la carga ($Q < C$): Disminuye la velocidad de la corriente, pierde energía cinética y denomina la sedimentación. Este caso se da en la desembocadura.

Erosión remontante.

Cuando la carga de los río es igual a la capacidad de carga, el río utiliza toda su energía en vencer el rozamiento y en transportar partículas, es decir que el río ni erosiona ni sedimenta. En este caso decimos que el río alcanza su perfil de equilibrio (aunque esto es un concepto más bien teórico que real, pues antes de alcanzar totalmente su perfil de equilibrio el río ha podido modificar su nivel de base, y entonces tendrá que adaptarse a su nuevo nivel de base) Para alcanzar este equilibrio, los ríos tienden a disminuir su altura para alcanzar este perfil de equilibrio que está adaptado a su nivel de base. El proceso erosivo por el cual un río excava en las partes más altas para adaptarse a este nivel de base se denomina erosión remontante.



S1 = Río que está efectuando erosión remonte en su cabecera, y podría llegar un momento en que capturara las aguas del río C2 , que se encuentra a un nivel más alto que el S1. A este proceso por el cual un río captura las aguas de otro se denomina Captura fluvial.

HIDROGRAMA

El hidrograma es un gráfico que muestra la variación en el tiempo de alguna información hidrológica tal como: nivel de agua, caudal, carga de sedimentos, etc. para un río, arroyo o canal, si bien típicamente representa el caudal frente al tiempo; esto es equivalente a decir que es el gráfico de la descarga (L3/T) de un flujo en función del tiempo.

Éstos pueden ser hidrogramas de tormenta e hidrogramas anuales, los que a su vez se dividen en perennes y en intermitentes.

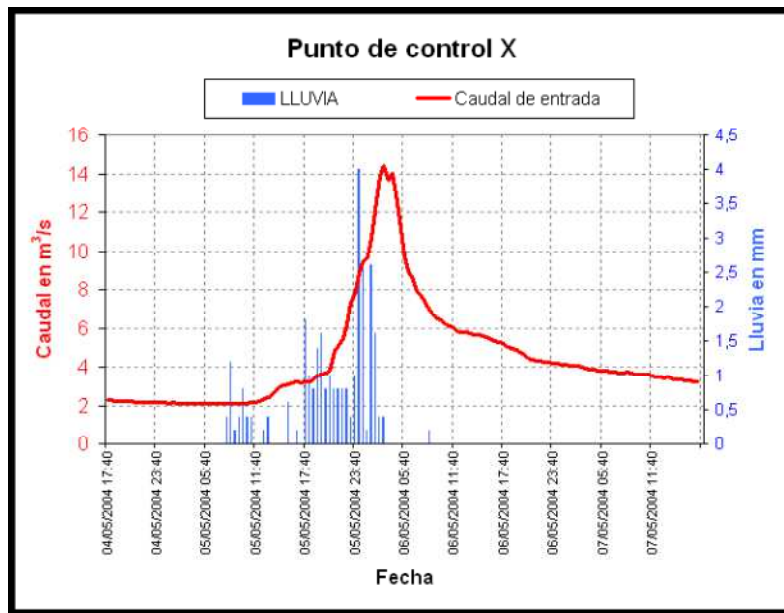
Permite observar:

- Las variaciones en la descarga a través de una tormenta, o a través del año hidrológico:
- El pico de escorrentía (caudal máximo de la avenida);
- Retardo: Tiempo entre el aumento del agua (lluvia, deshielo... y que se alcanza el caudal máximo).
- El flujo de base o aporte de las aguas subterráneas al flujo; o,
- Las variaciones estacionales de los caudales si se representa un período de uno o varios años.

Los hidrogramas son útiles, entre otras cosas, para comparar los tiempos de descarga y caudales pico de varias corrientes o cuencas hidrográficas, para así conocer las diferencias entre sus capacidades de respuesta ante avenidas.

Nos permiten hacernos una idea de la peligrosidad de una determinada cuenca.

Los hidrogramas anuales nos informan de la disponibilidad del agua de la cuenca como recurso.



FORMAS DE RELIEVE EN LOS RÍOS

En los ríos se dan los siguientes modelados:

1. *Valles en forma de V*: Si las rocas del cauce del río son duras, se originan valles estrechos y profundos originando desfiladeros, gargantas, hoces. Si las rocas son blandas se originan valles más anchos.

2. *Cascadas*: Son saltos o desniveles en el cauce de un río. Si es de grandes dimensiones se le denomina catarata. Estos desniveles ocurren debido a la alternación de rocas duras y rocas blandas. Como consecuencia de la erosión, el río va socavando la base y se origina el desplome de la parte superior como consecuencia la cascada va retrocediendo y tiende a desaparecer transformándose en un rápido por donde el río se desliza a gran velocidad. Se originan principalmente en el curso alto y medio del río.

3. *Marmitas de gigante o Pilancones*: Son cavidades que se encuentran en el curso de un río. Se producen porque los cantos rodados pueden caer en una depresión del cauce, en donde quedan atrapados.

Su continuo movimiento producido por la corriente produce un roce con las paredes que va agrandando la cavidad.

4. *Meandros*: Son desviaciones en el curso de los ríos. Se forman principalmente en el curso medio y bajo donde la pendiente es pequeña. La erosión es grande en la orilla cóncava donde la velocidad del agua es mayor, mientras que en la orilla convexa es menor y se producen la sedimentación. El meandro va evolucionando hasta que en una crecida el río puede abandonar el meandro que queda aislado originando una laguna en forma de herradura semicircular (meandro abandonado).

5. *Llanuras aluviales*: Son depósitos de materiales que se localizan a ambos lados del cauce de río, en los cursos medio y bajo. Se forman durante la crecida de los ríos, en época de fuertes lluvias, el río sale del lecho e inunda las tierras contiguas. Las aguas al llevar poca velocidad depositan los materiales (limos y arcillas) en los terrenos inundados. También llamadas llanuras de inundación o vegas y cada cierto número de años sufren inundaciones y son ocupadas por las aguas.

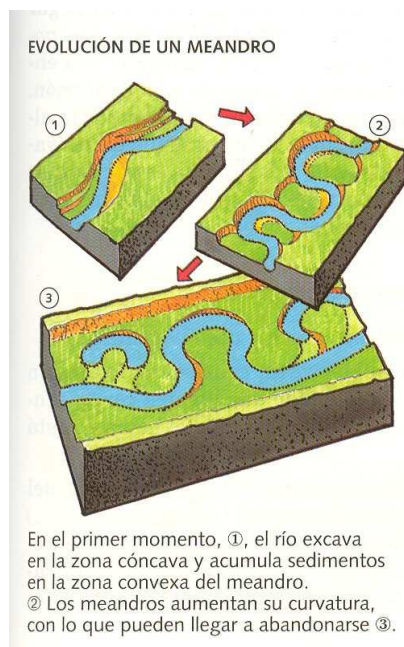
6. *Terrazas fluviales*: Son depósitos de aluviones en los márgenes de los ríos, que quedan a modo de escalones a ambos lados del cauce como resultado de la acción erosiva de un río sobre sus propios sedimentos. Se producen por la alternancia de periodos de erosión y sedimentación.

Se formaron por las variaciones de los cambios climáticos que hubo en el cuaternario, en el cual se produjeron las glaciaciones:

. Periodos interglaciares: (entre dos glaciaciones). Se produce el deshielo, como consecuencia, una fuerte crecida, depósito a ambos lados del río formando la terraza.

. Períodos glaciares: Descenso del nivel de las aguas al quedar almacenada en forma de hielo en las altas montañas, la erosión vuelve a encajar el río entre los sedimentos.

7. *Deltas*: Son depósitos de materiales transportados por el río en la desembocadura. Tienen forma triangular (como la letra delta griega) con el vértice hacia el continente. Se forman en mares poco profundos y tranquilos, de forma que las corrientes marinas no pueden retirar los sedimentos depositados por el río.



8. *Estuarios*: Son desembocaduras libres de aluviones. Se forman cuando los materiales que deposita el río son transportados por las corrientes marinas, mar adentro. Durante la marea alta el agua marina penetra en el cauce fluvial produciendo un cambio de salinidad.

9. *Torrentes*. Un torrente es una corriente de agua, rápida e impetuosa, con bruscas variaciones de caudal, y cuyo régimen de circulación depende de las aguas pluviales. Se le puede considerar como ríos de montaña temporales. Debido a la pendiente del terreno posee un fuerte declive, y discurre por lo general sobre materiales que van erosionando intensamente la superficie terrestre, precisamente por la facilidad de erosión de esas materias.

En climas subáridos o semiáridos, y en épocas de intensas precipitaciones, se suelen formar las llamadas *ramblas* (típicas en el sureste de la Península Ibérica). En las ramblas, las aguas pluviales se encauzan en amplios valles aluviales con fondo plano, que en épocas de escasa precipitación permanecen desecados. La concentración de las intensas lluvias, habitualmente otoñales, causa verdaderas catástrofes, tanto en lo que respecta a las obras públicas, como a la agricultura y población.

Un torrente completo, al igual que un arroyo, que es una corriente de agua de caudal corto y casi continuo, consta de tres partes: la cuenca de recepción, el canal de desagüe y el cono de deyección.

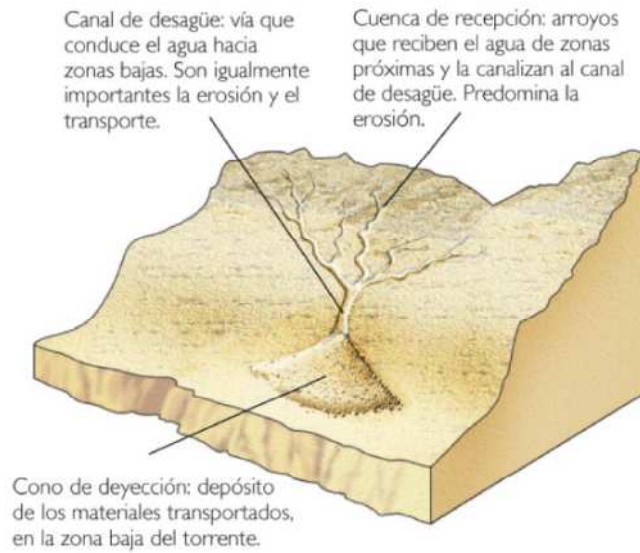
Cuenca de recepción. La cuenca de recepción es el curso superior, zona de recogida o punto de origen del conjunto de arroyos que reúnen las aguas salvajes conduciéndolas hacia el canal de desagüe.

Presenta forma de embudo y en ella predomina la erosión sobre el transporte y la sedimentación.

El canal de desagüe es el curso medio, en él existe una fuerte pendiente y el agua se mueve a gran velocidad transportando los materiales erosionados en la parte alta, lo que a su vez contribuye a arrancar y arrastrar nuevos materiales del canal.

Debido a la abrupta pendiente, el agua erosiona y se encaja, formando un cauce más o menos estrecho dependiendo de las características de las rocas por donde discurra.

Cono de deyección, también llamado *abanico*, es el curso bajo o inferior. En este punto se allana la pendiente de forma brusca, disminuyendo la fuerza de las aguas y depositándose los materiales arrastrados o transportados. Esto obliga al agua del torrente a dividirse en diversos brazos, lo que forma el citado cono de deyección, que presenta forma triangular abombada debido al depósito de los productos transportados.



AGUAS SALVAJES O DE ARROYADA

Las aguas salvajes o de arroyada, son aquellas que circulan por la superficie cuando el sustrato se impermeabiliza o satura surgiendo a nivel del suelo. Con lluvias moderadas estas aguas afloran en forma de pequeños hilos, los cuales se unen o funden con otros adyacentes hasta formar diminutos cursos de agua en forma de hileras denominadas *arroyada difusa*, los cuales arrastran en su desplazamiento las partículas más pequeñas que encuentran a su paso.



Cuando las lluvias son copiosas, éstas tienden a buscar por gravedad el camino de menor resistencia al avance, tales como desfiladeros, pendientes, cauces de ríos o propios de la erosión, etc. Si esas aguas se concentran en cauces más o menos estables, que han sido favorecidos por la naturaleza de las superficies que invaden, tales como las arcillosas o arenosas, entonces se denomina *arroyada concentrada*. Estas precipitaciones intensas pueden movilizar partículas muy variadas, desde simples arenas o gravas, hasta grandes piedras y bloques.

Las aguas de arroyada concentrada siguen la línea de máxima pendiente, y en su curso van recortando el terreno y encajándose en barrancos estrechos y profundos denominados cárcavas o bad lands. Son característicos de zonas carentes de vegetación.

Cuando estas aguas discurren entre rocas poco compactas o predominantemente arenosas o arcillosas, entonces pueden llegar a formar lo que se denomina *chimeneas de hadas*, *chimeneas de erosión*, o *señoritas con sombrero (dames coiffées)*.

Estas formas surgen porque el acaravamiento va erosionando las rocas, permaneciendo las crestas elevadas y aisladas por efecto de la protección contra la erosión que presentan algunos grandes bloques, con respecto a los materiales que tienen debajo. Los *lapiaces* y *lenares*, son paisajes típicos de la erosión por aguas de arrollada que tienen lugar en rocas calizas y evaporíticas.

RIESGOS ASOCIADOS AL SISTEMA FLUVIAL: LAS INUNDACIONES. MEDIDAS PREVENTIVAS.

Las inundaciones, avenidas o crecidas son consecuencia de cualquier flujo de las aguas superficiales mayor de lo habitual, de tal manera que cubren una porción de tierra que por lo general permanece seca.

Las causas de su formación pueden ser:

- Lluvias torrenciales Ej. Formación de la "gota fría").
- Fusión rápida de la nieve, debido a aumentos bruscos de temperatura, o a la acción combinada de este efecto con el agua de lluvia.
- Deshielo de ríos caudalosos.
- Obstrucciones en los cauces producidos por deslizamientos con formación de presas naturales, que pueden ser desbordadas por las aguas.
- Tifones, ciclones, huracanes.
- Roturas de presas (aunque las presas artificiales son mecanismos ideados por los hombres).

Las inundaciones provocan daños materiales, perturban la vida económica y social, crean riesgos de epidemias y dañan en medio ambiente al erosionar y contaminar los suelos.

La frecuencia y la importancia de las inundaciones pueden variar debido a las acciones humanas que incidan en la cuenca de drenaje. Algunas formas de ganadería, la deforestación, las actividades agrícolas o las construcciones y urbanizaciones pueden elevar la magnitud y frecuencia de las inundaciones al facilitar el aumento de la escorrentía superficial.

España es un país con importante riesgo de inundaciones, como indica el registro histórico a lo largo y ancho del territorio peninsular e insular. En un informe de 1984 (elaborado en 1984 por la Comisión Técnica de inundaciones de la Comisión Nacional de Protección Civil), se

detectaron 1.400 puntos negros en la red fluvial española, repartidos por todas las grandes cuencas hidrográficas peninsulares.

Una de las catástrofes más recientes en el tiempo (1996) fue la de Biescas, en el Pirineo Aragonés, donde 87 personas perdieron la vida en un camping ubicado en el abanico aluvial situado en la desembocadura del río Arás, canalizado hacía años.

No existe ninguna cuenca hidrográfica española totalmente a salvo de las inundaciones, aunque sí pueden establecerse niveles de riesgo muy diferentes. La mayor parte de las inundaciones en España son del tipo de inundaciones relámpago, transitorias, momentáneas o discontinuas. Responden a precipitaciones muy intensas, cortas en el tiempo (en general, pocas horas. Ej. "gota fría"), pero muy potentes. Son típicas de la zona mediterránea, donde las ramblas están secas la mayor parte del año. Ej., inundación de La Rábida (Granada) por desbordamiento de la Rambla de Albuñol, en 1973.

Las zonas urbanas no están exentas del riesgo de inundaciones. Ej., en 1997 en Alicante, a principios de otoño hubo inundaciones que se cobraron 5 víctimas mortales, dos de ellas fueron literalmente engullidas en la red de alcantarillado.

Una de las labores más eficientes de la lucha contra las inundaciones en España es la realización de mapas de riesgo, a diversas escalas. Estos mapas contienen una zonificación del territorio en función del riesgo potencial frente a las inundaciones, y permite una ordenación de las actividades y de los usos del territorio más congruente con la dinámica natural.

Medidas preventivas.

La actuaciones contra el riesgo de inundaciones pasa por el conocimiento profundo de las cuencas fluviales y los procesos que generan las avenidas, a la vez de tener los medios adecuados para un sistema de previsión y alarma que funcionen en tiempo real y en colaboración con los servicios de Protección Civil. Junto con esto es necesario una planificación y ordenación del territorio que nos indiquen un uso adecuado de las zonas sometidas a riesgo.

Las actuaciones están muy relacionadas con el grado de desarrollo y con el nivel tecnológico de las sociedades.

Podemos considerar dos tipos de medidas: estructurales y no estructurales.

Medidas estructurales.

- Embalses. Son las estructuras de mayor envergadura. Nos permiten retardar, reducir e incluso impedir la llegada de la avenida.
- Encauzamientos de los ríos. Fundamentales para proteger las zonas urbanas.
- Desvíos del cauce. Podemos poner por ejemplo el río Turia, que fue desviado para no pasar por la ciudad de Valencia, después de las inundaciones catastróficas de 1957.

- Diques de contención.
- trasvases.
- Etc.,

Medidas no estructurales.

Este tipo de medidas se basan, fundamentalmente, en una correcta planificación y ordenación del territorio y en adecuados sistemas de previsión, alerta y vigilancia en tiempo adecuado para una posible evacuación..

Algunos ejemplos puntuales de estas actuaciones son:

- Reforestación de las cabeceras de las cuencas (para disminuir la escorrentía superficial y la erosión.
- La regeneración y protección de los bosques de ribera.
- La limpieza periódica de los cauces, para mantener la capacidad de transporte de aluviones sin que haya una inundación.

Estas medidas son importantes, pero a nivel global las más eficaces están relacionadas con la ordenación del territorio susceptible de inundación:

- Se necesita una cartografía de riesgo lo más detallada posible.
- Hay que hacer una planificación de los usos del territorio en función del riesgo de inundación.
- En cuanto a los sistemas de previsión y alarma, ya desde 1982, en que en la ribera del río Júcar hubo una inundación desastrosa, en el Instituto Nacional de Meteorología (INM) de nuestro país crea la red SAIH (Sistema automático de información Hidrológica) y se diseñan planes de previsión (Previmet) y planes de actuación en caso de emergencia, coordinados por Protección Civil. Así pues, desde 1982 el INM cuenta con una red de estaciones automáticas, no completa en todo el territorio nacional, pero cada vez más extensa, que proporciona datos en tiempo real y cada 10 minutos. Se cuenta con imágenes de satélite (fundamentalmente de Meteosat) para las tareas de predicción y vigilancia meteorológicas, y se desarrollan modelos matemáticos que facilitan la integración de toda la información.
- Hay que señalar también como fundamental el papel que desempeña el Servicio de Protección civil, que se encarga del estudio y prevención de situaciones de riesgo, planificación y actuación en emergencias, y actividades de información, divulgación y concienciación de la población.

Tema 2: PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS AGUAS CONTINENTALES.

Características físico-químicas del agua

El agua es un medio líquido que discurre por la superficie terrestre. En su paso por esta superficie se va cargando de sustancias pero no hay que olvidar que cuando precipita en forma de lluvia o nieve puede arrastrar parte de las sustancias que se encuentran en la atmósfera. Debido a estos dos hechos es importante tener en cuenta los contaminantes tanto atmosféricos como terrestres. El agua es un bien común bastante escaso y debemos cuidarlo no solo por mantener la práctica del deporte de la pesca sino porque nosotros mismos lo necesitamos directamente como nutriente y como parte fundamental de todas nuestras actividades (industria, agricultura, ganadería,...). La fórmula química del agua pura es H_2O . Las masas de agua se pueden definir por su volumen, extensión, por donde discurren, por la altitud a la que se encuentran, por su origen,... pero si queremos analizar las variables más importantes deberemos conocer su temperatura y las sustancias sólidas y gases disueltos en ella. El pH que es muy importante irá en función de la composición de la materia disuelta, ya que el pH del agua químicamente pura es 7.

Se podría decir que la naturaleza química es lo que infiere a cada masa de agua su carácter personalizado y una composición química única para cada lugar determinado. La naturaleza química del agua depende básicamente de la geología de las zonas por las que discurre, nace o se almacena esta agua; esto es en condiciones normales, sin la influencia del hombre.

En términos generales, las aguas que transcurren por suelos profundos y estructurados en capas son químicamente ricas en su composición, pues captan, arrastran o disuelven muchos elementos químicos, materia orgánica y materia mineral en los sitios por los que pasa. Por el contrario, las aguas que discurren por zonas con poco suelo, o por materiales rocosos impermeables al agua (granitos, micaesquistos, cuarcitas, etc.) son aguas con muy pocos elementos químicos asociados, aguas blandas.

El medio acuoso es completamente diferente al medio aéreo. Ambos tienen distinta densidad y viscosidad, distinta capacidad de contener gases y distinta capacidad para cambiar de temperatura.

El agua es mucho más densa que el aire, por lo que ofrece más resistencia al movimiento; esto provoca que tenga una capacidad mayor de arrastre una vez en movimiento. Esto es un efecto negativo de las crecidas de los ríos, máxime si estas no son estacionales sino provocadas por liberación de aguas embalsadas. La máxima densidad del agua se da cuando esta está a 4°C.

El agua posee una capacidad muy limitada de contener gases, muy por debajo del aire. Un litro de aire tiene el 21% (210 ml) de O_2 , un litro de agua, en condiciones normales (20°C y presión atmosférica a nivel del mar) contiene sobre 0.9 % (9 ml) de este gas. Esta capacidad varía principalmente con la temperatura y la salinidad: a mayor temperatura y salinidad menor concentración de O_2 disuelto en el agua.

Mientras la temperatura del aire puede variar rápidamente (variación día-noche), en el agua estos cambios son mucho más lentos, por ello las diferencias térmicas entre el día y la noche de una masa de agua son mucho menores que las del aire que la rodea. La temperatura del agua es de vital importancia para los organismos que en ella viven, pues determina los ritmos de actividad de las distintas especies acuáticas, especialmente de las acuáticas estrictas, los peces. Estos al ser animales de sangre fría (ectodermos o euritermos) su temperatura corporal va a depender de la que exista en el medio que les rodea y en el cual viven. La temperatura del agua será la responsable principal de la actividad de los peces, siguiendo la regla generalizada de que a mayor temperatura más actividad.

Todos los factores tienen una importancia tan grande en la vida de los peces, que van a ser responsables de la presencia o ausencia de una determinada especie en una zona concreta del río.

PRINCIPALES VARIABLES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL AGUA

En los ecosistemas acuáticos existe una interacción compleja de las variables físicas y químicas con los organismos vivos de la cual depende la eficiencia de los ecosistemas. Entre las principales se destacan:

VARIABLES FÍSICAS

Temperatura

Tiene relación directa con los procesos fisiológicos ya que los peces son poiquiloterms. Las diferentes especies tienen una temperatura óptima para crecimiento, reproducción, incubación de huevos, conversión de alimento, inmunidad.

Por otra parte, la temperatura tiene un efecto pronunciado en los procesos químicos y biológicos. Con un aumento de 10° C la tasa de reacciones bioquímicas aumenta, el pez consume más alimento, pero también consume más oxígeno. Esto hay que tenerlo presente, ya que la concentración de este gas en el agua es inversamente proporcional al aumento de temperatura, por lo que hay que hacer un correcto manejo de cada situación (cuadro 10). El metabolismo basal de los peces se incrementa normalmente a medida que aumenta la temperatura hasta el límite letal, siempre que los peces dispongan de tiempo suficiente para la correcta acomodación.

Valores de saturación (mg/l) para disolución del O₂ en agua pura a diferentes temperaturas, sobre una presión de 760 mm de Hg.

Temperatura (°C)	O ₂ disuelto (mg/l)
0	14.60
5	12.75
10	11.27
15	10.07
20	9.07
25	8.24
30	7.53

En la práctica se consideran temperaturas *óptimas* y *letales*. La tolerancia térmica depende de la adaptación, ya que los peces son capaces de adaptarse a temperaturas altas y bajas, pero solo si lo hacen de manera paulatina. La aclimatación ejerce una influencia sobre los límites térmicos superior e inferior de las diversas especies. Saltos bruscos de temperaturas, como por ejemplo en la carpa, de 25 a -10 °C en corto tiempo, provocan situaciones de shock que la pueden llevar a la muerte.

Salinidad

La salinidad es una medida de la concentración total de todos los iones disueltos en el agua y se expresa en mg/l o ppm. A una misma temperatura, cuando aumenta la salinidad disminuye la concentración de oxígeno disuelto.

Hay especies que son capaces de soportar variaciones en la salinidad, llamados eurihalinos, como el caso del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) y la tilapia (*Sarotherodon mossambicus*), y otros que son relativamente intolerantes a los cambios de salinidad, llamados estenohalinos, como la carpa (*C. carpio*). Una clasificación usada para medir el grado de salinidad del agua se describe en el cuadro.

<i>Clasificación del agua según concentración de sales.</i> <i>Clasificación</i>	<i>g/litro</i>
Agua pura o destilada	0
Agua dulce	< de 5
Agua semi dulce	5 a 20
Agua salada	20 a 40

En los peces de agua dulce, los líquidos interiores poseen una concentración de sales que es mayor a la del agua donde viven, por lo que si bebiesen agua en exceso se hincharían. Para contrarrestar este acopio de agua en el interior del cuerpo, los peces de agua dulce, producen una secreción abundante y diluida de orina.

Todo lo contrario sucede con los peces de agua salada, ya que los líquidos intracorporales son menos salados que los del medio exterior. Existe pues el peligro que el animal excrete agua por todo el cuerpo y se deshidrate. Es por ello que los peces de agua salada beben líquido en cantidad, eliminando las sales por las branquias y el tubo digestivo.

Turbidez

La turbidez es la propiedad del agua que se manifiesta por la reducción de su transparencia debida a la presencia de materias en suspensión, de sustancias coloidales o del plancton.

El principal efecto mecánico de las materias en suspensión es el daño a las branquias. La turbidez también disminuye el alimento disponible, reduce la penetración de luz y con ello la fotosíntesis y la producción primaria, interfiriendo en el funcionamiento de las redes tróficas de los sistemas naturales de producción. Por otra parte al sedimentar sobre las ovas disminuye el intercambio gaseoso, produciendo alevines sensibles, aunque mucho depende del tipo de partícula que esté presente. Las inundaciones pueden provocar concentraciones particularmente elevadas de materias en suspensión, debido a los grandes problemas de erosión que existen en la actualidad.

VARIABLES QUÍMICAS

Oxígeno

Su importancia es fundamental para la vida acuática. Se disuelve en el agua según la presión parcial en el aire (la que varía según el día o la altura sobre el nivel del mar a la que se encuentre la estación de cultivo), coeficiente de solubilidad, contenido de sales y temperatura.

Dentro del proceso de oxigenación del agua, la ganancia de oxígeno se da por la realización de fotosíntesis del fitoplancton y por difusión desde el aire. La pérdida se produce por respiración del plancton, por difusión, respiración de peces y organismos del fondo (bentos) (cuadro).

El nivel de oxígeno limitante para los peces depende de las necesidades fisiológicas y metabólicas de cada especie. La mayoría toma oxígeno disuelto del agua, aunque hay otras especies que poseen adaptaciones que les permite obtenerlo de ambas formas.

La cantidad necesaria de este gas varía con las especies. Por ejemplo, para los salmónidos como la trucha Arco iris (*O. mykiss*) la concentración mínima es de unos 5,5 ppm y de 7 ppm para el normal desarrollo de las ovas. Los ciprínidos como la carpa pueden resistir concentraciones menores de 2 mg/l. El déficit de O₂ puede producir malformaciones, individuos anormales, falta de desarrollo o muerte.

Cuadro: Rangos de ganancias y pérdidas de oxígeno disuelto en estanques de hasta 1,5 m de profundidad con alta producción primaria.

Proceso	Rango (mg/l)
Ganancia	
Fotosíntesis	5 - 20
Difusión	1 - 5
Pérdida	
Respiración del plancton	
Respiración de los peces	5 - 15
Respiración de organismos del fondo	2 - 6
Difusión	1 - 3
	1 - 5

En ambientes naturales se debe tener cuidado con la fotosíntesis, porque en las horas nocturnas, al disminuir la actividad fotosintética por falta de luz, se reduce la cantidad de O₂. La hora en que la concentración de este gas es mínima generalmente es al amanecer.

Dióxido de Carbono

Es un gas muy soluble en el agua. El CO₂ en el agua no es un gas elemental, sino un compuesto que se forma a partir del ácido carbónico, el que se disocia en dos etapas, formando el sistema carbono-carbonatos, de gran importancia ecológica y muy relacionada con el pH.

El CO₂ reviste importancia por ser esencial para la fotosíntesis, por influir en el pH y por resultar tóxico para los peces en cantidades relativamente pequeñas. Su efecto se traduce en la disminución de la capacidad sanguínea (falta de O₂ y exceso de CO₂), la intoxicación prevalece por sobre la asfixia.

pH

La acidez o alcalinidad del agua u otros líquidos se mide por una escala que va de 0 a 14, llamada escala de pH (potencial hidrogeniónico) y expresa la concentración de hidrogeniones de una determinada sustancia. El pH puede variar por condiciones del suelo, compuestos tóxicos, o normalmente por procesos biológicos. De ellos el más importante es la fotosíntesis, en donde la toma de CO₂ durante el día da como resultado un aumento del pH en aguas poco alcalinas. La resistencia a cambios de pH varía con las distintas especies, pero todas tienen en común la intolerancia a cambios bruscos del mismo.

Cuando el agua presenta valores de pH bajos (6 o menos) o muy alcalinos (por encima de 9) los peces suelen tener serios trastornos, como necrosis de aletas y lóbulos branquiales, problemas en la reproducción, cambios de coloración, exceso de mucus cutáneo, falta de apetito, irritación y muchas veces los peces tienden a acercarse cerca de la superficie del agua.

Cuando el pH baja a valores cercanos a 5, pueden precipitar algunos metales y afectar al sistema respiratorio (branquias). Los peces de agua caliente pueden soportar un pH más alto, citándose valores de hasta 9.5 a 10 sin que se presenten problemas graves. Los valores de pH más adecuados para la producción de peces presentan un intervalo entre 6,5 y 9. Por debajo de pH 3 y por encima de pH 11 se produce lo que se conoce como punto de muerte ácida y alcalina respectivamente.

Alcalinidad

La concentración de carbonatos y bicarbonatos en el agua se presenta como alcalinidad. El pH bajo está relacionado con una baja alcalinidad y por lo tanto baja capacidad amortiguadora o buffer. Algunos autores afirman que mientras más baja es la alcalinidad, menor es la productividad y viceversa. La dureza total del agua se define a su vez como la concentración de iones metálicos divalentes (especialmente Ca y Mg) y se expresa en mg de carbonato de Calcio equivalente.

<i>Clasificación del agua según su grado de dureza. mg/l de CO₃ Ca</i>	<i>Categoría</i>
0-175	Blanda
75-150	Moderadamente dura
150-300	Dura
+ de 300	Muy dura

Para el cultivo de peces son buenos los valores de alcalinidad y dureza total entre 20 y 300 mg/l de CaCO₃, siendo las aguas más productivas aquellas cuya alcalinidad y dureza presentan valores semejantes. Esto no se debe a la variable en sí, sino a la concentración de fósforo y

otros elementos esenciales que se correlacionan con estos. El calcio juega un papel importante en la actividad respiratoria y osmorreguladora de los peces. Una baja alcalinidad puede provocar crecimiento lento y pérdidas de escamas.

Compuestos nitrogenados y fósforo.

La fuente principal de compuestos nitrogenados en un cuerpo de agua lo constituye la materia orgánica (proteínas, alimento no ingerido, excrementos, etc.). El N y el P son elementos imprescindibles para todo organismo vivo. Su escasez disminuye la productividad de los cuerpos de agua, sobre todo en lo que hace a la producción primaria. No obstante el exceso de los mismos puede interpretarse como un signo de eutrofización.

El amonio es tóxico en su forma no ionizada, causa efectos adversos en la osmorregulación y en la oxigenación, produciendo cambios patológicos en órganos y tejidos, especialmente branquias e intestino.

Si bien la alcalinidad mantiene el pH de manera más estable, en agua dulce el efecto tóxico del NH_3 es superior a medida que aumenta el pH y la temperatura; por el contrario el aumento de la salinidad tiende a contrarrestar este efecto.

Tema 3: MEDIOS ACUÁTICOS CONTINENTALES. TIPOS

Hablamos de un hábitat acuático, como aquél en el que el agua es el medio principal tanto externo como interno. Los hábitats de agua dulce pueden considerarse como sigue:

* *lénticos o de aguas quietas*: lago, estanque, pantano o charcos.

* *lóticos o de aguas corrientes*: Río, riachuelo (arroyo), manantial.

Los hábitats de agua dulce ocupan una porción relativamente pequeña de la superficie de la tierra, en comparación con los hábitats marino y terrestre; sin embargo, su importancia es mayor que su área por las siguientes razones:

- 1- son la fuente más apropiada y barata de agua para los usos domésticos e industrial
- 2- los componentes del agua dulce constituyen "el cuello de botella" en el ciclo hidrológico.
- 3- los ecosistemas de agua dulce proporcionan los sistemas de eliminación de desperdicios más accesibles.

Factores limitativos

Los factores limitativos más importantes en agua dulce son:

Temperatura

El agua posee diversas propiedades térmicas únicas que se combinan para reducir los cambios de temperatura al mínimo; así, el margen de variaciones más pequeños y los cambios se producen más lentamente en el agua que en el aire.

Como propiedades térmicas podemos nombrar:

- 1- un valor específico alto, es decir, interviene una cantidad de calor relativamente alta en el cambio de la temperatura del agua (una calorígrama es el calor que se requiere para hacer subir un mililitro o un gramo de agua en un °C).
- 2- un alto calor latente de fusión (se requieren 80 calorías para cambiar un gramo de hielo en agua sin cambio de temperatura)
- 3- el calor latente de evaporación más alto conocido. Durante la evaporación tanto por la vegetación como desde la superficie del agua y del hielo. Una parte principal de la radiación solar que llega a la tierra, se disipa en la evaporación del agua de los ecosistemas del mundo, y ese esta corriente de energía la que templá los climas y hace posible el desarrollo de la vida en toda su diversidad.
- 4- el agua posee su mayor densidad a 4 °C, aumenta en volumen y se hace más ligera, tanto por arriba como por debajo de esta temperatura. Esta propiedad única que evita que los lagos, al helarse, se solidifiquen por completo. Por otra parte, los cambios de temperatura producen

patrones característicos de circulación y esta estratificación, influye grandemente sobre la vida acuática.

Transparencia

La penetración de la luz se ve a menudo limitada por los materiales en suspensión, que reducen la zona fotosintética. Por consiguiente, el enturbiamiento del agua, constituye a menudo un factor limitativo importante. Inversamente, cuando la turbidez es producto de organismos vivos, las mediciones de transparencia se convierten en índices de productividad.

Corriente

Toda vez que el agua es densa, la acción directa de la corriente constituye un factor limitativo muy importante, especialmente en los ríos. Por otra parte, las corrientes determinan a menudo gran parte la distribución de gases vitales, de sales y de pequeños organismos.

Concentración de gases respiratorios

En contrastes más bien pronunciados con el medio marino, las concentraciones de oxígeno y de dióxido de carbono son a menudo limitativamente en el medio de agua dulce. La concentración de oxígeno disuelto y demanda bioquímica o biológica de oxígeno, se están convirtiendo los factores críticos más frecuente medidos y más intensamente estudiados, debido a la contaminación.

Concentración de las sales génicas

Los nitratos y los fosfatos parecen ser limitativos hasta cierto punto, en casi todos los ecosistemas de agua dulce. En algunos lagos y ríos es posible que el calcio y otras sales sean también limitativos. Las aguas dulces más duras poseen un contenido de sal o salinidad de menos de 0,5 partes por mil en comparación con 30 a 37 partes por mil del agua de mar.

La mayoría de los organismos pequeños, como algas, crustáceos, protozoos y bacterias, poseen un poder de dispersión sorprendente. Por lo menos hasta el nivel de familia y de género, las plantas inferiores y los invertebrados de agua dulce, muestran un grado extenso de cosmopolitismo.

Un problema concreto es el de la osmorregulación. Toda vez que la concentración de sales, es mayor en los líquidos internos del cuerpo y las células que en el medio de agua dulce, o bien el agua tienden a penetrar en el cuerpo por ósmosis, si las membranas son fácilmente permeables al agua, o las sales habrán de concentrarse, si las membranas son relativamente impermeables. Los animales de agua dulce, tales como los protozoos y los peces con sus agallas, han de disponer de medios eficaces para extraer el agua (vacuolas y riñones, respectivamente) de no ser así el cuerpo se hincharía literalmente hasta reventar.

Clasificación ecológica de los organismos de agua dulce

Los organismos del agua pueden clasificarse con respecto a su forma o hábito de vida:

Bentos: organismos fijados al fondo, que permanecen en éste o viven en los sedimentos del fondo. Pueden ser comedores de filtros o comedores de depósito.

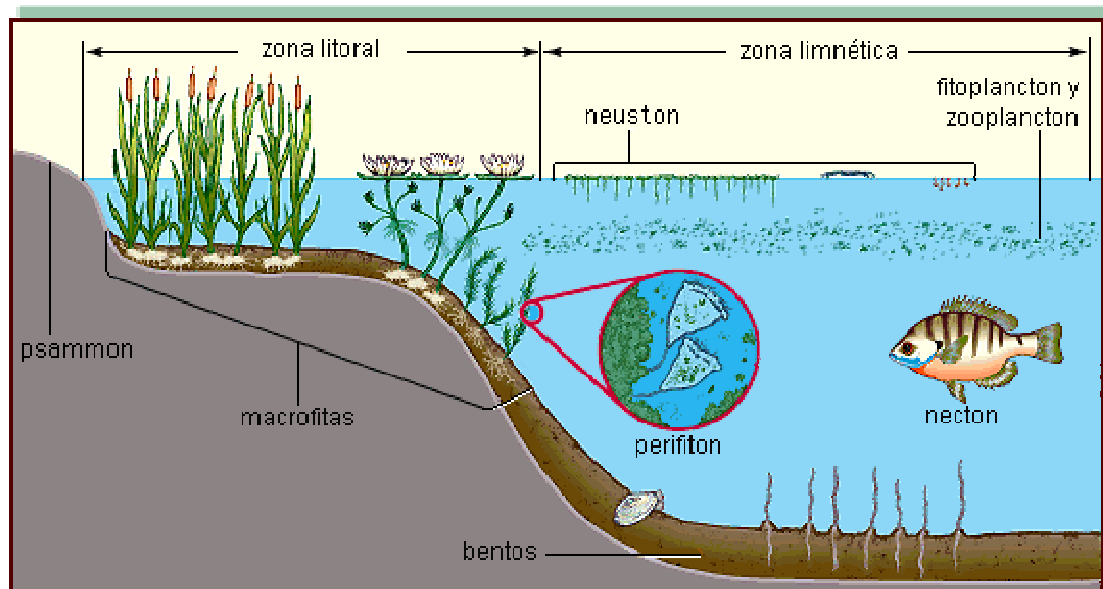
Perifiton: organismos, tanto vegetales como animales, fijados a los tallos o a las hojas de plantas enraizadas, o que se adhieren a ellos o a otras superficies arriba del fondo.

Plancton: organismos flotantes cuyo movimiento depende más o menos de las corrientes.

Mientras algunos organismos del zooplancton exhiben movimientos natatorios efectivos, que les ayudarán a mantener la posición vertical, el plancton en su conjunto es incapaz de moverse contra corrientes apreciables.

Necton: organismos flotantes capaces de navegar a voluntad. Peces, anfibios, grandes insectos nadadores entre otros.

Neuston: organismos que permanecen o nadan en la superficie.



En los estanques o lagos suelen manifestarse tres zonas:

Zona litoral: la región de aguas someras, con penetración de la luz hasta el fondo; ocupada típicamente por plantas enraizadas en los estanques y lagos naturales.

Zona Limnética: es la zona de agua abierta, hasta la profundidad de la penetración eficaz de la luz, llamada nivel de compensación, que es la profundidad a la que la fotosíntesis compensa justamente a la respiración. Este nivel se sitúa a la profundidad a la que la intensidad de la luz es de aproximadamente 1% de la plena intensidad de la luz solar. La comunidad de estas zonas se compone solamente de plancton, necton y algunas veces de neuston. Esta zona no se encuentra en los pequeños estanques, poco profundos. El término zona eufótica se refiere al estrato totalmente iluminado, incluidos el litoral y el limnético.

Zona profunda: es el área del fondo o de agua profunda que queda más allá de la penetración eficaz de la luz.

En pequeñas corrientes suelen ser manifiestas dos zonas principales:

Zona de los rabiones: agua somera en donde la velocidad de la corriente es lo bastante grande para mantener el fondo limpio de cieno y materiales sueltos, proporcionando así un sustrato firme.

Zona de charco: agua de cierta profundidad en donde la velocidad de la corriente es reducida, y el cieno y otros materiales sueltos tienden a depositarse en el fondo, proporcionando en esta forma un fondo blando.

Flora y fauna del agua dulce

Considerando que el medio del agua dulce en su conjunto, las algas son los productores más importantes con las espermatofitas, en segundo lugar.

Entre los consumidores animales, tres grupos completarán el volumen de la biomasa en la mayor parte de los ecosistemas de agua dulce: moluscos, insectos acuáticos, crustáceos y peces. Los anélidos, rotíferos, protozoos y helmintos, quedarán por lo regular en segundo lugar en cuanto a importancia.

Entre los saprótrofos, las bacterias acuáticas y los hongos acuáticos parecen poseer una importancia igual en la realización del papel vital de reducir la materia orgánica a formas inorgánicas.

COMUNIDADES LÉNTICAS

- *Zona litoral*

Productores: son de dos tipos principales, plantas de raíz o bénticas, en su mayoría espermatofitos, y fitoplancton o plantas verdes flotantes que en su mayor parte son algas. Cuando un estanque o un lago están contaminados con un exceso de elementos nutritivos, el tipo filamentosos de algas desarrolla a menudo grandes floraciones que suben a la superficie, sostenidas por oxígeno atrapado. Entonces, el oxígeno producido por la fotosíntesis se escapa en gran parte hacia el aire, y cuando la floración fenecer, el oxígeno se agota en el agua.

Típicamente, los organismos acuáticos enraizados forman zonas concéntricas dentro de la zona litoral, reemplazando un grupo a otro a medida que cambia la profundidad del agua.

Una disposición representativa que va del agua somera al agua más profunda puede escribirse como sigue:

- *Zona de vegetación emergente:* plantas de raíz con superficies principales fotosintéticas que sobresalen del agua. En esta forma, el dióxido de carbono para la elaboración de alimento se obtiene del aire, pero otras materias primas se obtienen debajo de la superficie del agua. Las plantas acuáticas enraizadas recuperan a menudo elementos nutritivos de los sedimentos anaerobios profundos y proporcionan así una bomba alimenticia muy beneficiosa para el ecosistema. Como ejemplo pueden citarse

lo juncos, las cabezas de flecha y los camalotes. Las plantas emergentes, juntamente con las de orilla húmeda, forman un eslabón importante entre el agua y el medio. Son utilizadas como alimento y refugio para animales anfibios y proporcionan un medio apropiado de entrada y salida para los insectos acuáticos que pasa una parte su vida en el agua y otra en la tierra.

- *Zona de plantas de raíz con hojas flotantes:* Las superficies fotosintéticas horizontales pueden reducir más eficazmente la penetración de la luz del agua. La superficie inferior de dichas hojas puede servir como depósito de huevos para determinados animales.
- *Zona de vegetación sumergente:* plantas de raíz o fijas, completamente o en gran parte sumergida. Las hojas tienden a ser delgadas y finamente divididas, y adaptadas para el intercambio de alimentos nutricios con el agua. Los productores no enraizados de la zona litoral comprenden numerosas especies de algas. Muchas de éstas se encuentran flotando a todo lo largo tanto del litoral como de las zonas limnéticas, pero algunas especialmente las que están fijadas o asociadas a plantas de raíz, son especialmente características de la zona litoral. Muchas especies tienen adaptaciones especiales para flotar mejor, siendo así características de la zona limnética.

Consumidores: la zona litoral muestra una mayor diversidad de animales que otras zonas.

Los cinco hábitos de vida están bien representados.

Algunos animales son, especialmente el *perifiton*, muestran una zonación paralela a la de otras plantas de raíz, pero muchas especies se producen más o menos en toda la zona litoral. La zonación vertical es más llamativa en los animales. Algunas formas del *perifiton*, están fijadas a los tallos y en las hojas de las grandes plantas o reposan en ellos; algunas larvales se comporta como consumidores primarios y como detritívoros. Otras larvales son exclusivamente carnívoros.

El *necton* de la zona litoral es rico en especies y números. Muchos insectos varían en su forma larval a su forma adulta, son carnívoros o pueden comportarse como herbívoros y saprófagos.

Los vertebrados anfibios, ranas, salamandras, tortugas y serpientes de agua son casi exclusivamente miembros de la comunidad de la zona litoral. Los renacuajos son consumidores primarios importantes que se alimenta de algas y otro material vegetal, en tanto que los adultos se mueven hacia arriba en uno o dos niveles tróficos.

Los peces de estanque se mueven libremente entre la zona litoral y la limnética, pero la mayoría de las especies pasan una gran parte de su tiempo en la zona litoral.

El *zooplancton* de la zona litoral es más bien característico y difiere de la zona limnética en la preponderancia de crustáceos más pesados y menos flotantes, que a menudo se adhieren en las plantas o reposan en el fondo.

Existe gran número de protozoos y otros microorganismos asociados a la película en la superficie, tanto arriba como debajo de ésta.

Otra comunidad microscópica notable ocurre entre los granos de arena y el borde del agua; existe un buen número de algas, protozoos, nematodos y copépodos.

- Zona Limnética

Los productores del fitoplancton de la zona de agua abierta constan de algas de los tres grupos anteriormente mencionados, y de los flagelados verdes (*Euglena* y *Volvox*). La mayoría de las formas limnéticas son microscópicas. Sin embargo, puede ocurrir que el fitoplancton aventaje en productividad, a las plantas superiores. Muchas de estas formas piden apéndices u otros suplementos que le ayudan a flotar.

La turbulencia por los movimientos de agua hacia arriba ocasionados por diferencia temperatura, ayuda al fitoplancton a mantenerse cerca de la superficie, donde la fotosíntesis es más eficaz.

Un rasgo característico del fitoplancton limnético es la marcada variación estacional en la densidad de la población. Densidades muy altas que aparecen rápidamente y persisten durante un breve tiempo, se llaman "auge" o "pulsos". Durante el invierno las bajas temperaturas del agua y la luz reducida se traducen en un intensidad baja de fotosíntesis, de modo que los elementos nutritivos regenerados se acumulan sin ser usados. Al llegar una temperatura y condiciones de luz favorables, los organismos del fitoplancton crecen rápidamente, puesto que los elementos nutritivos no constituyen un factor limitativo. Cuando éstos se agotan, la floración desaparece; y cuando los elementos nutritivos empiezan a acumularse de nuevo, las algas verdeazules nitrificantes, son las que ocasionan a menudo las floraciones de otoño, hasta tanto el fósforo, la baja temperatura o algún otro factor se haga limitativo y detenga el crecimiento de la población.

El zooplancton limnético consta de pocas especies, pero los números de los individuos pueden acaso ser grandes. Los copépodos, cladoceros y rotíferos suelen ser de primera importancia.

Muchos de los crustáceos del zooplancton son filtradores de bacterias, partículas de detritus y fitoplancton. Otros son depredadores.

La migración vertical rítmica diaria, llamada *diel*, es un rasgo muy característico del zooplancton limnético de los lagos.

El necton limnético del agua dulce, consta casi enteramente de peces.

La mayoría de los peces de agua dulce se alimenta como adultos de animales relativamente grandes, y no de plancton microscopio.

- Zona profunda

Toda vez que no hay luz, los habitantes de la zona profunda dependen de la zona limnética y litoral para sus materiales básicos de alimentación. En cambio, la zona profunda proporciona elementos nutricios rejuvenecidos, los cuales son llevados por las corrientes a otras zonas. La diversidad de la vida en la zona profunda no es grande; los constituyentes principales son

bacterias y hongos, que son especialmente abundantes en la interfase aguas-cieno, en donde se acumula la materia orgánica, así como tres grupos consumidores de animales: gusanos, almejas y larvas. Los dos primeros grupos son formas bénticas; y la última son formas de plancton que parten regularmente hacia arriba a la zona limnética en la noche, y hacia el fondo durante el día.

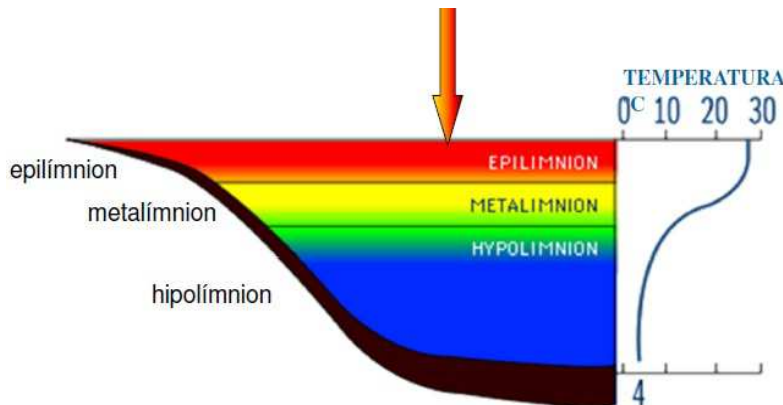
Todos los animales de la zona profunda están adaptados a resistir períodos de baja concentración de oxígeno, en tanto que las bacterias son capaces de subsistir sin él.

1.- Lagos

La circulación del agua en los estanques produce una estratificación de temperatura o de oxígeno limitada; los lagos, a menos que sea muy profundo, tienden a estratificarse en determinadas estaciones.

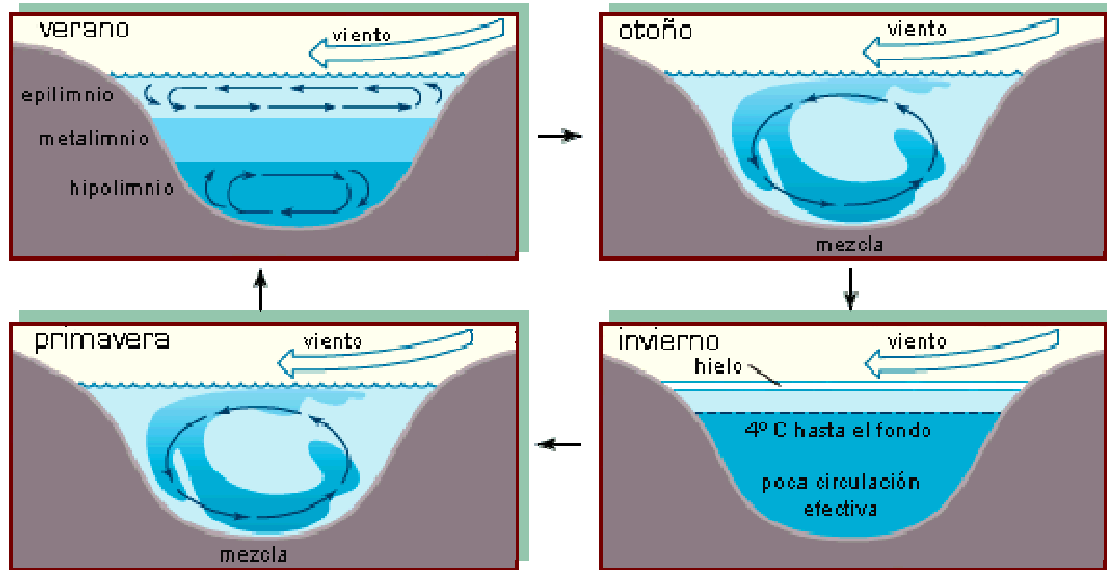
Este ciclo estacional típico, puede describirse como sigue:

Durante el verano, las aguas superiores se hacen más calientes que las del fondo; como resultado, únicamente la capa caliente superior circula y no se mezcla con el agua más fría, que es al mismo tiempo más viscosa. Al subir la temperatura en el verano, la diferencia de temperatura entre las aguas de arriba y las del fondo aumenta, lo que crea una zona intermedia llamada *termoclino*. El agua superior caliente, circulante, es el *epilimnio* y el agua más fría, no circulante, es el *hipolimnio*. Si el termoclino está por debajo del alcance de la penetración eficaz de la luz, la reserva de oxígeno se agota en el hipolimnio.



Al empezar el tiempo más frío, la temperatura del epilimnio baja hasta ser igual a la del hipolimnio, entonces el agua del lago entero empieza a circular, y el oxígeno es devuelto nuevamente a las profundidades durante el cambio de otoño. Al enfriarse el agua por debajo de 4 °C, ésta aumenta el volumen, se hace más ligera, permanece en la superficie y se hiela, produciéndose la estratificación de invierno. En invierno, la reserva de oxígeno no suele reducirse fuertemente, porque la descomposición bacteriana y la respiración de los organismos no son tan grandes a temperaturas bajas, y el agua retiene más oxígeno a estas temperaturas. El estancamiento invernal, por consiguiente, no suele ser tan severo. En la primavera, al fundirse el hielo y hacerse el agua más caliente, se hace también más pesada y baja al fondo. Así pues, cuando la temperatura de la superficie sube a 4 °C, el lago realiza una respiración profunda, que constituye el retorno a la primavera. En términos generales, cuanto más profundo es el lago, más lenta es la estratificación y más grueso el hipolimnio. El grado de

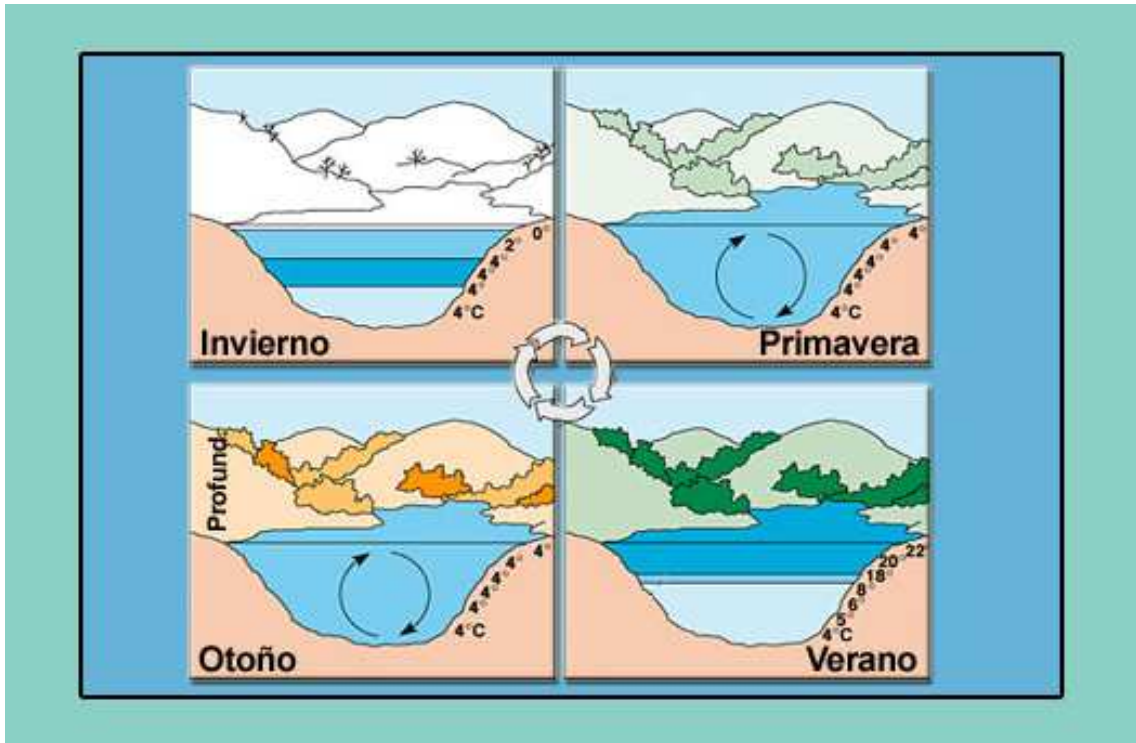
agotamiento del oxígeno en el hipolimnio, depende de la cantidad de material en desintegración y de la profundidad del termoclino. Los lagos productivamente "ricos" suelen estar sujetos a un agotamiento de oxígeno mayor durante el verano, que los lagos "pobres", porque la lluvia de materia orgánica en la zona limnética y litorales hacia la zona profunda es mayor en los lago ricos desde el punto de vista de la producción; así pues, los peces que son estenotérmicos y tolerantes a temperaturas bajas, sólo pueden vivir en lagos pobres, en los que las aguas frías del fondo no se vacían de oxígeno. Los organismos inferiores de la zona profunda están perfectamente adaptados a resistir la deficiencia de oxígeno durante períodos muy considerables.



Si las aguas de un lago son muy transparentes y permite el crecimiento del fitoplancton por debajo del termoclino, el oxígeno podrá estar presente inclusive en mayor abundancia aquí en la superficie, porque en fría retiene más oxígeno. Vemos, por consiguiente, que la zona eufótica no coincide necesariamente con el epilimnio. En efecto, la primera se basa en la penetración de la luz, en tanto que la segunda es la zona de la temperatura.

Los lagos subtropicales, con temperaturas de superficie que nunca bajan de 4 °C, suelen exhibir un claro gradiente térmico de la superficie al fondo, pero sólo experimentan un período de circulación general por año y tiene lugar en invierno.

Los lagos tropicales, en cambio, de altas temperaturas de superficie presentan gradientes débiles y poco cambio estacional de temperatura. Sin embargo, las diferencias de densidad del agua resultantes de gradientes térmicos, por ligero que sea, producirán una estratificación estable sobre una base más o menos anual. Por consiguiente, la circulación general es irregular y tiene lugar, en las estaciones más frescas.



En términos de estos importantes tipos de circulación del agua, la mayoría de los lagos del mundo pueden clasificarse en:

- 1- Dimícticos: dos períodos estacionales de circulación libre
- 2- Fríos Monomícticos: el agua no sube nunca arriba de los 4 °C; cambio estacional en verano (regiones polares)
- 3- Calientes Monomícticos: el agua no baja nunca por debajo de 4 °C; un período de circulación en invierno
- 4- Polimícticos: de circulación más o menos continua, con breves períodos de estancamiento, si los hay (a grandes alturas, ecuatoriales)
- 5- Oligomícticos: raramente mezclados, térmicamente estables (en lagos tropicales)
- 6- Meromícticos: permanentemente estratificados, generalmente por diferencias químicas entre las aguas por encima y debajo del termoclino.

Clasificación de los lagos

1- Serie oligotrófica-eutrófica

Todos los lagos pueden clasificarse de acuerdo con la productividad primaria. La productividad o fertilidad de un lago depende de los productos nutricios recibidos del drenaje regional, así como de la etapa de sucesión y de la profundidad.

Los lagos típicamente oligotróficos son profundos y tienen el hipolimnio mayor que el epilimnio, así como una productividad primaria baja. Las plantas del litoral son escasas y la densidad del plancton es baja; los auges de plancton son raros, puesto que los elementos nutritivos rara vez se acumulan lo suficiente como para producir una erupción de población del fitoplancton. A causa de la baja productividad de las aguas de arriba, el hipolimnio no está sujeto a grave agotamiento de oxígeno; de aquí que los peces estenotérmicos del agua, como la trucha, sean característicos del hipolimnio.

En resumen, los lagos oligotróficos son todavía geológicamente jóvenes.

Por el contrario, los lagos eutróficos son menos profundos y poseen una mayor productividad primaria. La vegetación litoral es mucho más abundante, las poblaciones de plancton son más densas, y los auges son característicos. A causa del fuerte contenido orgánico, el estancamiento del verano puede ser lo suficientemente fuerte como para excluir a los peces de agua fría. Se observa una tendencia general al aumento de la productividad paralelamente a la disminución de la profundidad. La biomasa permanente podrá verse más afectada por el tamaño de los individuos que por la productividad.



Tipos especiales de lagos

Lagos distróficos: lagos de agua parda, lagos húmicos y pantanos. Suelen tener altas concentraciones de ácido húmico. Los pantanos tienen márgenes llenas de turba, de pH bajo, y se transforman en turberas.

Lagos salados del desierto: se encuentran en los drenajes sedimentarios y en climas áridos en donde la evaporación rebasa la precipitación, lo que se traduce en concentración de sales.

Lagos alcalinos del desierto: se encuentran en los drenajes ígneos en climas áridos; tienen un pH elevado y concentración de carbonatos.

Lagos volcánicos: en regiones volcánicas activas, que reciben agua del magma; poseen condiciones químicas extremas y biota restringida.

Lagos meromícticos químicamente estratificados: algunos lagos resultan permanentemente estratificados por la intrusión de aguas salinas o de sales liberadas por los sedimentos, lo que crea una diferencia permanente de densidad entre las aguas del fondo y de la superficie. En este caso el límite entre ambas capas es *quimioclino* en lugar de termocline. El oxígeno libre y los organismos aeróbicos estarán ausentes de las aguas de tales lagos.

Lagos polares: Las temperaturas de la superficie permanecen por debajo de 4 °C, o sólo suben por encima en breves periodos durante el verano libre de hielo, en que la circulación puede tener lugar. La población del plancton crece rápidamente durante este período, y almacena a menudo grasas con miras al prolongado invierno.

2- Embalses: se caracterizan por niveles fluctuantes del agua y una turbidez elevada. La producción del bentos es a menudo menor que en los lagos naturales.

Si el agua se suelta por el fondo, como sería el caso de los diques construidos para la producción de energía hidroeléctrica, resulta que se exportarán río abajo un agua fría, rica en elementos nutritivos pero pobre en oxígeno, en tanto que el agua caliente es retenida en el lago. En este caso *el embalse se convierte en una trampa de calor y exportador de alimentos nutritivos*, en contraste con los lagos naturales, que descarga por la superficie y funcionan como *trampas de alimentos nutritivos y exportadores de calor*. La liberación de agua fría del fondo hace posible desarrollar una pesquería de trucha río abajo.

Se enumeran los siguientes efectos de los diques con compuertas de exclusión de aguas profundas:

- 1- el agua sale con una salinidad mayor de la que se obtendría de la extracción de agua de la superficie.
- 2- se pierden en el depósito elementos nutritivos esenciales, lo que tiende a agotar la capacidad productiva de depósito, produciendo al propio tiempo eutroficación río abajo.
- 3- la pérdida por evaporación aumenta como resultado de almacenar agua caliente entrante y de liberar agua hipolimnial fría.
- 4- un contenido de oxígeno disuelto bajo en el agua descargada, reduce la capacidad del río de recibir contaminantes orgánicos.
- 5- la descarga de sulfuro de hidrógeno y de otras sustancias reducidas, rebaja la calidad del agua río abajo, pudiendo producirse exterminio de peces.

3.- Estanques

Son extensiones pequeñas de agua en las que la zona litoral es relativamente grande, y las regiones limnética y profunda son pequeñas o están ausentes. La estratificación es de importancia secundaria.

Los estanques temporales, es decir, que están secos durante parte del año, presentan organismos capaces de sobrevivir en una etapa latente durante los períodos secos, o de moverse hacia adentro y hacia afuera de ellos, como el caso de anfibios e insectos acuáticos adultos.

COMUNIDADES LÓTICAS

Comparación entre hábitats lóticos y lénticos

En términos generales, las diferencias entre corrientes y estanques giran alrededor de tres condiciones:

- 1- la corriente es mucho más un factor dominante y limitativo en los ríos
- 2- el intercambio agua-tierra es relativamente más extenso en los ríos, lo que se traduce en un ecosistema más abierto y en un tipo de metabolismo de comunidad heterotrófico
- 3- la tensión de oxígeno es generalmente más uniforme en los ríos, y hay poca o ninguna estratificación térmica o química.

Corriente

La velocidad de la corriente varía grandemente en diversas partes del mismo río. Lo mismo que de un momento a otro en los grandes ríos, las grandes corrientes y el flujo pueden estar tan reducidos que se produzcan virtualmente las condiciones del agua estancada. Inversamente, la acción del oleaje a lo largo de las orillas rocosas o arenosas de los lagos podrá duplicar virtualmente las condiciones del río.

Por consiguiente, aquellos que podrían considerarse generalmente como organismos del estanque pueden encontrarse en remansos quieto de los ríos, y a su vez animales de corriente en una posición azotada por la zona.

La corriente es un factor importante primario que hace que

- exista una gran diferencia entre la vida del río y la del estanque
- y rige las diferencias diversas partes del río que se estudia.

La velocidad de la corriente está determinada por la inclinación de la superficie, la rudeza del cauce del río, y la profundidad y el ancho de lecho del río.

Intercambio entre el agua y la tierra

La superficie de unión entre el agua y la tierra es relativamente grande en los ríos en proporción al volumen de su hábitat. Esto significa que los ríos están más íntimamente asociados a la tierra circundante de lo que ocurre en la mayoría de las extensiones quietas de agua. En efecto, la mayoría de los ríos dependen para una porción importante de su suministro básico en energía, de hectáreas terrestres y de estanques de contracorrientes y lagos conexos.

Sin duda, los ríos tienen productores propios, tales como las algas verdes fijas filamentosas, las diatomeas encostradas y los musgos acuáticos, pero éstos son por lo regular insuficientes para soportar la gran legión de consumidores que se encuentran en el río. Muchos de los consumidores primarios de los ríos se alimentan de detritus y dependen de materiales en orgánicos que son arrastrados al agua o caen en ella a partir de la vegetación terrestre. Por otra parte los ríos exportan energía en forma de insectos emergentes y de vida fluvial eliminada por los depredadores que respiran aire. Así pues, los ríos forman un ecosistema abierto, que estaría imbricado con ecosistemas terrestres y lénticos. Por lo tanto la medición de la productividad debe comprender los sistemas de tierra y de agua estancada adyacentes.

Oxígeno

Aunque los organismos del río se enfrentan a condiciones más extremas, por lo que se refiere a la corriente y la temperatura, que los organismos de estanque, el oxígeno no propende a ser tan variable en los ríos en condiciones naturales. A causa de la poca profundidad, de la gran superficie expuesta y del movimiento constante, los ríos suelen contener una reserva de oxígeno abundante inclusive cuando no hay en ellos plantas verdes. Por esta razón, los animales de río suelen tener una tolerancia menor y son especialmente sensibles a la escasez de oxígeno. Por consiguiente, las comunidades de los ríos son especialmente sensibles a cualquier tipo de corrupción orgánica susceptible de reducir la reserva de oxígeno.

Comunidades lólicas

El tipo de fondo, ya sea de arena, guijarros, arcilla, roca o piedras sueltas, es muy importante en cuanto a determinar la naturaleza de las comunidades y la densidad de población de sus dominantes. A medida que los ríos se van sumiendo hasta las condiciones del nivel de base, la distinción entre rabiones y remansos se va haciendo cada vez menor, hasta que finalmente se desarrolla un hábitat de canal. La biota se distribuye forma "amontonada", debido a la ausencia frecuente de sustratos firmes.

La corriente constituye el mayor factor limitativo en los rabiones, pero el fondo duro podrá ofrecer superficies favorables para que los organismos puedan fijarse o adherirse a ellas. El fondo blando y el movimiento constante de las áreas de estanque suele limitar los organismos bénticos más pequeños y a la forma que se sumen en la tierra, pero el agua más profunda y de movimiento lento es más favorable para el neuston, el neuston y el plancton. Los organismos de las comunidades de los rabiones son los típicos organismos de río.

Siendo las demás condiciones iguales, la arena o el cieno blando constituyen generalmente el tipo de fondo menos favorable y el que soporta el menor número de especies de individuos de plantas y animales bénticos. El fondo de arcilla es por lo regular menos favorable que el de arena; las piedras sueltas o la roca producen la mayor variedad y la más alta densidad de organismos del fondo.

Cabría suponer que el plancton estaría ausente de los ríos, toda vez que estos organismos están a merced de la corriente; aunque es cierto que el plancton es mucho menos importante en la economía de los ríos, en comparación con su posición dominante en los ecosistemas de los lagos. Sólo en las partes de los ríos que corren lentamente y los grandes ríos puede el

plancton multiplicarse y convertirse así en una parte integrante de la comunidad; a pesar del carácter transitorio de gran parte de plancton del río, puede proporcionar una fuente de alimento que no carece de importancia.

Los organismos de las comunidades de los rabinos muestran adaptaciones para mantener su posición en el agua rápida; algunas de las más importantes son:

1- fijación permanente a un sustrato firme. Por ejemplo, algas verdes fijas diatomeas encostradas, musgos acuáticos, esponjas de agua dulce y algunas larvas.

2- ganchos y ventosas. Por ejemplo, larvas de Dípteros.

3- extremidades inferiores de las pegajosas. Por ejemplo, caracoles y platelmintos

4- cuerpos fuselados. Cuerpo con forma aproximada a la de un huevo, redondeada ampliamente por delante y afinándose hacia atrás, con objeto de presentar una resistencia mínima al agua que corre sobre el cuerpo.

5- cuerpos aplanados. Esto permite encontrar refugios debajo de piedras, en hendiduras, etcétera. Por ejemplo, el cuerpo de la mosca de piedra y de las ninfas de la mosca.

6- reotaxia positiva. Los animales que se orientan casi invariablemente río arriba y son capaces de movimientos natatorios, se mueven constantemente contra la corriente.

7- tigmotaxia positiva. Muchos de los animales de río poseen la conducta de adherirse íntimamente a una superficie o mantener su cuerpo en estrecho contacto con la superficie. Así, por ejemplo, cuando un grupo de ninfas de mosca de piedra se coloca en un plato, tratan de establecer contacto con la parte inferior, aferrándose inclusive unas a otras, si no disponen de alguna otra superficie.

Sucesión longitudinal en los ríos

En los lagos y estanques, la zonación dominante es horizontal, en tanto que en los ríos es longitudinal. Los cambios son más pronunciados en la parte superior de los ríos a causa del gradiente, del volumen del flujo y de la composición química que cambia rápidamente. El cambio en la composición de las comunidades propende a ser más pronunciado en los primeros kilómetros que en los últimos.

La distribución longitudinal de los peces de río puede deberse a un gradiente temperatura, de velocidad de corriente, y pH. La sucesión longitudinal no debe considerarse en términos de un cambio uniforme continuo; en efecto, condiciones y poblaciones específicas pueden volver a aparecer a intervalos, tal como lo indica la distribución discontinua de algunas especies.

Organismos que habitan las aguas dulces

En las aguas continentales vive una gran diversidad de organismos, desde seres unicelulares (bacterias, hongos, protozoos, algas) a vertebrados. A grandes rasgos se pueden clasificar en varios grupos:

- Algas (desde unicelulares a algas superiores).
- Plantas Acuáticas (Macrófitos con raíz, tallo y hojas).
- Protozoos.
- Invertebrados: Organismos más abundantes.
- Vertebrados:
 - Peces
 - Anfibios
 - Reptiles
 - Aves
 - Mamíferos

Las algas pueden encontrarse flotando en la superficie, como ocurre en muchos embalses, o bien adheridas al fondo como ocurre en los ríos. Esto constituye el Fitoplancton y Fitobentos respectivamente. En las aguas corrientes apenas existe del primero y sí del segundo, el cual puede adquirir gran importancia como alimento y refugio de multitud de organismos, incluidos los peces.

Algunas están constituidas por largos filamentos que forman grandes masas flotantes, como el caso del verdín.

Los macrófitos son plantas acuáticas cuyo tamaño varía entre unos centímetros y varios metros.

Según se dispongan con respecto a la superficie del agua serán:

- Emergentes: enraizadas al fondo, que no suele estar muy profundo sobresalen por encima de la superficie del agua. Suelen formar una orla de vegetación próxima a las orillas constituida por cañas, carrizos, espadañas, enneas, juncos...
- Sumergidas: enraizadas al fondo y sumergidas.

· Libres: no están enraizadas y flotan libremente en la superficie como las lentejas de agua, emergen por encima de la superficie como el jacinto de agua, o bien, pueden estar sumergidas.

Las plantas son de gran importancia para los ecosistemas acuáticos pues oxigenan las aguas, proporcionan refugio a invertebrados y peces, son fuente de alimento e incluso sirven como frezaderos. Cada uno de los grupos de seres vivos, vistos anteriormente, cumple una función esencial dentro del ecosistema acuático. Por ello, para que una masa de agua presente un buen estado de salud, habrá de contener toda la flora y fauna que le corresponda según sus características. En caso contrario el ecosistema estará descompensado y fuera de una situación de equilibrio natural entre las especies y el entorno ambiental.

La cadena alimentaria o red trófica del ecosistema acuático

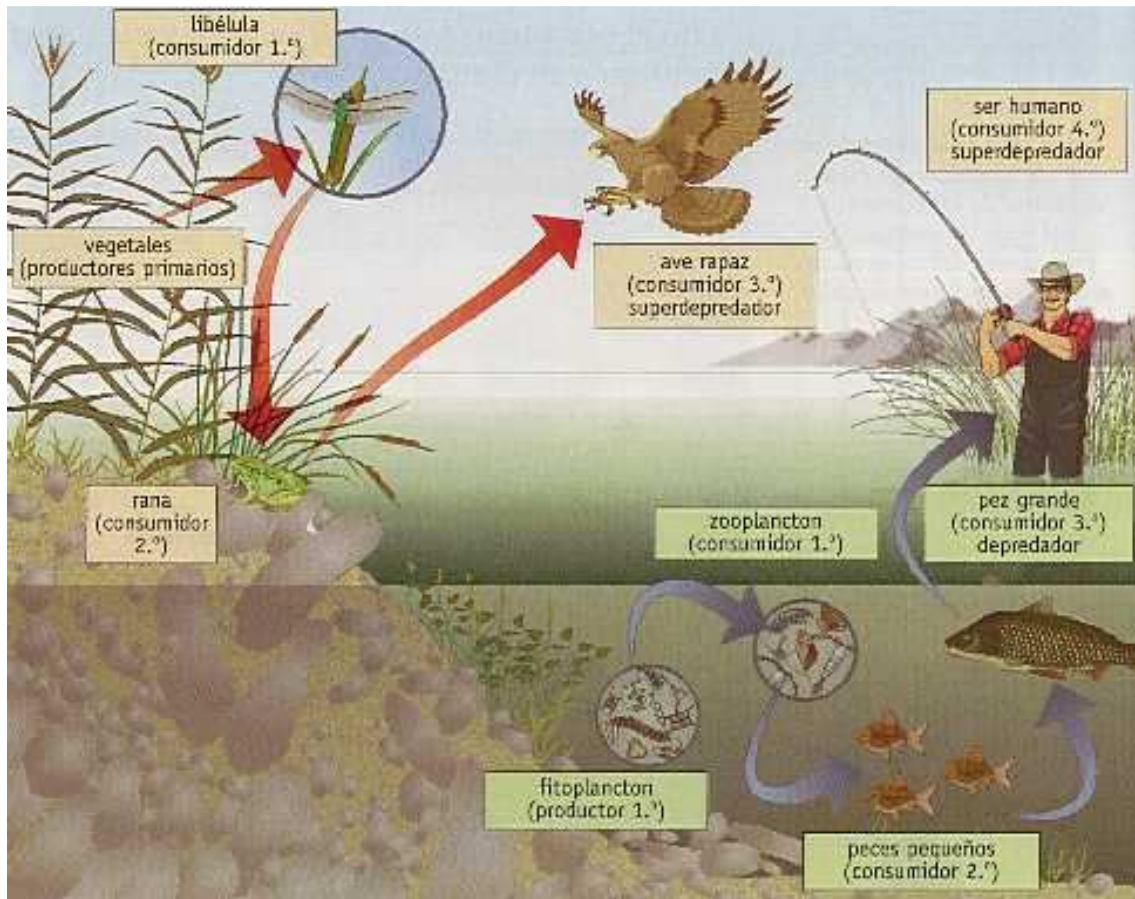
Todos los organismos descritos anteriormente forman lo que se denomina una cadena alimentaria, o una red trófica, en la que distintos grupos animales y vegetales forman varios niveles que se interconectan unos con otros a través del consumo de alimento, es decir unos se comen a otros.

La energía que mueve todo el sistema es suministrada por el sol, que al incidir sobre las plantas verdes, origina el proceso de fotosíntesis creando materia orgánica (materia procedente de seres vivos) partir de luz, y agua. Así las plantas crecen y ocupan el primer nivel, escalón o eslabón de esta pirámide o cadena, según se trate. Las plantas entonces serán los productores primarios. En los ecosistemas acuáticos los productores primarios son principalmente las algas (planctónicas, bentónicas, y macrófitas). Estos productores primarios son los que sostienen todos los demás escalones de la pirámide alimenticia. Los organismos que se alimentan básicamente de plantas verdes son los herbívoros. Los que se alimentan de otros animales se llaman carnívoros. Los que comen de todo omnívoros y los que se alimentan de restos orgánicos en descomposición (detritus) se denominan detritívoros; éstos últimos son muy numerosos en los ecosistemas acuáticos, pues en ellos los recursos alimenticios no suelen ser muy abundantes, ocupando el detritus una parte importante del total de alimento disponible.

Cuando los medios acuáticos son tan fluctuantes, como ocurre en nuestra comunidad autónoma, la mejor estrategia para sobrevivir consiste en aprovechar el mayor rango posible de alimentos disponibles. Es precisamente esto lo que ocurre con nuestros peces autóctonos, que son capaces de consumir muchos tipos distintos de alimentos, según la época del año en la que se encuentren, por lo que se clasificarían como omnívoro-detritívoros.

Una pirámide trófica es un modo de representar las relaciones tróficas de un ecosistema en el que cada eslabón o nivel trófico se representa con un rectángulo de área proporcional a la biomasa del nivel. El primer nivel de productores (seres vivos autótrofos) ocupa el rectángulo más grande. Sobre este se sitúan los organismos heterótrofos que se alimentan de los productores primarios (herbívoros). En lo alto de la pirámide se sitúa el rectángulo más pequeño que es el de depredadores. Debido a que los depredadores consumen mucha energía el sistema solo es capaz de soportar una pequeña biomasa de ellos. Cerrando el ciclo y no representados en la pirámide tendríamos a los organismos descomponedores y carroñeros

(algunos autores prefieren agrupar a los carroñeros junto con los depredadores). Los organismos descomponedores descomponen parte de la materia orgánica que vuelve a quedar disponible para los productores primarios en forma de sales minerales.



Tema 4: INTRODUCCIÓN A LA VEGETACIÓN DE RIBERA.



Las características de los suelos propios del medio ribereño son tales que, en casi todos aquellos valles en los que la accesibilidad es suficiente, los bosques riparios han sido eliminados, fragmentados o profundamente modificados y reducidos a una estrecha franja junto al cauce.

Entre las principales amenazas para la conservación de estos bosques se encuentran su sustitución por cultivos agrícolas y forestales, el encauzamiento de los tramos sobre los que se asientan, la construcción de infraestructuras hidráulicas y la contaminación por especies invasoras. La estrecha relación que la vegetación de ribera tiene con el estado del medio fluvial convierte las alteraciones de estos sistemas en serios problemas para el mantenimiento de las dimensiones y diversidad de los sotos.

Por otro lado, la adecuada comprensión de las formaciones vegetales de ribera requiere el empleo de un criterio unificado que permita caracterizar con homogeneidad las diferentes comunidades riparias, de forma que se permita la identificación de tramos de ríos con elevado valor ecológico, y que posibilite la selección adecuada de especies vegetales para la recuperación de ríos y riberas degradadas.

Funciones



- Las propiedades más significativas que convierten a los bosques de ribera en formaciones bien diferenciadas y de gran valor son su alta diversidad biológica, su alta productividad y el elevado dinamismo de los hábitats que acogen. Todo ello como consecuencia de sus particulares condiciones hídricas, que favorecen el refugio de especies propias de zonas climáticas frescas y húmedas en áreas más cálidas y secas.
- Regulan el microclima del río.
- Aseguran la estabilidad de las orillas.
- Regulan el crecimiento de macrófitas.
- Son un hábitat ideal para un gran número de especies animales y vegetales.
- Suponen una fuente de alimento para las especies que albergan.
- Actúan como filtro frente a la entrada de sedimentos y sustancias químicas en el cauce.
- Cumplen un papel de acumuladores de agua y sedimentos.
- Funcionan como zonas de recarga de aguas subterráneas.
- Poseen un gran valor paisajístico, recreativo y cultural.

Dada su importancia ecológica, y las ventajas prácticas asociadas a una buena conservación de los bosques aluviales, parece necesaria y urgente la adopción de medidas encaminadas a la protección y regeneración de estos medios. Para ello, es imprescindible contar con un conocimiento real del estado de la vegetación de los ríos, a partir de la inventariación, caracterización y valoración de estas comunidades.

La diversidad geográfica, climática y de sustratos de la Península Ibérica es la causante de su elevada riqueza en comunidades vegetales climatófilas, lo que es igualmente aplicable a la vegetación edafohigrófila. Además, múltiples factores ambientales pueden afectar tanto a la variedad de tipos de vegetación que se puede instalar en un área, como a la estructura de cada formación, o a su composición florística.

Estructura vertical.



Por lo que respecta a la estructura vertical, los bosques de ribera presentan una organización compleja, formada en su máximo desarrollo por los siguientes estratos:

- *Estrato arbóreo*: es habitualmente pluriespecífico, pero está frecuentemente dominado en cada formación por una sola especie. Está formado generalmente por árboles o arbolillos planocaducifolios y es típicamente cerrado, por lo que proporciona una intensa sombra a los estratos inferiores. Alisos (*Alnus glutinosa*), fresnos (*Fraxinus* sp. pl.), álamos y chopos (*Populus alba*, *Populus nigra*), olmos (*Ulmus minor*) y diversos sauces (*Salix* sp. pl.) son algunos de los árboles más importantes de estos bosques en España.
- *Estrato arborescente*: formado por individuos jóvenes de los árboles de los estratos superiores, a los que se añaden otras leñosas de talla elevada, como sauces, arraqlanes (*Frangula alnus*), brezos (*Erica arborea*), tarayes (*Tamarix* sp. pl.), saúcos (*Sambucus nigra*), etc.
- *Estrato arbustivo*: el carácter predominante heliófilo de los arbustos asociados a las riberas hace que este estrato sea más importante en los claros y en los bordes exteriores del bosque, donde forma una característica orla. Se pueden distinguir dos situaciones en las que los arbustos son especialmente importantes, y que tienen significados ecológicos diferentes:
 - En cauces torrenciales (protege a los árboles de las avenidas) o en zonas de aguas tranquilas donde el bosque se ha degradado (facilita la recuperación de la comunidad madura). Es el dominio característico de diferentes especies de sauces.
 - Otro tipo de arbustada está constituido por la orla espinosa que suele aparecer en zonas abiertas y más alejadas del agua. Se corresponde con el límite del bosque ripario hacia el exterior cuando el bosque climatófilo ha desaparecido. De este segundo tipo son típicos componentes las zarzas (*Rubus* sp. pl.), el endrino (*Prunus spinosa*), los rosales (*Rosa* sp. pl.), el majuelo (*Crataegus monogyna*) o arraqlán (*Frangula alnus*).
- *Estrato herbáceo*: generalmente bien desarrollado en el interior del bosque y formado por plantas nemorales, con abundancia de geófitos de fenología precoz. Debido al

continuo aporte de materiales arrastrados por el río, es frecuente que exista también un importante contingente de especies nitrófilas.

- *Estrato lianoide*: muy característico de los bosques riparios por su notable desarrollo, sobre todo en las áreas españolas más térmicas.
- *Estrato epifítico*: por lo general, constituido únicamente por musgos, hepáticas y líquenes, casi siempre abundante y diverso. En las zonas más térmicas aparecen, además, ciertos helechos y alguna fanerógama suculenta sobre los troncos de los árboles, hecho excepcional que aproxima fisonómicamente estos bosques a los de las áreas tropicales.

Estructura horizontal: bandas de vegetación riparia.



La disposición concéntrica de diferentes tipos de vegetación respecto al cauce es un rasgo fundamental de la vegetación riparia.

Cuanto más cerca del río la disponibilidad al agua será mayor, lo que produce cambios en las riberas, que en su caso extremo se traducen en la aparición de bandas de vegetación definidas por el dominio de diferentes especies. Sin embargo, en muchas ocasiones no se observan cambios drásticos, por lo que el modelo no es aplicable a todos los casos.

La primera banda sería aquella en contacto directo con el agua fluyente, integrada por especies con mayores requerimientos hídricos, y que son capaces de soportar los efectos de avenidas. Estaría dominada por arbustos flexibles y con gran capacidad de regeneración (sauces arbustivos o, en ambientes más secos y cálidos, tarayes).

Por detrás de ella, los modelos ubican al menos una segunda banda, siempre arbórea, formada por aquella vegetación que únicamente requiere que la capa freática se encuentre a una profundidad accesible, aunque sólo sea temporalmente, para sus sistemas radicales.



En condiciones naturales, esta estructura se mantiene gracias al efecto conjunto de las avenidas, que tienen intensidades muy diferentes en las diferentes secciones del río. En los tramos altos y medio-altos la torrencialidad es mayor y está generalmente acompañada de rápidas e intensas subidas de caudal, por lo que raramente se instalan bosques en las orillas. Allí donde la amplitud del valle es suficiente sí se observan dos bandas, que faltan en aquellas zonas más angostas y con fuertes pendientes, situaciones que impiden el desarrollo del bosque.

En los tramos medios o bajos de los ríos, el efecto de las avenidas no es siempre tan drástico y regular y, sobre todo, la velocidad del agua es menor: los árboles pueden llegar hasta las orillas y los arbustos se ven limitados a zonas donde el bosque está degradado o, localmente, poco desarrollado. De esta manera, no se distinguen las bandas arbusteda-bosque, excepto cuando la ribera ha sido degradada y los arbustos inician la recuperación del ecosistema ripario o en zonas muy concretas, que se hallan especialmente expuestas. En estos tramos del curso fluvial es posible distinguir en ocasiones otro tipo de bandas, formadas por dos bosques con requerimientos hídricos diferentes (alisedas junto al agua y fresnedas inmediatamente detrás, por ejemplo).

A este modelo de bandas se superpone otro proceso, ya que cuando un mismo tipo de bosque se instala tanto en las orillas como en las vegas, sigue siendo posible distinguir zonas con significados florísticos y ecológicos dispares, si bien la transición es, a menudo, prolongada y suave. Muchas formaciones situadas en las orillas se alejan de ellas lo suficiente como para que el nivel freático descienda perceptiblemente. No tanto como para que los profundos sistemas radicales de los árboles o los mayores arbustos no lo alcancen, pero sí lo suficiente como para que sus efectos se manifiesten en los estratos arbustivo y herbáceo, que pierden elementos hidrófilos y se enriquece en otros xerófilos. Aunque de manera menos intensa, también las lianas y los epífitos se ven afectados por la reducción general de la humedad ambiental. Esto es lo más frecuente en tramos medios y bajos, y en el caso de las comunidades dominadas por árboles (alamedas, fresnedas), pero ocurre incluso con saucedas arborescentes o arbustivas, más típicamente ligadas de manera exclusiva a las orillas.

Evaluación de la vegetación a lo largo de un río.



La vegetación de ribera se ve asimismo profundamente afectada por las características físicas de los cursos fluviales, de las que dependen su caudal, la intensidad y frecuencia de las avenidas, la potencia erosiva y la capacidad de transporte, la granulometría del sedimento, etc.

Las orillas de los tramos altos sólo son habitables, a menudo, por herbáceas y arbustos flexibles, resistentes a las avenidas y a la fuerte torrencialidad, y que precisan suelos menos profundos.

Los tramos medios y bajos pueden albergar ya bosques, que solamente en situaciones particulares serán sustituidos por formaciones arbustivas. En estos tramos inferiores, el paisaje fluvial se amplía, y se convierte en un sistema que consta también de vegas de variable amplitud, que constituyen una unidad geomorfológica fundamental y compleja, en la que tienen cabida multitud de variaciones físicas y biológicas. Las comunidades vegetales de las vegas son fundamentalmente arbóreas, y requieren una mayor estabilidad ambiental y menor encharcamiento que las que se encuentran más próximas al cauce. Su flora y fisonomía reflejan, en muchas ocasiones, un carácter transicional entre la ribera y la ladera, puesto que la menor influencia del agua facilita la existencia de plantas más habituales en los ambientes extra-riparios, si bien no dejan de albergar plantas netamente hidrófilas.

Dinámica



Los continuos procesos de erosión, transporte y sedimentación que se producen en los cursos de agua hacen del medio ribereño un ambiente en continua evolución. Si añadimos a esto la modificación de los sotos por parte del hombre, se entiende la necesidad de entender estos sistemas desde un punto de vista altamente dinámico e integrador.

La degradación leve de una etapa climácica arbórea llevaría a la pérdida de diversidad del bosque original y a la apertura de claros, que serían inmediatamente invadidos por sauces y arbustos heliófilos de la orla espinosa, perdiéndose, por tanto, la estructura vertical primitiva.

Una alteración mayor desembocaría en la invasión de un matorral espinoso. Su eliminación (por quemas sucesivas y posterior pastoreo) daría paso a los pastos, que en una etapa terminal tendrían una composición florística marcadamente nitrófila.

La recuperación natural de la vegetación climácica es posible desde cualquiera de las etapas seriales. Sin embargo, sólo desde las preforestales (etapas arbustivas) es un proceso relativamente rápido. Salvo en situaciones de absoluta destrucción de la vegetación riparia, el propio río y los animales que cubren sus necesidades en él o en su entorno aportan los propágulos (semillas, ramas,...), a partir de los que podría recuperarse.

La regeneración natural de estos ecosistemas, ricos en nutrientes y agua, es relativamente rápida, al menos hasta alcanzar un estado que fisonómicamente parece maduro (aunque con abundantes espinosas y táxones nitrófilos).

La formación de una masa leñosa arbustiva continua es, por lo común, mucho más efectiva en las orillas y vegas que en las laderas. A pesar del buen aspecto que pueden tener estas etapas forestales iniciales, la situación es incompleta desde el punto de vista florístico, ya que las especies más sensibles a la alteración del hábitat tardan más en reocupar las riberas. La recuperación completa del ecosistema ripario es, como corresponde a un bosque maduro y complejo, lenta.

TEMA 5: LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PECES.

Este tema se divide en seis bloques:

1. Forma y anatomía externa.
2. La edad y el crecimiento.
3. La reproducción.
4. La alimentación.
5. Principales ciclos biológicos de la ictiofauna.
6. Las relaciones de los peces con su medio.

1. FORMA Y ANATOMÍA EXTERNA

Los peces son animales de sangre fría (ectotermos = poiquilotermos), caracterizados por poseer vértebras, branquias y aletas. Dependen fundamentalmente del agua, que es el medio donde viven. Su origen se remonta al período devónico, hace 300 millones de años. Los peces son los vertebrados más numerosos estimando que hay cerca de 20.000 especies vivientes (cuadro).

Cuadro 1. Composición porcentual de los grupos de vertebrados más recientes Vertebrados	Número	%
Anfibios	2500	6,0
Mamíferos	4500	10,8
Reptiles	6000	14,4
Aves	8600	20,7
Peces	20000	48,1

CLASIFICACIÓN DE LOS PECES

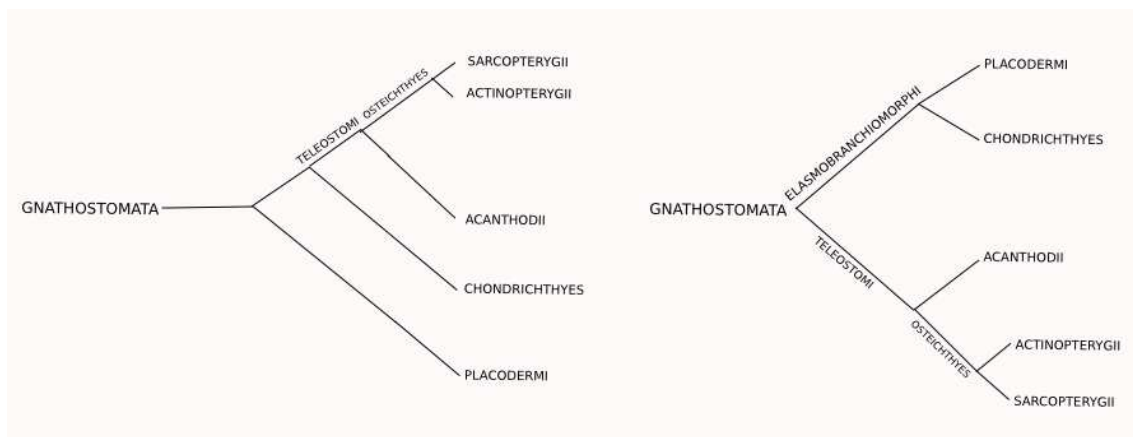
Los peces se clasifican en tres grandes grupos elementales:

- *Placodermos*: Son peces acorazados, especies arcaicas ya extinguidas.
- *Condroictios*: Peces cartilaginosos como es el caso de rayas, tiburones, etc. Se caracterizan por tener esqueleto cartilaginoso, piel recubierta por escamas placoides (con una placa en la base y una espina saliente), poseer de cinco a siete pares de branquias separadas por laminillas branquiales (por eso también se los denomina elasmobranquios; elasma = laminilla), aleta caudal con un lóbulo mayor que el otro y

la boca provista de varias series de dientes, muy duros y puntiagudos, que son reemplazados por los anteriores cuando estos se caen por el uso.

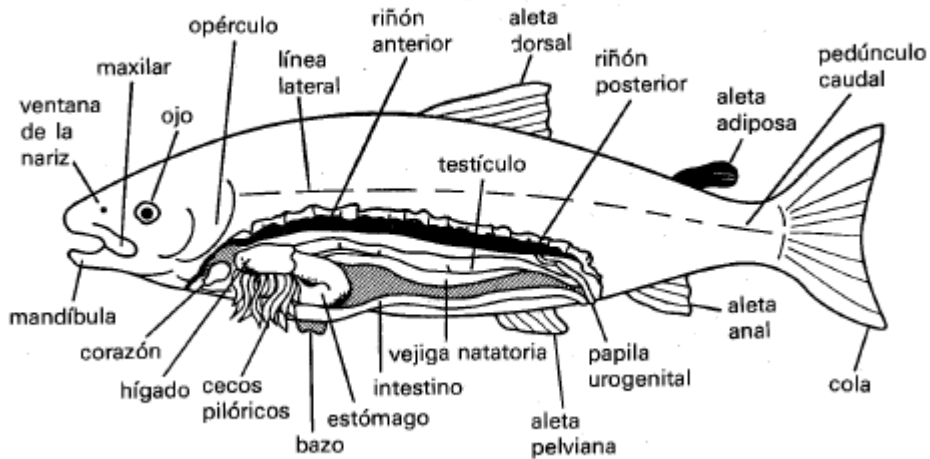
- *Osteictios*: Peces óseos (teleosteos), son los más numerosos y complejos, y donde ya se han clasificado mas de 20.000 especies. La mayoría de ellos se encuentran actualmente poblando las aguas continentales y marítimas. Entre las características sobresalientes de los peces óseos se destacan las siguientes:

- 1- Son vertebrados acuáticos de esqueleto óseo.
- 2- Respiran por medio de branquias
- 3- Tienen la piel recubiertas por escamas.
- 4- Presentan sistema circulatorio simple.
- 5- Poseen aletas de diversas estructuras y formas.
- 6- Su reproducción es generalmente externa.
- 7- Son animales poiquilotermos.
- 8- Tienen vejiga gaseosa.



La anatomía de los peces (figura 1) se encuentra condicionada por dos grandes factores que inciden sobre su existencia, por una parte el medio acuático, y por otra la condición de animales poiquilotermos. Muchas de las funciones de los teleósteos son similares a las de otros vertebrados y no deben considerarse como primitivos precursores de dichos mamíferos, son avanzados desde el punto de vista de la evolución y casi infinitos en su diversidad.

Figura 1. Esquema básico de la anatomía de un salmónido (según Roberts, 1981).



ASPECTO EXTERIOR

Tegumento

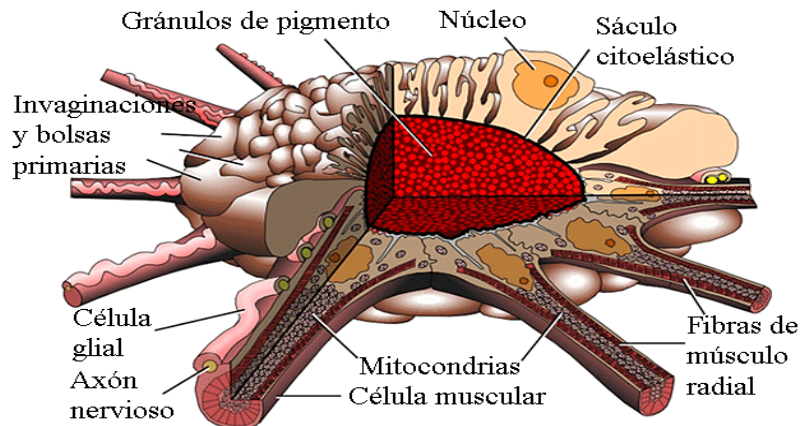
La piel es la primera barrera de protección del pez frente al medio acuático. Esta es húmeda y tiene en la epidermis glándulas mucosas que a través de la secreción de mucus lubrican la piel y la protegen de agentes externos nocivos. El mucus puede aumentar por agentes irritantes, parásitos y bacterias y, por otra parte, le permite al pez desplazarse mejor. El olor típico de los peces está dado por el mucus.

También se encuentran en la piel una cubierta de escamas que protegen al cuerpo y una serie de pigmentos y células sensitivas de la línea lateral. Algunos peces recién nacidos, como las truchas, no tienen escamas. Estas se forman a medida que crecen, comenzando aproximadamente a desarrollarse desde los tres centímetros de longitud a partir de la dermis. Las escamas tienen cuatro campos: anterior, posterior y dos laterales; solo el posterior es visible; el resto está cubierto por la dermis.

Todos los factores que influyen en el crecimiento se traducen de alguna manera en la escama. De todos estos factores quizá el más importante sea la alimentación, ya que cuando el pez se alimenta abundantemente, la escama presenta una zona bien calcificada y ancha y cuando el pez deja de alimentarse (por causas como frío, reproducción o disminución en la cantidad de alimento) hay poca calcificación y se forma una zona estrecha que se interpretaría como anillo de crecimiento. Mediante el estudio de las escamas se puede determinar en algunos casos la edad y el número de frezas, entre otras cosas.

Los pigmentos son sustancias químicas producidas en su mayoría por el pez. Se alojan en células especializadas llamadas cromatóforos o están impregnados en los tejidos. Estos pigmentos pertenecen a cuatro grupos principales: carotenoides, flavinas, melaninas y guaninas. La melanina es sintetizada en la dermis en células llamadas melanóforos que según su concentración producen color pardo, gris o negro. Las guaninas son cristales macroscópicos de desecho metabólico que se depositan en la superficie de la escama dando una cubierta plateada altamente reflectiva. Los carotenoides son pigmentos de tonalidad anaranjada que no son sintetizados por el pez, sino que deben ser incorporados por el alimento, ya sea a

través del balanceado o por medio de crustáceos en el ambiente natural. Luego sí son reelaborados por el pez y fijados a los tejidos adiposos. La flavina produce color rojo o amarillo.

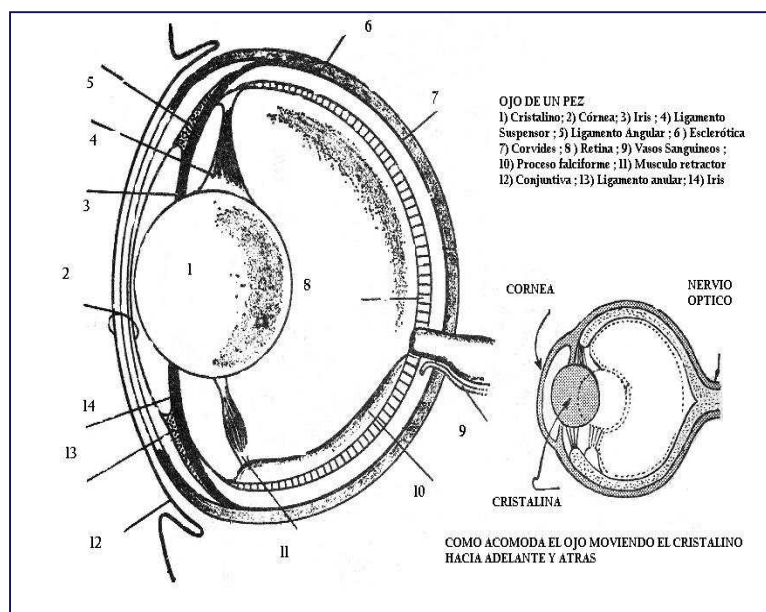


Las coloraciones de los peces pueden deberse también a fenómenos físicos de refracción de la luz. Por ejemplo, las guaninas pueden dar coloraciones iridiscentes. Estos cambios de color les sirven para camuflarse, reconocer especies, sexo, etc.

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS

1.- Vista

Los ojos de los peces carecen de párpados y de glándulas lagrimales. Los cristalinos esféricos sobresalen y al estar ubicados a ambos lados de la cabeza, le permite al pez ampliar su campo visual. Para enfocar la imagen sobre la retina, en vez de modificar la curvatura del cristalino como en el caso del humano, los peces lo hacen acercando o separando el cristalino mediante el ligamento que lo sostiene. En general, los peces están adaptados a una visión cercana y de poca luz.



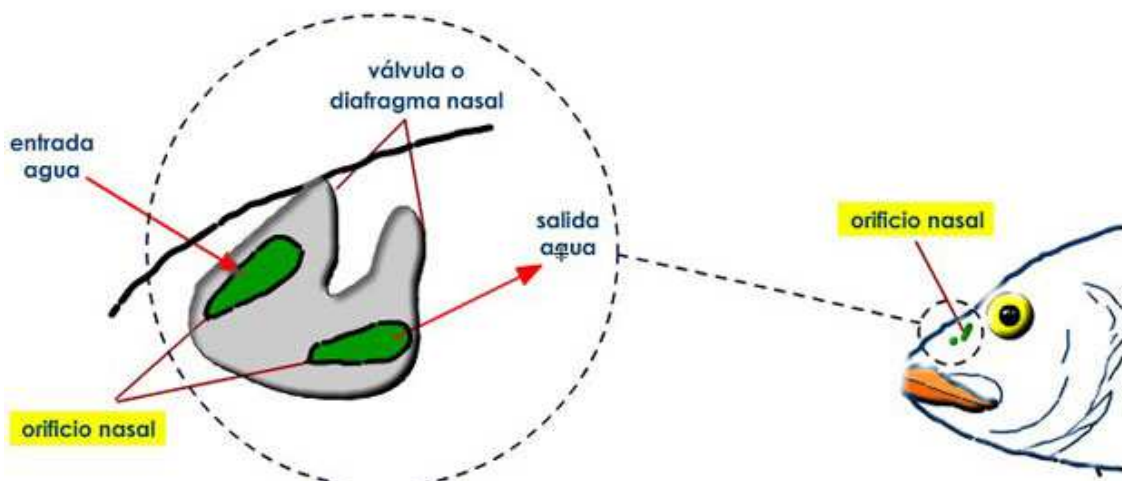
2.- Tacto

Es bastante complejo ya que los peces están inmersos en un medio líquido y una vibración lenta puede ser percibida desde lejos a diferencia del medio aéreo. Hay papilas táctiles distribuidas a lo largo del todo el cuerpo, muy abundante en las barbas o barbillones y en la línea lateral. Esta última por ejemplo le permite percibir ondas de presión en el agua.



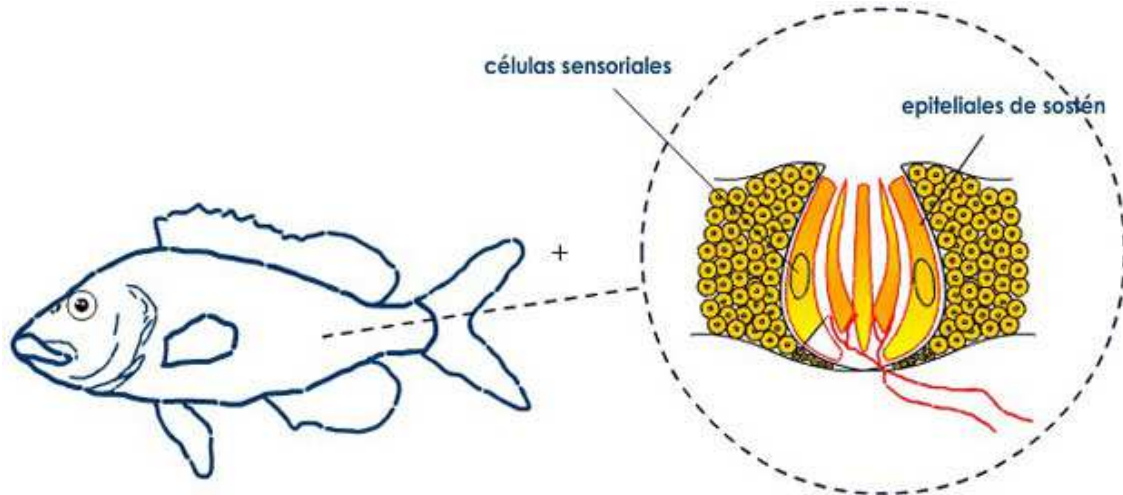
3.- Olfato

Al estar las partículas disueltas en el agua, no se puede precisar bien si se trata de sentido del gusto o del olfato, pero se lo toma como olfato. Es un sentido a distancia que le permite detectar presas, enemigos, presencia de un curso de agua, etc. Los peces poseen dos orificios nasales los cuales están separados por un puente a cada lado de la cabeza, un orificio de entrada y uno de salida. En cada canal hay células sensoriales especiales que se comunican con el cerebro. El olor disuelto en el agua al ponerse en contacto con esas células es transmitido al cerebro y de esa forma es percibido. En otros peces, en cambio, hay una sola abertura de cada lado. Puede existir también un repliegue epitelial en forma de pabellón que permite captar mejor los olores.



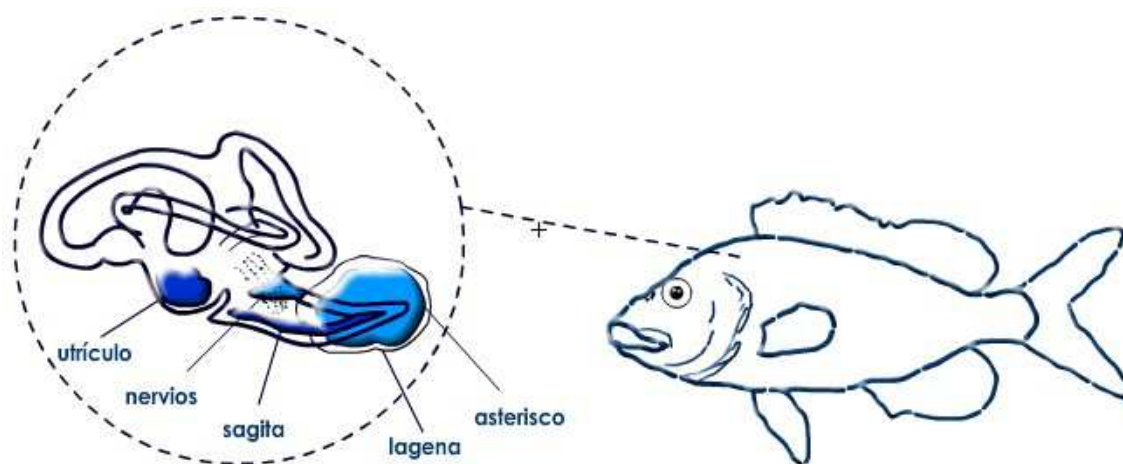
4.- Gusto

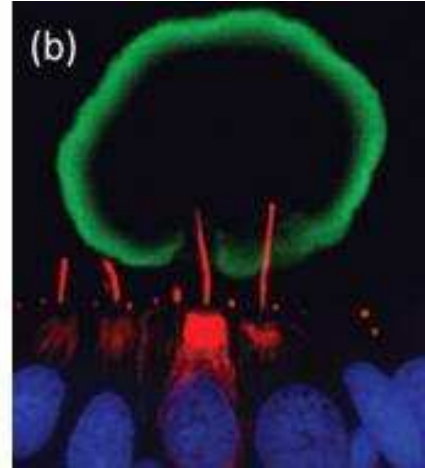
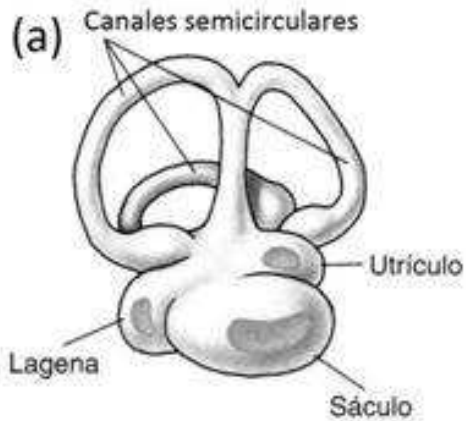
Radica en los llamados botones gustativos que son células sensibles a ciertas sustancias químicas relacionadas con los alimentos, que están distribuidos en el interior de la boca, faringe, esófago y epitelio bucal.



5.- Audición y equilibrio

El oído es a la vez el órgano del equilibrio. No hay oído externo ni medio, solo interno. Existe una serie de canales que contienen endolinfa. Cuando el pez se mueve este líquido lo denota y lo transmite al S.N., regulando la posición si fuese necesario. Por otra parte en el utrículo hay otolitos (concreciones calcáreas que también sirven para saber la edad de los peces) que están rodeados de "pelos" sensibles, y según se apoyen los otolitos en unos u otros pelos el pez advierte si esta derecho o inclinado. En el sáculo hay dos otolitos más que están conectados con el nervio auditivo, encargado de recoger vibraciones sonoras.



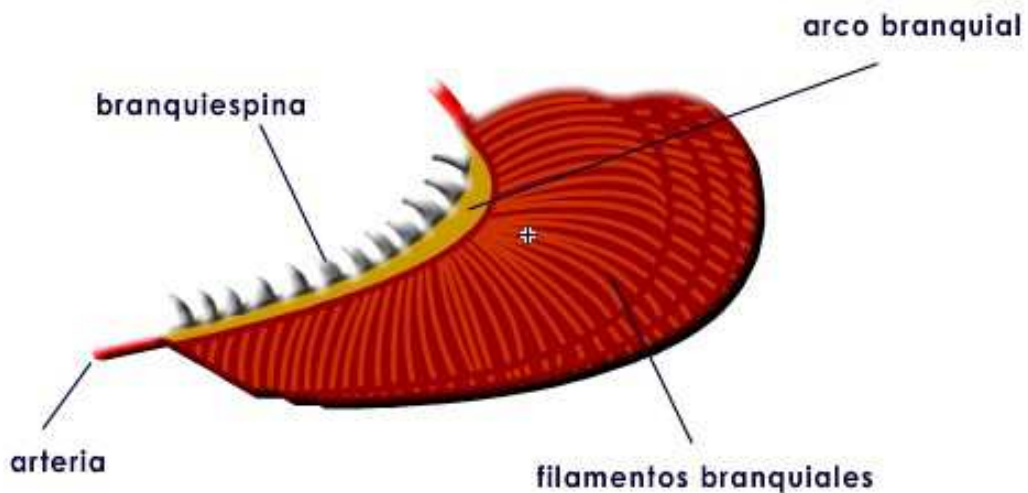


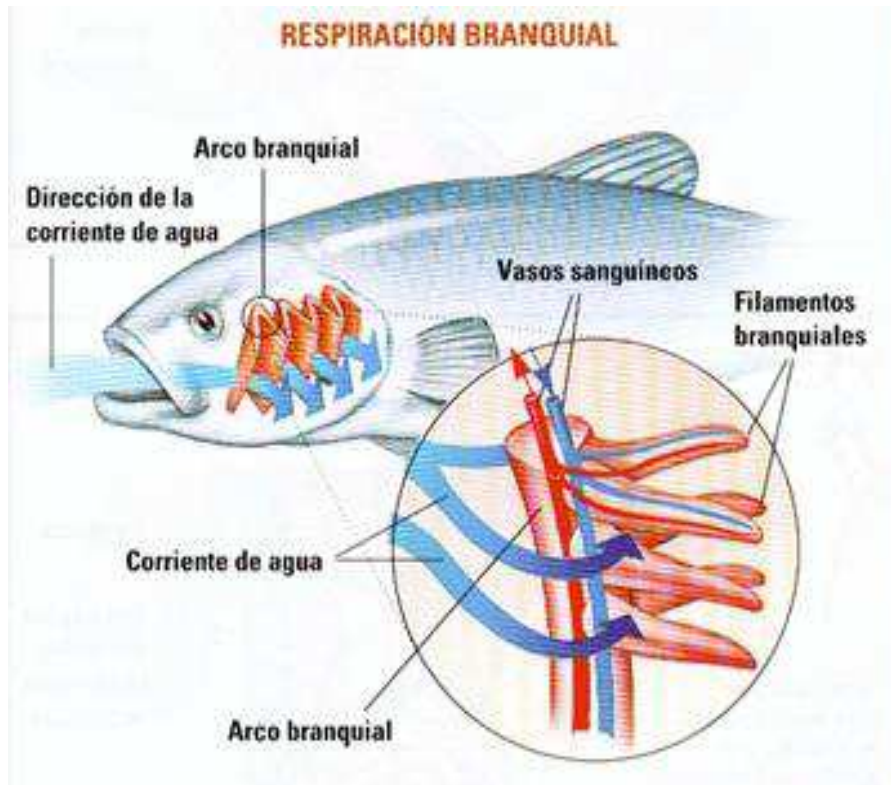
ANATOMÍA INTERNA

1.- Aparato respiratorio

El opérculo es la cubierta ósea que tapa las branquias o "agallas". Por medio de las branquias respiran los peces, las que están formadas por un fino epitelio muy sensible a las características del agua (materias en suspensión, pH), falta de vitaminas y presencia de agentes biológicos (parásitos, bacterias, hongos).

El intercambio entre el O₂ y el CO₂ de la sangre se produce a nivel de las laminillas branquiales. Durante el proceso respiratorio el pez mantiene los opérculos cerrados, abre la boca, el agua entra por succión y se llena la cavidad bucal. Luego cierra la boca y el agua pasa por una amplia abertura branquial saliendo al exterior a través de los opérculos. La circulación de la sangre es en contracorriente con respecto a la del agua, logrando así que el intercambio de gases sea de hasta aproximadamente el 80 %; de lo contrario solo sería del 50 %. La frecuencia respiratoria dependerá del estrés, contenido de oxígeno disuelto del agua, nivel de metabolismo, temperatura, etc. Las branquias además de participar en la respiración también participan en la regulación de sales y agua entre el pez y el medio acuático.





El CO_2 es un gas altamente hidrosoluble de modo que se libera fácilmente por las branquias. El intercambio gaseoso tiene lugar en las laminillas secundarias. En comparación con los animales de respiración aérea, el gasto energético es muy alto, especialmente cuando el O_2 es bajo, cuando el agua se presenta contaminada y en momentos de temperaturas elevadas. En las laminillas secundarias se encuentran linfocitos, fagocitos, eosinófilos y en los peces eurihalinos hay células pálidas de secreción salina. En los peces planctónicos existen las branquiespinas que sirven para retener el plancton. Hay una relación estrecha entre tamaño y número de branquiespinas y dieta del pez.

2.- Sistema digestivo

Boca

Algunos peces no tienen dientes o si los tienen son muy pequeños, como en el caso de los planctófagos o fitófagos. Los dientes pueden ser vomerianos (en el paladar superior), maxilares, pueden estar ubicados en la lengua o en la faringe (misión trituradora). Estos últimos se encuentran en el quinto arco branquial modificado que carece de branquias, como en el caso de la carpa común (*Cyprinus carpio*) y de la carpa herbívora o "sogyo" (*Ctenopharyngodon idella*). Los dientes están concebidos más para la captura de los alimentos que para la masticación y están mucho más desarrollados en el caso de los animales ictiófagos como el dorado (*Salminus maxillosus*) y la tararira (*Hoplias malabaricus*). En estos peces predadores la boca es terminal y de gran tamaño. No presentan glándulas salivales, si en cambio glándulas mucosas.

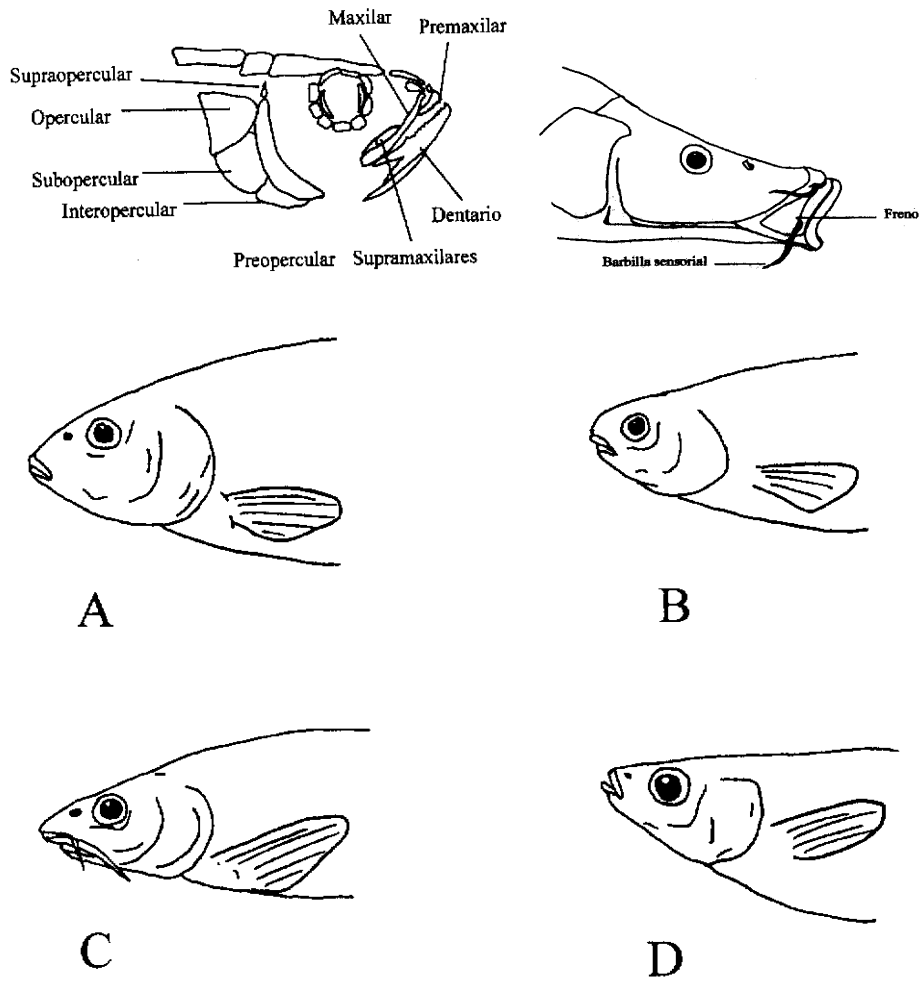


Fig. 6. Clasificación de la boca según su posición: A, terminal; B, subterminal; C, ínfera; D, súpera.

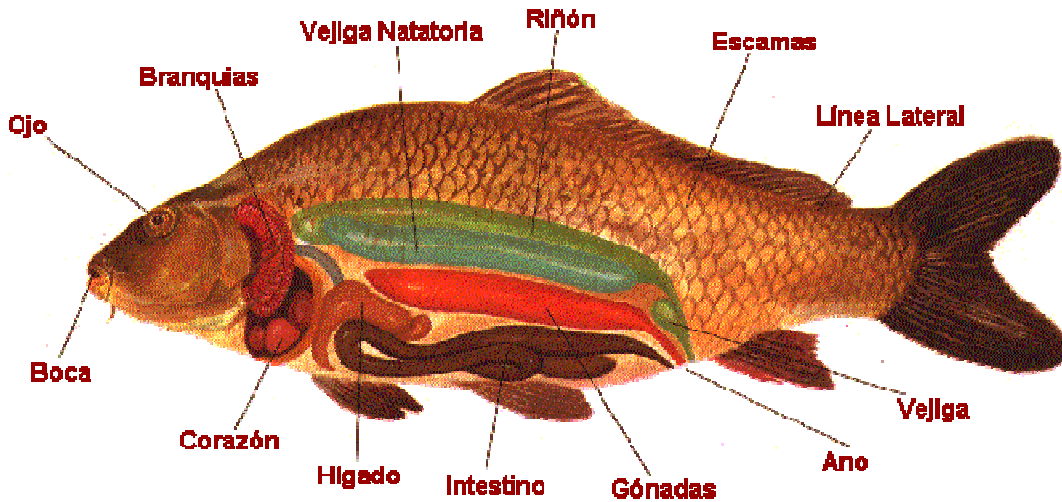
Faringe y esófago

La faringe actúa fundamentalmente como filtro evitando que pasen las partículas del agua a los delicados filamentos branquiales, participando de en este acto también los rastrillos branquiales. El esófago comunica la faringe con estómago, siendo generalmente de paredes gruesas, lo que le permite distenderse para el pasaje de presas o de alimento.

Estómago

Es de distinta forma y tamaño según la especie. En las especies predadoras o carnívoras es amplio y con paredes distendibles que le permite dilatarse para facilitar la entrada de grandes presas. La salida del estómago al intestino esta limitada por el píloro. En los salmónidos, el alimento en el estómago se desmenuza realmente por acción de ácidos, enzimas digestivas (como la pepsina que digiere en parte las proteínas) y por acción trituradora de las paredes del estómago. Alrededor del estómago hay una serie de estructuras que conforman los ciegos pilóricos, los que se hallan rodeados generalmente por tejido adiposo blanco, salvo en

situaciones de ayuno. Siempre hablando de salmónidos, dentro de ese tejido adiposo se encuentra el páncreas. La función que cumplen los ciegos pilóricos es absorbente y de neutralización de acidez, creando mayor espacio adicional para la digestión. En otras especies como en el caso de los *Acantinopterigios* (pejerrey), el páncreas está disperso en el hígado constituyendo el hepatopáncreas.



Intestino

Las enzimas desdoblan las grasas, proteínas y azúcares que luego de atravesar la pared intestinal son llevados al hígado. El resto de alimentos como fibras, restos de caracoles, etc., se evacúan junto con las heces. El largo del intestino es variable, siendo corto en los depredadores y muy largo en los fitófagos.

El alimento utilizado en la forma de balanceado comercial tiene alta cantidad de proteína (en algunos casos superior al 40%) y alta cantidad de energía (dada principalmente por lípidos). En general un coeficiente de conversión bueno es de alrededor de 1,2 - 1,4:1. El exceso de grasa es utilizado como energía y se almacena principalmente en músculo. El tiempo que tarda en recorrer el alimento el tubo digestivo puede variar desde unas pocas horas hasta días, dependiendo de los distintos procesos metabólicos que están dados principalmente por la temperatura, ya que a mayor temperatura se aceleran.

Hígado

Es la principal fábrica del organismo interviniendo en distintos procesos metabólicos. Es blando, de color pardo rojizo y muy voluminoso, presentando en ocasiones de color rosa – crema, situación que no siempre indica un cuadro patológico. El hígado suele sufrir de infiltración grasa debido a ingestión de alimentos en mal estado o en casos de sobrealimentación.

La vesícula biliar está bien desarrollada. El colédoco vierte en la primera porción del intestino delgado la bilis, que emulsiona las grasas para que sean fácilmente atacadas por las lipasas

pancreáticas. Por su parte el páncreas segrega amilasas, tripsina y quimiotripsina. El conducto pancreático vierte casi siempre en el colédoco.

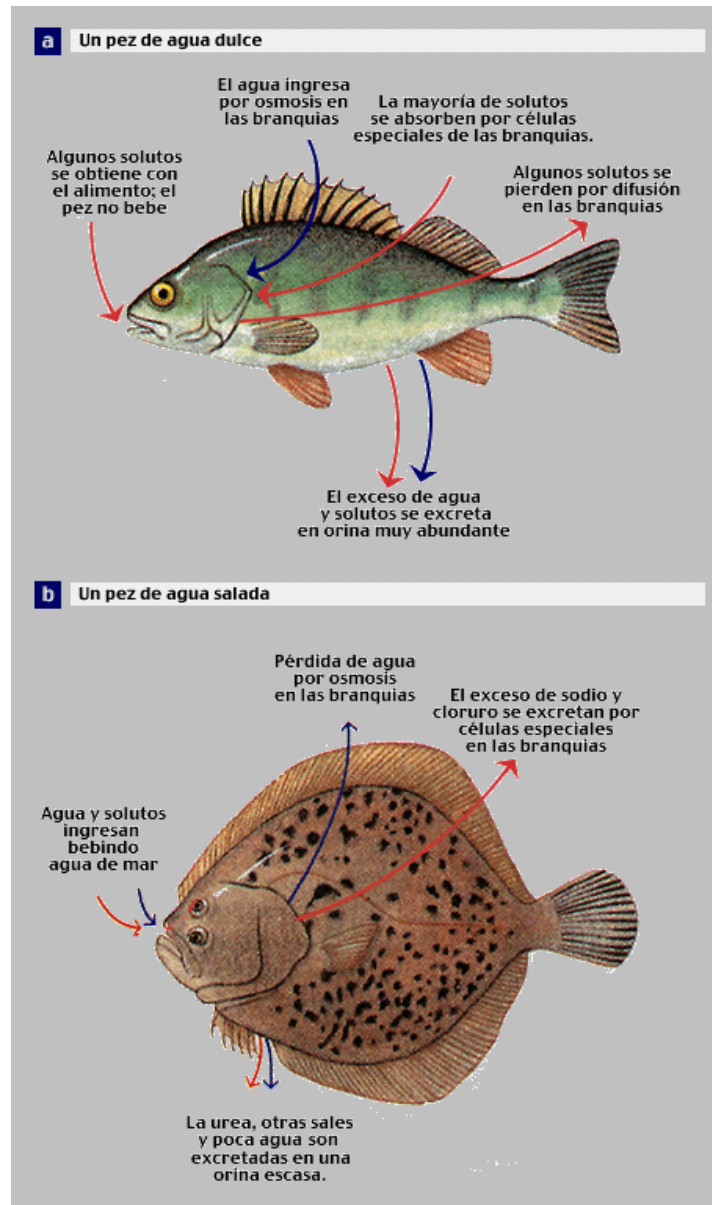
3.- Sistema excretor

El riñón es una formación pardo-negrucza que se extiende en la parte superior del abdomen desde la cabeza hasta el ano, hacia ventral de la columna vertebral y dorsal de la vejiga gaseosa. En algunos peces, como en la trucha, al principio es un órgano par y luego, en el adulto, se transforma en impar. Es el principal filtro del organismo. Filtra la sangre a través de los glomérulos y la conduce por tubos a conductos pares, los uréteres, que la llevan a la vejiga que se encuentra por encima del ano. El conducto de la vejiga vierte a través de la abertura urogenital, que sirve también para la expulsión de las ovas.

La excreción se basa fundamentalmente en:

- ◆ Filtración: Dada principalmente por diferencias de presión y por diferencias de P.M.
- ◆ Reabsorción: Recuperación de sustancias no desechables.
- ◆ Secreción: Expulsión de sustancias tóxicas que se encuentran en concentraciones excesivas.

Los peces excretan casi todo el nitrógeno en forma de amoníaco (90 %). Solo una pequeña parte (10 %) sale en forma de urea. El principal órgano excretor del amoníaco son las branquias. El agua dulce tiene una concentración de sales menor que la del pez, por lo que tiende a penetrar en el organismo (a través de las branquias y faringe principalmente). El riñón debe eliminar el agua en exceso produciendo orina diluida, mientras que en las branquias se recuperan sales en forma activa (las branquias también juegan un rol importante en la osmorregulación). En agua de mar ocurre lo contrario, y los peces la tienden a eliminar sales por medio de las branquias, produciendo orina en pequeñas cantidades.

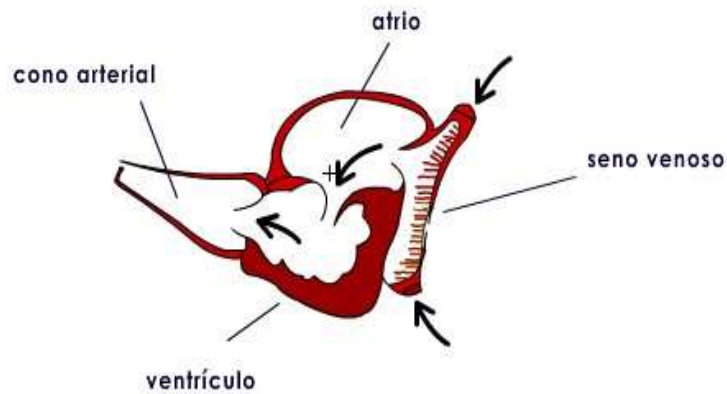
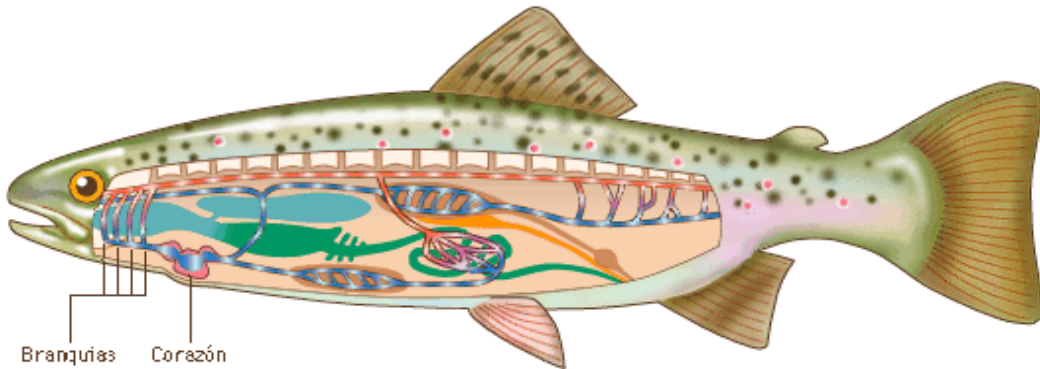


Otra de las funciones del riñón es la hematopoyesis, función que se cumple principalmente en el extremo anterior del riñón. Otro lugar en el que se producen estas células es el bazo.

4.- Sistema circulatorio.

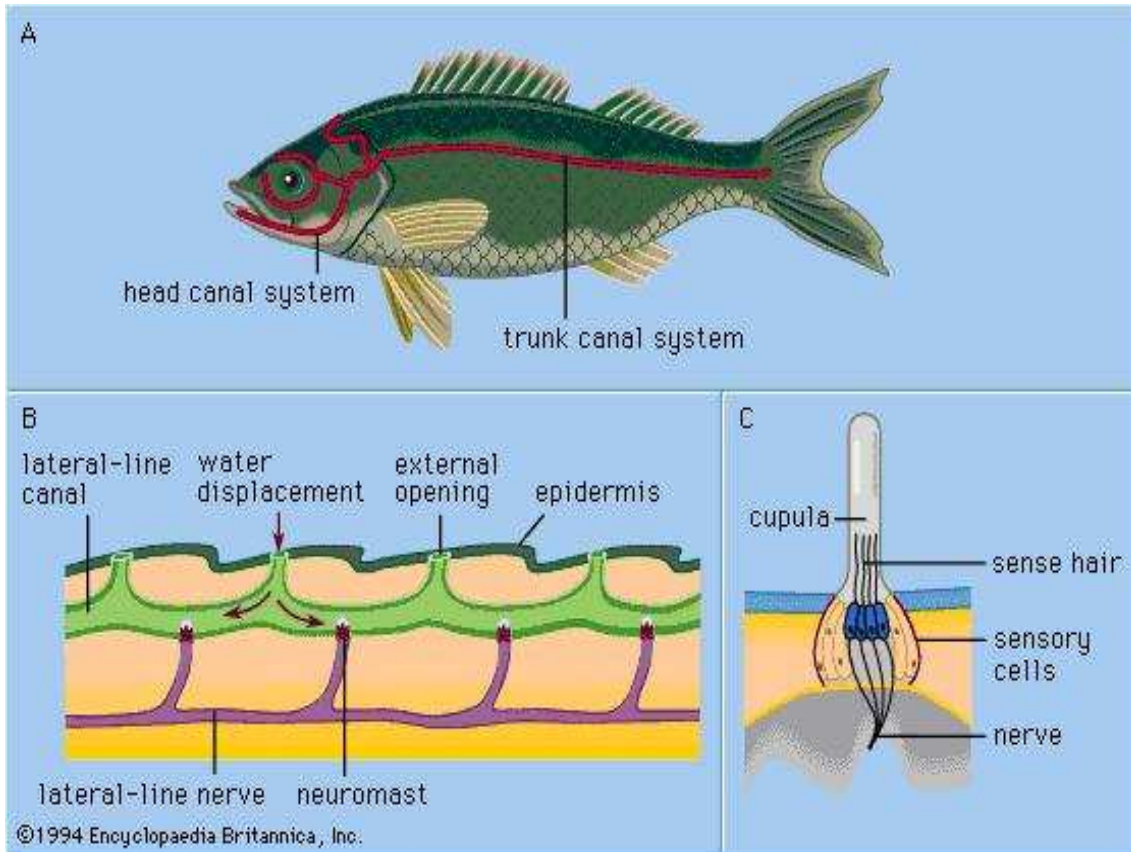
La circulación en los peces tiene las características de ser simple, ya que pasa una sola vez por el corazón, y cerrada, porque no sale de los vasos. Por el corazón siempre circula sangre impura (no oxigenada) o venosa. El corazón consta de dos cavidades, una anterior, la aurícula y una posterior, el ventrículo. Este último de forma triangular y muy musculoso, que le permite proporcionar la presión principal al interior de una estructura blanca, el cono arterioso, que actúa como equilibrador de presión elástica, convirtiendo el impulso del corazón en una oleada uniforme de sangre hacia las branquias, de donde a su vez, pasa al resto del organismo para proporcionar oxígeno a los tejidos. Una vez que pasa a las branquias la presión se reduce fuertemente y su paso a través de los tejidos es relativamente lento. En los capilares el O_2 es intercambiado por el CO_2 y productos de desecho. La sangre finalmente vuelve al corazón por

medio de la vena cava o principal, que pasa a través de los riñones. Cuando la sangre pasa por los capilares, cierta cantidad de líquido (linfa), se pierde por los tejidos. Esa linfa es el líquido acuoso que se desprende de un filete de pez fresco. Esta linfa vuelve a la circulación mediante una serie de vasos linfáticos, que vierten a la corriente sanguínea antes del corazón. En algunos peces, como en el caso de las truchas, el volumen de la linfa es bastante superior al de la sangre.



Peculiaridades de los peces.

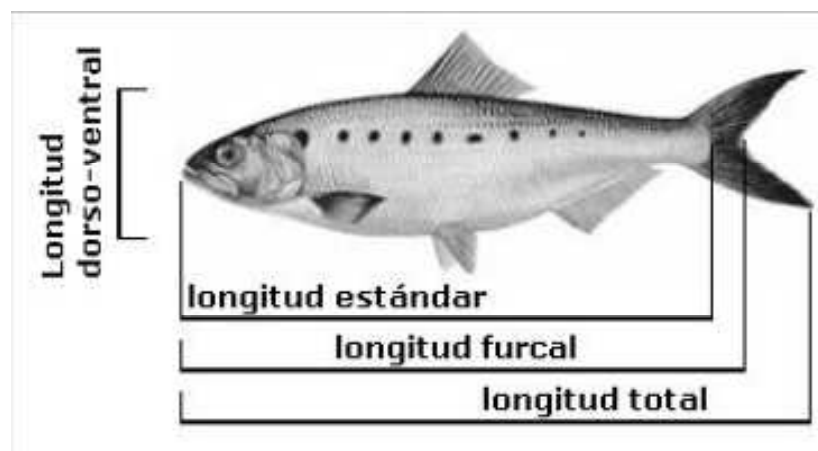
Aproximadamente en la zona media de ambos costados discurre una línea, más patente en unas especies que en otras denominada *línea lateral*. Está formada por una fila de escamas perforadas y su función es sensorial, capta ondas de movimiento en el agua, ondas de presión, provocadas por el movimiento de otros peces en el agua.



La suma de las longitudes de la cabeza, tronco y cola es la talla o longitud del pez.

Existen varias formas de tomar esta medida, pero las más típicas son las que mostramos en esta saboga (*Alosa fallax*) que hemos tomado como modelo:

- Longitud Total: (L.T.) hasta el punto más alejado de la boca.
- Longitud Furcal: (L.F.) hasta el punto medio de la cola, la furca.
- Longitud Estándar: (L.E.) hasta el final de las escamas o del pedúnculo caudal.



La piel de la mayoría de los peces está recubierta de escamas, pues en el mismo sitio donde a los mamíferos les nace el pelo o a las aves la pluma, en peces nace una pequeña plaquita ósea, transparente al principio, que va engrosando y volviéndose opaca con el tiempo, hasta proporcionar al pez una formidable coraza de protección formada por miles de pequeñas plaquitas, ante multitud de agentes, depredadores, traumatismos por golpes o raspaduras, infecciones por hongos o bacterias, etc.

Además, el estar recubierta de escamas facilita el desplazamiento en el agua realizando una función hidrodinámica. Las escamas se conservan a lo largo de toda la vida del pez y cuando alguna se desprende es sustituida por otra.

A grandes rasgos existen dos tipos de escamas:

- *Escamas Ctenoideas*: poseen unas pequeñas denticulaciones en el ápice y tienen forma de peineta española. La poseen peces más primitivos.

- *Escamas Cicloideas*: tienen forma de disco con el borde más o menos circular y liso, el margen descubierto de la escama no está dentado.

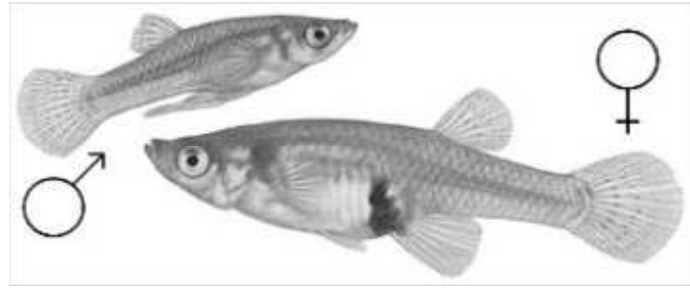
La mayoría de las escamas posee forma poligonal, casi de pentágono, excepto las de la carpa de espejos, que son irregulares.

Por lo general nuestros peces son poco llamativos, sus colores son discretos, muy adecuados para camuflarse y pasar desapercibidos. Algunas especies, fundamentalmente las alóctonas, poseen colores más llamativos, como la perca sol.

Durante el periodo reproductivo, los machos de ciertas especies, desarrollan coloraciones algo más intensas, algunos incluso con transformaciones anatómicas, como es el caso de los tubérculos nupciales en machos de barbos, bogas, etc.

6. La edad y el crecimiento de los peces

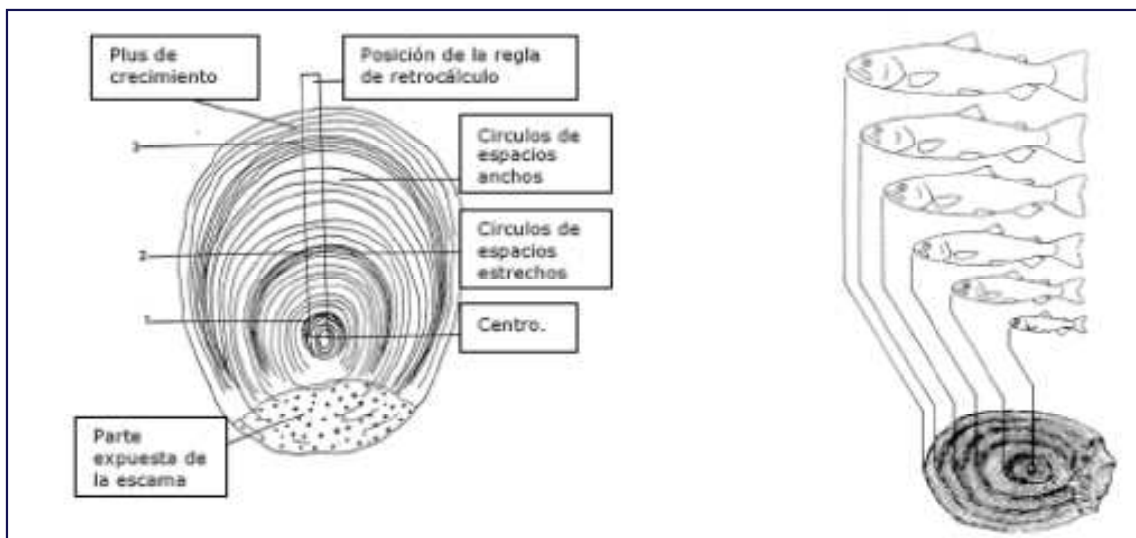
El crecimiento de los peces está relacionado, como en la mayoría de los animales, con la alimentación, y en general cuanto mejor sea ésta, mejor crecerán. Sin embargo en el proceso también intervienen factores adicionales, como el sexo, la edad, el estado de salud, el grado de contaminación del agua, la temperatura del agua, la calidad del hábitat, etc. Un pez enfermo o con parásitos crece menos que uno sano, las hembras suelen alcanzar tallas superiores a los machos, y los peces de embalse crecen por lo general más que los del río.

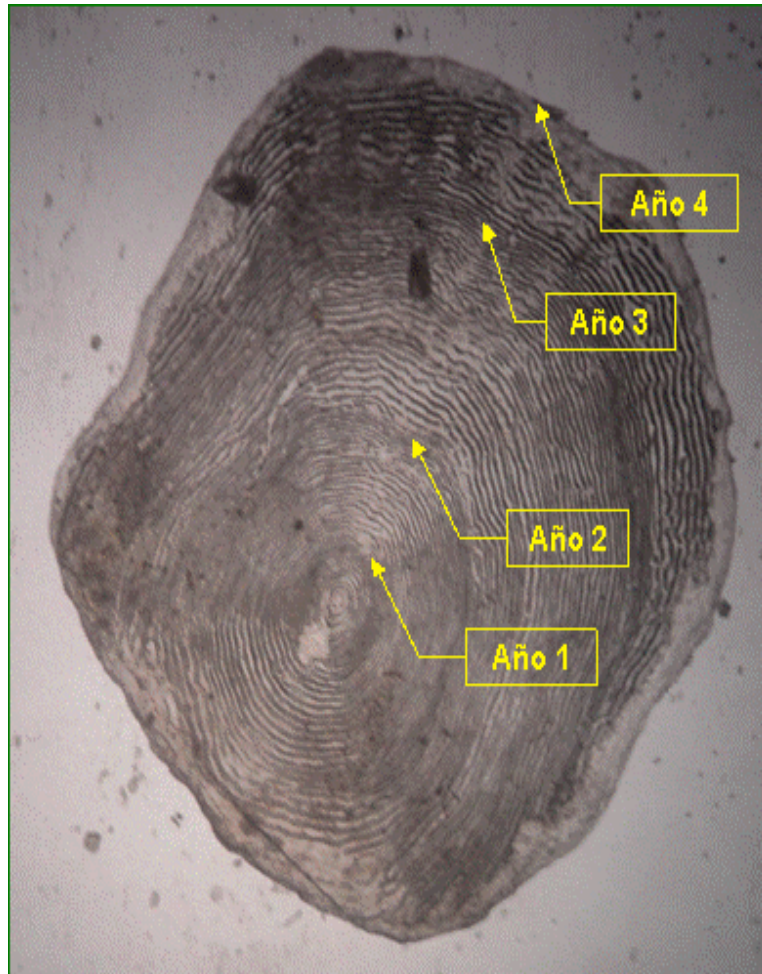


También el crecimiento es menor en los hábitats más contaminados.

Una característica de los peces es que crecen durante toda la vida, si bien no de manera constante. Antes de la maduración sexual el crecimiento es rápido, después va disminuyendo progresivamente hasta las edades más avanzadas donde el crecimiento ya es lento. También existe una variación estacional del crecimiento. Durante el invierno, provocado por las bajas temperaturas, el crecimiento es prácticamente nulo. En primavera, con las buenas temperaturas y la abundancia de alimento el crecimiento es máximo. En verano las temperaturas son ya excesivamente altas para un buen crecimiento. En nuestra región, la mayoría de los arroyos y ríos quedan cortados en pozas donde la elevada densidad de individuos hace que escasee el alimento y el crecimiento se detenga o disminuya. Con la llegada de las lluvias otoñales, el crecimiento puede reactivarse si la temperatura fuese todavía la apropiada.

Cuando las escamas se colocan al trasluz es posible reconocer una serie de círculos similares a los que aparecen en el tronco de los árboles, y se denominan anillos de crecimiento. Su origen es el mismo e indican períodos de crecimiento. Contando el número de bandas que presenta una escama podemos estimar la edad en años del pez. La edad máxima alcanzada por un pez es muy variable y depende de la especie, del sexo y del lugar en que se encuentre. Al variar de un lugar a otro, puede ocurrir que dos ejemplares de la misma especie y de igual longitud tengan edades diferentes y que dos hermanos con la misma edad criados en hábitats de distinta calidad tengan tamaños también distintos.





No obstante es posible relacionar la edad con el crecimiento a partir de las llamadas curvas de crecimiento, y aunque suelen ser específicas y para un lugar concreto, nos pueden servir para estimar más o menos la edad que puede tener un pez una vez conocida su talla o la talla que puede alcanzar a una edad concreta. También es posible relacionar la talla con el peso a través de las curvas longitud-peso. De esta manera, conociendo la talla de un ejemplar, y gracias a los dos tipos de curvas anteriores podemos, aproximadamente, conocer su edad y su peso. Las especies de pequeña talla, por ejemplo los cachuelos, solo alcanzan edades de entre 1 y 4 años.

La mayoría de los ciprínidos viven entre 10 y 20 años. Se conocen casos de carpas que han vivido hasta 40 años y de esturiones que han sobrepasado los 100 años. En general, la mayoría de los peces no suele alcanzar la edad máxima.

7. La reproducción de los peces

Además de los cambios morfológicos ya mencionados (coloración más intensa, aparición de tubérculos nupciales, etc.) durante el periodo reproductivo se produce internamente el crecimiento de las gónadas, que sufren una maduración en los meses previos. Esta maduración conlleva la producción y crecimiento de los óvulos (huevos) en el caso de las hembras, y la producción de esperma en los machos. El desarrollo de las gónadas, sobre todo en las hembras, requiere el gasto de la mayor parte de las reservas alimenticias acumuladas durante el resto del año.

Previamente a la puesta de los huevos, llamada freza, puede aparecer algún tipo de cortejo por parte de los machos, pero muy simple; en la mayoría de los ciprínidos este comportamiento es muy limitado y sin ningún tipo de sofisticación. La freza se suele llevar en cabo en fondos pedregosos o de gravas, en zonas bien oxigenadas de los ríos, o bien sobre aguas someras con abundante vegetación y sin corriente.

La freza se lleva a cabo cuando la temperatura del agua alcanza un determinado valor, o entre un rango de valores muy determinado según especie. De esta manera, existen especies que frezan en otoño o invierno como los salmónidos y otras que lo hacen en primavera o verano, como los ciprínidos. En cualquier caso, esto es una característica variable que depende de la climatología del lugar en el que se localice cada población. En las cabeceras de los ríos, más frías, la reproducción suele retrasarse con respecto a las zonas más bajas. Igualmente en las regiones más norteñas la reproducción se retrasará con respecto a las situadas más al sur.

Las especies migradoras diádromas, constituyen un caso especial en el aspecto reproductivo de los peces. Se suele dividir en dos grupos, aquellas que viviendo en el mar suben a los ríos a reproducirse y aquellas que viven en el río pero se reproducen en el mar. Entre las primeras, que se denominan anádromas, nos encontramos al esturión, la lamprea de mar, los sábalos, las sabogas y los salmones. Entre las segundas, denominadas catádromas, se encuentran la anguila y ciertas especies de lisas.

La fecundación en la mayoría de los peces es externa. Durante la misma, el macho riega con su esperma los huevos que va depositando la hembra. Una excepción a este tipo de reproducción es la gambusia, que poseen fecundación interna. Los machos han transformado sus aletas pélvicas en un sofisticado órgano copulador y las hembras, que pueden almacenar semen durante el invierno, paren a sus crías vivas.

El número de huevos puestos es muy variable pues depende de la especie, del tamaño de la hembra, de la edad, del estado de salud, del alimento disponible, de la calidad hábitat acuático, etc. Hay especies que realizan una única puesta, mientras que otras especies realizan varias. En los ríos, la carpa y el barbo serían las más prolíficas.

En general la mayoría de los peces de las aguas continentales de Castilla-La Mancha, se desentienden de la puesta y no cuidan a su descendencia. El tiempo que necesita un huevo para desarrollarse y eclosionar, está directamente relacionado con la temperatura del agua. A mayor temperatura, más rápido se desarrollan. Los huevos de las truchas pueden eclosionar a los 80 días, mientras que los de la carpa pueden hacerlo en 5.



8. La alimentación de los peces

Dependiendo de las preferencias alimenticias de cada especie, los peces se clasifican en herbívoros (si basan la mayor parte de su dieta en plantas), carnívoros (se alimentan de otros animales), omnívoros (cualquier tipo de alimento) y detritívoros (se alimentan de restos orgánicos en descomposición). Dentro de los carnívoros, podemos diferenciar a los que consumen presas grandes (depredadores) como la perca americana y el lucio, de los que se alimentan de pequeños peces, insectos, moluscos, gusanos, etc.

En la fauna ictícola continental de Castilla-La Mancha es difícil encontrar especies que se ajusten con precisión a cualquiera de las categorías antes descritas. En general, la mayoría de las especies son capaces de consumir una gran variedad de alimentos y en muchos casos, con un marcado carácter detritívoro; esto es una adaptación a períodos de hambrunas, provocadas por sequía, superpoblación de individuos, etc., en resumen una adaptación para sobrevivir, pues en algunas épocas del año el detritus es el alimento más abundante. Es de destacar la ausencia de depredadores en nuestra fauna autóctona; los dos únicos que han existido de forma natural han sido la anguila y la trucha común.

Todas las especies tienen adaptada su anatomía a un tipo particular de alimentación. Las bogas tienden a consumir alimento del fondo gracias a su boca ínfera, que además posee unos labios córneos que le permiten raspar la superficie del sustrato. Los barbos y las carpas tienen bocas más terminales y con gran capacidad succionadora, que les habilita para consumir alimentos, tanto del fondo, como de la columna de agua o de la superficie. Algunas especies tienen la boca súpera, como el fartet o la gambusia, perfectamente orientada para la captura de presas de la superficie del agua. Los grandes depredadores, como la perca americana y el lucio, poseen bocas terminales provistas de dientes mandibulares (de los que carecen los ciprínidos) y una poderosa musculatura caudal para la persecución y captura de presas vivas.

9. Ciclos biológicos de la Ictiofauna.

Los peces no viven permanentemente en un único lugar sino que realizan desplazamientos, más o menos amplios, a lo largo de su vida. En general las especies las podemos clasificar en sedentarias (permanecen toda su vida vinculados a un mismo entorno) o migradoras (realizan desplazamientos muy largos y entre hábitats diferentes).

Dentro de las sedentarias cabe hacer una pequeña distinción entre las estrictamente sedentarias y las que realizan cortos desplazamientos estacionales con motivo de la reproducción. Las primeras serían aquellas especies que se reproducen en el mismo lugar donde viven todo el año, es el caso de la colmilleja o la pardilla. El segundo tipo, llegada la época reproductora, realizan desplazamientos río arriba hasta alcanzar los tramos más apropiados para su reproducción, el mejor ejemplo lo tenemos en la boga y en menor medida el barbo; en los embalses esta migración suele ser espectacular.

Clasificación de los peces migratorios:

- *Diádromos*, viajan entre agua salada y dulce. (Griego: día significa entre).
- *Anádromos*, viven principalmente en agua salada y se aparean en dulce. (Griego: ana significa arriba). Ej.: Lamprea marina.
- *Catádromos*, viven en agua dulce y se aparean en agua salada. (Griego: cata significa abajo). Ej.: Anguila, múgil,...
- *Anfídromos*, se mueven entre agua dulce y salada durante su ciclo de vida, pero no por apareamiento. (Griego: amphi significa ambos). Ej.: Pejerrey, lubina, lisas (mújoles), platija,...
- *Potádromos*, migran sólo en aguas dulces. (Griego: potamos significa río). Ej.: Trucha común, boga, barbo,...
- *Oceanódromos*, migran sólo en aguas saladas. (Griego: oceanos significa océano). Ej: Atún,...

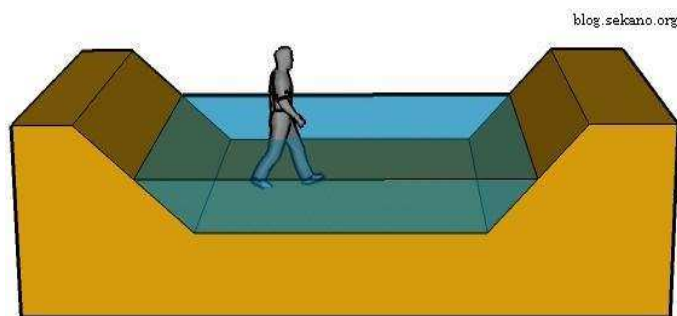
De entre todas las especies catádromas, es la anguila la especie que realiza una auténtica travesía para reproducirse, en su migración desde los ríos europeos hasta el mar de los Sargazos puede viajar varios miles de kilómetros. En el mar de los Sargazos se reproduce a 4000 metros de profundidad. El pez más notable dentro de los anádromos es el salmón que nace de una puesta en agua dulce y baja al mar donde vive varios años. Tras esto regresa al mismo río en el que nació para desovar y morir.

Es precisamente el carácter migrador de estas especies lo que las está llevando a la extinción. La enorme cantidad de barreras que el hombre ha construido entre las cabeceras de los ríos y el mar impide que estas especies se reproduzcan, por lo que sus efectivos se reducen año tras año.

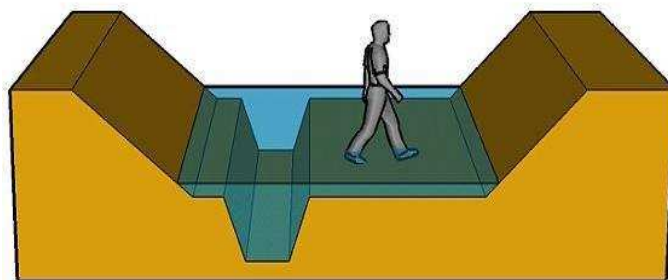
10. Las relaciones de los peces con su medio

Los peces no viven aislados en su medio sino que están en continua interacción con él, es decir los peces modifican el medio y éste a su vez actúa de muy distintas formas sobre ellos. Desde que nacen necesitan hacer acopio de sustancias alimenticias necesarias para el desarrollo y la supervivencia. Pero tan importante como comer es evitar ser comidos. Estas dos tareas ocupan la mayor parte de la vida de un pez. Cada individuo tiene que alcanzar un equilibrio entre la obtención de alimento y mientras tanto, no ser detectado y atacado por un depredador. Estas actividades las lleva a cabo el pez en una zona concreta, normalmente en aquéllas que reúnen las mejores condiciones para desarrollar su ciclo de vida: disponibilidad de alimento, refugios donde resguardarse, óptima temperatura, buena concentración de oxígeno, etc. Algunas especies necesitan unas características ambientales muy concretas y por ello, se les denomina especialistas. Las truchas, por ejemplo, necesitan aguas corrientes, frías y cristalinas para desarrollarse. Si las trasladamos a otro medio, como puede ser el curso bajo de un río o una laguna costera, acabarán muriendo por no poder resistir esas condiciones ambientales. Sin embargo, otras especies como los ciprínidos, son menos exigentes, por ello se les denomina generalistas.

Pueden vivir en un amplio abanico de ambientes, a los que se adaptan con bastante facilidad. No obstante, cada especie suele tener un hábitat óptimo es decir, un lugar donde se desarrolla más favorablemente que en los demás. La existencia de estos hábitats idóneos para cada especie es lo que justifica la división de los ríos en las tres zonas de la trucha, del barbo y de la carpa. Muchas actividades humanas han alterado el medio acuático más de lo tolerable por los peces, destruyendo las zonas típicas de cada especie. Es lo que ocurre por ejemplo con la construcción de embalses, la contaminación de las aguas o la contaminación de los ríos. Los embalses alteran por completo la dinámica natural de los ríos (que son sistemas caracterizados por la corriente) y que los transforman en una especie de lagos que fluctúan de volumen de forma caprichosa y sin ninguna dinámica natural. El vertido masivo e incontrolado de sustancias de desecho a los ríos ha arrasado miles de kilómetros de nuestra red fluvial. Los dragados, extracción de áridos, encauzamientos y canalizaciones han contribuido igualmente a que muchas especies desaparezcan de nuestras aguas. Por último, la introducción de especies exóticas, provenientes de lugares lejanos, se está convirtiendo en una verdadera plaga que esquilma dramáticamente nuestros recursos piscícolas autóctonos. Especies como la perca americana (más conocida en la actualidad como black-bass), el percasol, la gambusia están llevando a la extinción a muchas especies endémicas.



Representación del caudal del Río Ebro en la época de estiaje de verano



Posible descenso del nivel de agua con el mismo caudal después de un dragado

11. Especies de peces introducidas en España

La suelta indiscriminada de peces alóctonos, influye muy negativamente en el equilibrio ecológico de las aguas dulces continentales. La Península Ibérica constituye una unidad biológica con entidad propia, un área zoogeográfica diferenciada de las restantes por la composición de especies que la caracteriza. Este hecho, ampliamente constatado en plantas y animales, es aún más claro en lo que a peces dulceacuícolas se refiere, en consecuencia al escaso poder de dispersión de éstos.

Esta baja capacidad de expansión unida al aislamiento geográfico que los Pirineos y el agua marina suponen, la existencia de abundantes endemismos ibéricos (especies que únicamente habitan en la Península Ibérica de manera natural) originados por diferenciación genética y aislamiento de pequeñas poblaciones. Otros, como *Aphanius iberus* y *Valencia hispanica* se han convertido en endemismos al reducirse su área de distribución (se han encontrado fósiles de sus ancestros en Centroeuropa).

El número de peces continentales que habitan la Península Ibérica es variable según el autor que se consulte, debido a que algunos incluyen especies de estuario, más asociadas a aguas salobres que a las verdaderamente dulces, lo que no es admitido por todos.

Según esta lista, actualmente serían 72 las especies de peces dulceacuícolas (estrictos o parciales) peninsulares, de las cuales 19 son alóctonas (han sido introducidas por el hombre). De las 53 restantes (todas autóctonas), 19 son endémicas de la península y otras dos son endémicas de la península y el norte de África. Es decir, aproximadamente el 40% de las especies piscícolas naturales de los ríos ibéricos no aparecen en ninguna otra parte del mundo, lo que da idea de la singularidad de nuestra fauna piscícola. Si no tuviéramos en cuenta

aquellas especies (dulceacuícolas parciales) que no mantienen poblaciones estables en agua dulce y cuya biología depende en gran medida del medio marino (*Sygnathus abaster*, *Dicentrachus labras*, *D. punctatus* y todas las especies de las familias *Mugiliidae*, *Gobiidae* y *Pleuronectidae*), el porcentaje de endemismos ascendería al 51% de las especies nativas.

Esta riqueza natural está seriamente amenazada hoy en día. Contaminación de las aguas, canalizaciones, extracciones excesivas de agua para riego o consumo urbano e industrial, construcción de embalses y minicentrales hidroeléctricas, extracción de gravas, introducción de especies alóctonas, contaminación genética, furtivismo, sobrepesca, etc, son actuaciones de origen humano que perjudican enormemente a las poblaciones de peces, llegando en algunos casos a extinguirlas. Todas ellas tienen importancia y, dependiendo del caso, hasta las a priori menos lesivas pueden resultar exterminadoras.

Introducciones históricas

La fecha de las que podrían ser denominadas introducciones históricas en la península (carpa, carpín y tenca) es tema de controversias entre los diferentes autores. Para unos, la carpa (*Cyprinus carpio*) y el carpín o pez-rojo (*Carassius auratus*) fueron introducidos por los romanos, que los utilizaban como elemento decorativo, en estanques, y quizás también gastronómico. Un segundo impulso a su expansión lo dio la necesidad de contar con pescado fresco en los monasterios medievales del interior, lo que permitiría complementar la dieta de hortalizas con que los clérigos cumplían el precepto de abstenerse de comer carne de pelo o pluma durante la Cuaresma. Esta podría ser también la explicación a la introducción de la tenca (*Tinca tinca*). Otros autores en cambio, admiten que la carpa y el carpín fueron introducidos en Europa por los romanos (siglo I), pero postergan su introducción en la Península Ibérica al siglo XVII. Sea como fuere, hoy en día estas tres especies pueden ser encontradas en la práctica totalidad del territorio peninsular, y su carácter alóctono es generalmente desconocido por la población.

Introducciones recientes

Sobre 1900 se introdujeron en la península dos salmónidos procedentes de Norteamérica, la trucha arco-iris (*Onchorhynchus mykiss*) y el salvelino (*Salvelinus fontinalis*), así como un ciprínido centroeuropeo, el gobio (*Gobio gobio*). De este último se cree que se importó con la finalidad de criarlo para servir de alimento a las truchas en piscifactorías.

Algo más tarde, allá por 1910, se realizaron experimentos de aclimatación, en las aguas cerradas del lago de Banyoles (Girona), con varias especies: trucha arco iris, gobio, gardí (*Scardinius erythrophthalmus*), brema (*Abramis brama*), alburno (*Alburnus alburnus*), locha de estaque (*Misgurnus fossilis*), cacho dorado (*Leuciscus idus* y *Leuciscus souffla*). De éstas han establecido poblaciones las tres primeras especies, desapareciendo al parecer las restantes.

La introducción del pez-gato (*Ictalurus melas*), aunque menos contrastada, también parece datar de principios de siglo, siendo el lago de Banyoles (en Gerona) el primer lugar donde se introdujo.

En 1921, y con el fin de combatir las plagas de mosquito transmisoras del paludismo, la Administración importa de Norteamérica la gambusia (*Gambusia holbrooki*), con fatales consecuencias para dos especies autóctonas en peligro de extinción, los endémicos fartet (*Aphanius iberus*) y samaruc (*Valencia hispánica*), este último considerado uno de los dos peces del planeta en mayor peligro de extinción según la UICN*.



Gambusia holbrooki

En abril de 1949 el Servicio de Pesca Continental, Caza y Parques Naturales (SPCCPN) trajo 50000 huevos embrionados de lucio (*Esox lucius*) desde Francia a la piscifactoría de Aranjuez. En diciembre liberó 255 adultos del mismo origen al río Tajo. Todo ello previo informe favorable del ingeniero Velaz de Medrano.

En 1968 fue introducido por primera vez, en el río Tormes, el hucho o salmón del Danubio (*Hucho hucho*), de manos del SPCCPN, con fines deportivos, para la pesca con caña.

En 1971 el SPCCPN fue sustituido por el ICONA (Instituto para la Conservación de la Naturaleza). El cambio de entidad administrativa fue acompañado de un cambio de actitud hacia la Naturaleza. Se frenó la política que fomentaba la introducción de especies alóctonas, aunque desde entonces se cultivan y dispersan las especies exóticas que gozan de mayor aceptación entre el colectivo de pescadores: carpa, tenca, trucha arco-iris, black-bass y lucio.

A finales de los años 70 se introdujo, al parecer legalmente, la lucioperca (*Sander lucioperca*) en el embalse de Boadella (Girona), de modo experimental. Posteriormente, en 1990, ha sido citado en el embalse de Mequinenza y bajo la presa de San Lorenzo de Montgay (Lleida), probablemente como consecuencia de introducción ilegal.

En la primavera de 1974 el alemán Roland Lorkowski, nacido en Colonia en 1953, doctor en biología y especializado en ecosistemas y peces de agua dulce, tomó por su cuenta y riesgo la decisión de introducir de forma ilegal 32 alevines de Siluro (*Silurus glanis*) a través de la frontera de La Junquera alegando que iban a servir de cebo vivo para la pesca del lucio. Horas más tarde fueron liberarlos en la desembocadura del río Segre en el Ebro, cerca de Mequinenza. Los intentos de justificación de esta introducción, publicados incluso en alguna revista de pesca ("Caza y pesca" nº 548), carecen de todo rigor científico.

La mayoría de las restantes introducciones de peces alóctonos, parecen haber sido llevadas a cabo por particulares bienintencionados pero ignorantes. Por lo general, se trata de personas amantes de la Naturaleza, pescadores en muchos casos, que creen hacer un bien al soltar peces en un río o embalse, sea cual sea su especie y origen, desconociendo que lo que probablemente estén haciendo sea provocar un desastre ecológico. Actitudes similares, han potenciado la expansión del tristemente célebre cangrejo rojo o de las marismas (*Procambarus clarkii*), calificado por los expertos como "ecológicamente indeseable en nuestras aguas". Fruto de estas introducciones particulares parece ser la presencia, en aguas peninsulares, de las especies alóctonas que nos quedan por mencionar.

El gardón o rutilo común (*Rutilus*), frecuente y abundante en Europa y buena parte de Asia, ha sido introducido en la Península Ibérica, aunque en unos pocos lugares (río Llobregat, canal de Urgel,...). El fúndulo llamado también pez momia o sapillo (*Fundulus heteroclitus*) es originario del Este de Norteamérica y actualmente se le encuentra en el Suroeste de la Península Ibérica. Existe una cita del siglo pasado, cercana a Sevilla, que posiblemente corresponda a esta especie. Es posible que llegara hasta la península como "polizón" en algún barco. La perca europea (*Perca fluviatilis*), común en Europa, ha sido introducida en el embalse de Boadella (Girona), que al parecer es el único enclave ibérico en el que habita. El pez-sol (*Lepomis gibbosus*) es otra especie originaria de Norteamérica que ha sido introducida en la Península Ibérica, no estando clara la fecha de su introducción. Finalmente, el chanchito (*Cichlasoma facetum*) es un cíclido originario de Sudamérica, muy utilizado en acuarios, que se ha aclimatado a las aguas del sur peninsular como consecuencia, probablemente, de la suelta de ejemplares que fueron importados para acuariofilia. La primera cita peninsular data de principios de los años 40, en Portugal, pero recientemente se ha comenzado a expandir con gran fuerza. En la actualidad nuevos peligros como el mejillón cebra del Mar Caspio y Mar Negro (*Dreissena polymorpha*), el jacinto de agua o camalote originario del Amazonas (*Eichhornia crassipes*), el cangrejo australiano (*Cherax destructor*),... se ciernen sobre nuestras aguas.

TEMA 6: LA CONSERVACIÓN DE LA ICTIOFAUNA CONTINENTAL.

Este tema se divide en dos bloques:

1. Problemática de conservación de los peces.
2. Soluciones a la problemática de la pesca.

1.- PROBLEMÁTICA DE CONSERVACIÓN DE LOS PECES FLUVIALES.

Es muy importante que los futuros pescadores conozcan cuáles son los principales problemas que hoy día sufre la pesca en Andalucía. Se trata, en algunos casos, de cuestiones para cuya solución y mejora puede colaborar el colectivo de pescadores (introducción de especies, exceso de presión pesquera, furtivismo, sueltas descontroladas, ...) y en otros casos, pueden, como ciudadanos, pedir su solución (contaminación, gestión inadecuada de la pesca y desconocimiento de la situación real de los ríos, ...).

Contaminación.

La contaminación es, hoy por hoy, uno de los principales problemas que afecta no sólo a la pesca, sino también a la conservación de los ecosistemas acuáticos, puesto que con frecuencia, supone la desaparición de ellos.

Los contaminantes más usuales que se vierten a los cauces y en función de su procedencia, podemos agruparlos en:

· Minería e industria:

- Sólidos en suspensión y sedimentos.
- Grasas.
- Calor.
- Sustancias cáusticas.
- Radiactividad.
- Materia orgánica (alpechín...).
- Metales pesados (Mercurio, Plomo, Cadmio,...).

· Ganadería intensiva:

- Materia orgánica (purines).

· *Agricultura:*

- Fitosanitarios.
- Fertilizantes.

· *Ciudades:*

- Sólidos en suspensión.
- Materia orgánica.
- Residuos químicos domésticos (detergentes, lejías, ...)



El resultado de todos estos vertidos es la alteración de las propiedades físico-químicas del agua, que traen consigo la desaparición de todas aquellas especies incapaces de soportar las nuevas condiciones. Estos efectos podemos agruparlos de la siguiente manera:

- Sustancias tóxicas para los seres vivos, como es el caso de la radiactividad, los metales pesados, fitosanitarios, que producen la muerte de forma directa.
- Sustancias que alteran el pH del medio, como los residuos de las empresas de curtido de pieles y de aceitunas.
- Sustancias que deterioran las condiciones del medio, como los vertidos de agua caliente de las centrales térmicas, que suponen incrementos de la temperatura del agua de

hasta 10º C y que lleva aparejados disminuciones drásticas de los niveles de oxígeno disuelto, los vertidos de grasas que forman una película sobre la superficie del agua, impidiendo la oxigenación de la misma y el paso de la luz, así como los vertidos de sedimentos y sólidos en suspensión no orgánicos, que tapizan los lechos, impidiendo la proliferación de plantas acuáticas y que producen erosiones en la piel y branquias de los peces, debilitándolos frente a enfermedades.

. Sustancias que siendo nutrientes contaminan el medio, al producirse vertidos en grandes concentraciones, suponen una eutrofización del medio, provocando desequilibrios en la red trófica, con proliferaciones masivas de fitoplancton y algas, que a la larga llegan a traer como consecuencia mortandades masivas de peces. Todos estos contaminantes ocasionan en el medio un descenso brusco de la diversidad de la flora y fauna presente en los ecosistemas acuáticos.

Obras hidráulicas.

España es uno de los países del mundo que más cantidad de embalses y tramos fluviales con los caudales regulados posee.

Un efecto que provocan las obras hidráulicas es la desaparición, en el tramo inundado, del ecosistema de aguas corrientes y la creación de un nuevo ecosistema de aguas estancadas, en el que tanto las características físico-químicas como la flora y fauna pueden ser muy diferentes a las existentes anteriormente. El estancamiento del agua puede ocasionar el acumulo de materia orgánica proveniente de las aguas residuales de poblaciones cercanas, originando lo que se denomina eutrofización de las aguas, lo que junto con la acumulación de otros compuestos contaminantes, puede modificar las condiciones de vida para las especies de peces presentes en el embalse. Por otro lado, los niveles de oxígeno disuelto y las temperaturas que se alcancen en el agua van a variar respecto a las que había en el tramo de río.



Los efectos sobre los tramos aguas abajo de los embalses vienen definidos por las variaciones de caudal que se producen. Los ríos con el caudal no regulado poseen una estacionalidad muy definida en las variaciones de caudal, ya sean de régimen pluvial (los máximos de caudal se producen durante las épocas de lluvia), nival (los máximos se producen durante el deshielo, en abril, mayo y junio) o pluvionival (los máximos se producen durante el deshielo y en parte durante la época de lluvias) y a la que fauna y flora se encuentran adaptados. Los organismos regulan sus periodos reproductores de forma que no se vean afectados por los periodos de máximos caudales (periodos de puesta) o coincidan con ellos (periodos de migración río arriba, en algunos casos). Si esta estacionalidad se altera de forma casi diaria, los trastornos son de gran magnitud.

Las consecuencias más graves de los incrementos de caudal son los arrastres forzados de la fauna por las avenidas incontroladas de agua y en los casos opuestos, el aislamiento de la misma en zonas marginales del cauce al descender bruscamente el caudal y su muerte por asfixia, junto a la destrucción de las zonas de freza al ser arrasadas las playas de grava o al quedar al aire las puestas (en grava, vegetación sumergida, etc.). De hecho, al no existir una relación entre caudal y época del año, régimen de lluvias o cualquier otro factor abiótico que indique a las distintas especies las variaciones de caudal y que esté relacionado con sus periodos de reproducción, las poblaciones sufren continuas agresiones.

Además de todo esto se interrumpen los cauces y las especies migradoras se encuentran con barreras que en la mayoría de los casos son infranqueables. Las escalas para peces y otras obras paliar en parte este problema.

La conservación de la ictiofauna continental. Problemática de los peces fluviales. Introducción de especies y variedades alóctonas.

En España, se han producido introducciones de especies alóctonas en los cursos de agua, de forma más o menos continuada, desde el siglo XVII y los motivos que las han motivado son de los más variados, desde colonización de cursos de agua contaminados en los que las especies autóctonas no pueden sobrevivir, fomento de la pesca deportiva en sus diversas variantes (pesca en sí, alimento de las especies depredadoras, cebo, ...), hasta producción industrial, lucha contra insectos (mosquitos sobre todo) e incluso suelta de especies de acuario.

El resultado son las 24 especies de las que se tiene constancia que podemos encontrar en los cursos de agua de España y que proceden de fuera de nuestras fronteras (black-bass, lucio, trucha arco iris,...).

Si echamos un vistazo a los motivos por los que se han realizado las introducciones de especies, observamos que la inmensa mayoría han sido por motivos relacionados con la pesca deportiva, bien como piezas de pesca o como cebo o alimento para ellas.

Pero el denominador común de todas las introducciones que se han llevado a cabo en España es que se han realizado sin el más elemental estudio científico del efecto que sobre el ecosistema o al menos algunas especies sensibles a la alteración de su hábitat, podría producir la introducción, por lo que el efecto normalmente ha sido bastante desfavorable.

La idea de favorecer al colectivo de pescadores introduciendo especies alóctonas en ecosistemas alterados como es el caso de los embalses, en los que como hemos visto, las especies que poblaban el río no siempre van a poder sobrevivir al nuevo entorno y siempre que se haga con un estudio científico previo, no tiene por qué ser mala.

Los principales problemas que desencadena la introducción de especies alóctonas pueden resumirse en los siguientes:

- Competencia por el hábitat con la especie autóctona.
- Desequilibrio del ecosistema.
- Transmisión de enfermedades.

Sequía.

El clima Mediterráneo se ha venido caracterizando en los últimos decenios por tener periodos de sequía prolongados. Estos periodos suponen graves perjuicios tanto para las poblaciones de los ríos como las de los embalses.

El descenso en los caudales dificulta las migraciones para reproducción, aísla a los individuos en pozas, al tiempo que supone incrementos de temperatura del agua y disminución del oxígeno disuelto y favorece la proliferación de algas y fitoplancton.

Las puestas realizadas sobre grava pueden quedar al aire, perdiéndose, y los alevines que llegan a eclosionar, pueden ver reducidas drásticamente sus posibilidades de supervivencia. Las comunidades de macroinvertebrados acuáticos ven reducida la superficie de río habitable y al disminuir la corriente de agua, y sobre todo, la calidad fisico-química de la misma, ven muy dificultada su supervivencia. Al mismo tiempo, la acción de los pescadores resulta más perjudicial que en épocas de caudal normal, ya que las posibilidades de refugio disminuyen y todo el cauce es accesible para los pescadores.

En el caso de los embalses, a veces las consecuencias son mucho más severas que en los ríos. El descenso prolongado de los niveles de agua embalsada provoca, en muchos casos, la pérdida de las puestas de los peces realizadas sobre vegetación acuática que queda al aire y el reducido volumen de agua en verano junto a los altos niveles de eutrofización, provoca situaciones de anoxia que suelen desembocar en grandes mortandades de peces.

Exceso de presión pesquera.

Las zonas más amenazadas son los ríos de alta montaña, ya que el reducido caudal que circula por ellos no favorece la protección de las especies y los efectos de la contaminación y las obras hidráulicas son más drásticos.

En los embalses el efecto es menor, sobre todo debido al gran tamaño de los mismos, aunque hay algunos que contienen especies como el lucio o el black-bass, que están siendo sometido a verdaderas campañas intensivas de pesca y en los que no se contemplan periodos de veda para recuperar las poblaciones. En un plazo no muy extenso de tiempo, podríamos estar hablando de situaciones similares a las de los ríos trucheros.

Pero no sólo es perjudicial el excesivo número de pescadores que accede a los cursos de agua, si no que es peor aún la actitud de algunos de ellos, no respetando los cupos, las tallas mínimas y no digamos ya, los periodos de veda de algunas especies.

Furtivismo.

Se entiende por pesca furtiva aquella que se realiza en cursos de agua en los que está prohibida la pesca o en época no autorizada o utilizando artes o modalidades no permitidas.

Cualquiera de las acepciones del término pesca furtiva resulta terriblemente dañino para las especies acuícolas de los cursos de agua españoles. Cuando un tramo de río se veda, normalmente responde a un criterio de recuperación de la población y si se realizan extracciones de ejemplares, esa recuperación puede verse seriamente dificultada. En el caso de la pesca furtiva durante la época de veda, el daño es, si cabe, aún mayor, ya que no solo retiramos individuos de la población actual, si no que estamos eliminando la posibilidad de reproducción. Por último, utilizar artes o modalidades de pesca prohibidas tiene un gran impacto ya que suelen ser métodos de captura masiva o cebos especialmente efectivos que reducen las posibilidades de escape de los ejemplares.

Gestión inadecuada de la pesca y desconocimiento de la situación actual de las masas de agua.

En la actualidad, los medios materiales y humanos con que cuenta la Consejería de Medio Ambiente son a todas luces insuficientes para una adecuada gestión de los recursos piscícolas de la Comunidad Autónoma. Son muchos los cotos, tramos libres y los pescadores que diariamente pescan en los cursos de agua de Castilla-La Mancha y muchas las actuaciones que precisa la gestión de la pesca.

El caso de la Guardería resulta especialmente relevante, ya que en ocasiones un mismo guarda tiene a su cargo el control de varios ríos, además de sus demás responsabilidades como guarda forestal. Resulta imposible controlar el número de pescadores que accede a un coto de varios Km de longitud cuando se ha de estar en varios sitios a la vez, a pesar de la buena voluntad que en el desempeño de su función ponen.

Otro problema que afecta a la gestión de la pesca y que es extensible al resto de España es el desconocimiento que hay de la situación de los distintos cursos de agua, de las poblaciones, etc. y la ausencia de planes de gestión de cursos de agua (Planes Técnicos de Pesca). Hasta ahora y salvo pocas, pero cada vez más frecuentes ocasiones, la gestión de los ríos se reducía a

efectuar sueltas de peces en los cotos pocas fechas antes de iniciarse la temporada, de nulo efecto en la recuperación de las poblaciones, ya que son pescados el 95 % de los ejemplares liberados.

2.- SOLUCIONES A LA PROBLEMÁTICA DE LA PESCA

Una vez realizado un análisis de los principales problemas que afectan a la pesca continental, es necesario que se repase cuáles serían algunas de las soluciones que pueden llevar a mejorar el ejercicio de la pesca y la conservación de los ecosistemas acuáticos.

Estudios individualizados y planes de gestión.

El primer paso de cara a la adecuada gestión de los cursos de agua desde el punto de vista de la pesca continental, es saber en qué estado se encuentran los distintos tramos fluviales.

Para ello es necesario que los estudios se lleven a cabo de forma individualizada, para cada río o embalse, o al menos en aquellos que presentan peores condiciones o los que se encuentran en buen estado de conservación. Para aquellas especies que han sido objeto de sobreexplotación y se encuentran catalogadas en situación de peligro de extinción o vulnerables a la alteración de su hábitat, la Ley determina la elaboración de Planes de Recuperación o de Conservación de su hábitat.

Cotos Intensivos.

Hasta la actualidad, la figura de los Cotos Intensivos no está muy Implantada en nuestra Comunidad, en parte por el desconocimiento de este tipo de cotos y en parte por la reticencia de la Administración a poner en manos privadas o de Corporaciones Locales la gestión de recursos naturales que son de carácter público. Sin embargo, podría ser una herramienta muy válida para disminuir la presión pesquera a que son sometidos los demás tipos de cotos, ya que podrían absorber una parte importante de los pescadores. Como se trata de zonas con poblaciones deficientes y que habitualmente están en las cercanías de núcleos de población, podrían convertirse en formas de desarrollo local, con áreas recreativas en contacto con la naturaleza donde poder enfocar las jornadas de pesca con un ambiente familiar.

Resulta obvio que no se trata de la solución para el problema de la pesca, puesto que el perfil de los pescadores que visitan este tipo de cotos no es el perfil general de todo pescador, pero supondría un alivio al tiempo que una forma de desarrollo sostenible del entorno. Además, por poco que suponga, se está disminuyendo el número de pescadores que visitan cotos más castigados.

Centros de recuperación de especies autóctonas.

Una de las medidas a adoptar frente a la desaparición de especies autóctonas bien por exceso de pesca, como es el caso del salmón en la cornisa cantábrica o de la trucha común en toda España, por hibridación con razas alóctonas, es la creación de centros o piscifactorías de investigación en las que a partir de ejemplares salvajes, se consigan reproducir en cautividad con el fin de repoblar aquellos cursos de agua especialmente castigados.

Existe una gran controversia acerca de la conveniencia o no de realizar repoblaciones frente a la posibilidad de vedar los cursos de agua para que se produzca una regeneración natural de las poblaciones.

Por otro lado, el proteger una especie determinada sin proteger o conservar adecuadamente el hábitat en que se desarrolla no servirá de nada, puesto que tan importante o más es un aspecto como el otro.

Incremento de personal y material de gestión.

Tal y como se desprende de la lectura de estas líneas, la solución no está en manos de un sólo sector, sino que es necesario que pescadores, Administración, científicos,... pongan de su parte para conseguir un objetivo común, la conservación y el disfrute de los ríos y embalses de España.

Pero realmente, casi ninguna medida tendrá efecto si por parte de la Administración no se aumentan los efectivos materiales y humanos empleados en la gestión de la pesca, no sólo de guardería.

Control de la introducción de especies alóctonas.

Sería necesario que se aplicase la legislación vigente en materia de introducción de especies y razas alóctonas y que como criterio inicial se denegase cualquier introducción en tanto en cuanto no se realizase un estudio pormenorizado de los efectos de dicha introducción y se justifique adecuadamente los motivos de dicha introducción.

Hasta la fecha, salvo las introducciones en embalses y en los casos en los que las especies introducidas no se han extendido por los ríos adyacentes, no puede decirse que hayan sido afortunadas y sus efectos han sido bastante más negativos que positivos.

Periodos de veda extraordinarios.

Para recuperar aquellos tramos cuyas poblaciones hayan sido mermadas o cuando los caudales bajan demasiado escasos por la sequía se suele recurrir a periodos de veda extraordinarios con el fin de permitir la recuperación natural de las mismas. Se trata de una medida impopular entre el colectivo de los pescadores pero necesaria.

Establecimiento de caudales ecológicos en ríos regulados.

En la actualidad, el término caudal ecológico no se contempla en ninguna Normativa de régimen nacional por lo que no existe un criterio establecido a la hora de determinar el caudal ecológico de un río, lo cual con frecuencia ocasiona agravios comparativos. A nivel autonómico, tan sólo en Normativa de la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias viene recogido como tal y establece unas fórmulas en función del caudal, la fauna piscícola y que sea tramo alto o bajo del río, basándose en la Normativa suiza y francesa al efecto.

Disminución de los niveles de contaminación acuática.

Sin duda, una de las soluciones más importantes y que más urge poner en marcha es la reducción de los niveles de contaminación de los cursos de agua. Los planes correctores de los polos químicos, junto con la obligatoriedad de instalar plantas depuradoras de aguas en aquellas empresas que produzcan vertidos contaminantes y el actual plan de depuración de aguas residuales de núcleos urbanos, son pasos importantes pero no definitivos.

Educación ambiental.

Es cierto que la conservación de especies piscícolas requiere de medidas llevadas a cabo por la Administración y los titulares de los aprovechamientos, pero no es menos cierto que, en último extremo, son el colectivo de pescadores quienes van a llevar a cabo el uso del recurso y que las acciones encaminadas a conservar y a mejorar, no sirven de nada si éstos no realizan un uso racional. Es muy importante inculcar la necesidad de llevar a cabo un desarrollo sostenible de los recursos acuícolas con el fin de mantener el equilibrio en los ecosistemas, favoreciendo su homeostasis natural (regulación y recuperación), de forma que se economice en inversiones (suestras y repoblaciones) y se mejore la calidad de las piezas cobradas, uno de los principales intereses del colectivo pescador.

En la pesca existe una modalidad que resulta muy beneficiosa para las especies pescables y que es la denominada *pesca sin muerte*, que consiste en devolver a las aguas los ejemplares inmediatamente después de ser capturados. Está comprobado que el 96 % de los ejemplares devueltos al medio, si han sido capturados con cebos artificiales, que suelen capturar a los peces de zonas no vitales sobreviven una vez liberados.



Son estas actitudes, la devolución de los peces al agua una vez pescados o el no llevar a casa la totalidad de ellos, las que contribuyen a mejorar las poblaciones y a conservar el ecosistema y son estas actitudes las que hay que transmitir a los pescadores, desde foros como este y por parte de campañas de educación ambiental promovidas desde la Administración o en colaboración con las Sociedades de Pescadores y la Federación de Pesca. A fin de cuentas, los pescadores son uno de los sectores más interesados en que las poblaciones de especies piscícolas se conserven adecuadamente para poder seguir practicando su deporte.

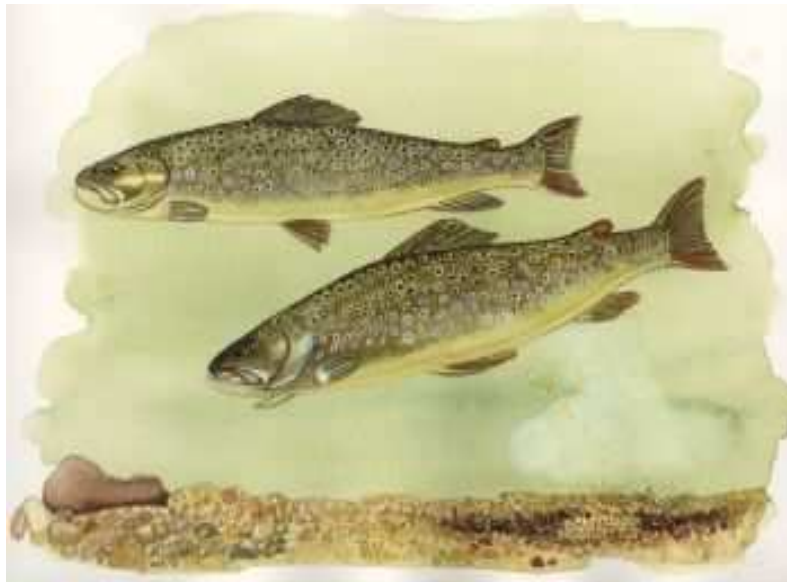
TEMA 7: REPRODUCCIÓN Y RECLUTAMIENTO.

INTRODUCCIÓN

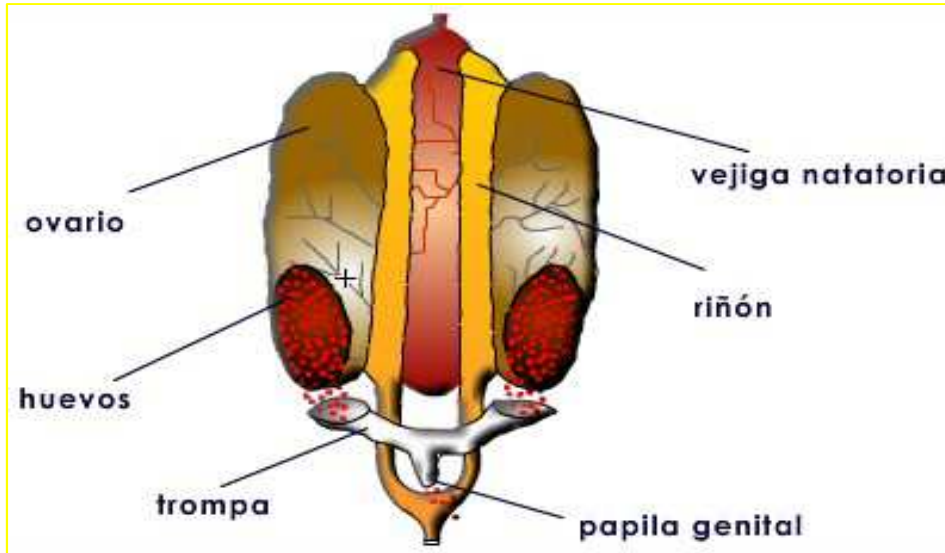
La freza o reproducción de los peces es un proceso biológico mediante el cual las poblaciones piscícolas se perpetúan, originando los alevines cuyo conjunto, al término de su desarrollo, formará el reclutamiento *anual* de la población. Asociadas a la reproducción tienen lugar variaciones genéticas en las características de las poblaciones, que de mantenerse dentro de una misma tendencia o con una cierta selectividad durante períodos largos de tiempo, pueden originar razas, ecotipos o subespecies diferentes.

LA FECUNDIDAD

Se define la fecundidad como el número de huevos maduros presentes en el ovario de la hembra antes de la freza, mientras que la fertilidad es el número de huevos que la hembra desova.



En un ovario en proceso de maduración existen tres tipos de huevos: unos blancos, pequeños, en proceso de maduración; otros grandes, con coloraciones amarillentas, anaranjadas o verdosas; y otros que, por alguna razón, son reabsorbidos. Después del desove casi todas las hembras se quedan con algún huevo residual en el ovario. En nuestras especies piscícolas estos huevos residuales representan una proporción insignificante del total, coincidiendo en general los valores de fertilidad y de fecundidad.



MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA FECUNDIDAD

La estimación de la fecundidad de una población piscícola se realiza evaluando la fecundidad de una serie de hembras representativas de la misma. Para ello se capturan estos ejemplares, mediante alguno de los métodos descritos, con preferencia aquellos que sean menos selectivos. Las hembras cuya fecundidad se trata de evaluar han de tener los ovarios maduros, pero ninguna habrá comenzado ya el desove. Para cada una de ellas se anotan los siguientes datos: longitud, peso del cuerpo, peso de las gónadas y edad (determinada a partir de sus escamas, otolitos u otros huesos).

El procedimiento normal consiste en diseccionar estas hembras extrayendo sus ovarios, y contar el número de huevos que contienen, bien directamente en fresco o bien en laboratorio, conservándolos adecuadamente.

En ocasiones, y siempre que estén en una madurez completa, la fecundidad se puede evaluar provocando artificialmente el desove, sin necesidad de matar al animal. Para ello se ejerce una suave presión con una mano sobre el vientre de la hembra desde su parte anterior hacia la posterior. La eficiencia de este desove no es homogénea, siendo siempre conveniente diseccionar algunos ejemplares y contar los huevos en sus ovarios, con el fin de estimar el error cometido con el desove manual.

FREZA O DESOVE

Como grupo zoológico, los peces han desarrollado una gran diversidad de mecanismos y métodos para lograr la unión del espermatozoide con el óvulo. Así podemos decir que en el mundo de los peces existen representaciones de todos los métodos de reproducción sexual del reino animal. La mayoría de los peces son ovíparos y con fecundación externa: después de un cortejo de reconocimiento, los huevos y el esperma son expulsados al medio acuático, donde la fecundación tiene lugar inmediatamente.

La mayoría de las especies piscícolas tienen un primer ciclo anual de reproducción y, una vez que lo han tenido, lo siguen teniendo hasta que mueren.

En el medio natural la fecundación tiene lugar inmediatamente después del desove, ya que tanto los espermatozoides como los óvulos tienen un tiempo de fertilidad muy corto. En el salmón, por ejemplo, los óvulos no sobreviven más de 15-30 minutos en el agua sin ser fecundados, pero el tiempo de vida del esperma es mucho más corto, de unos 30 segundos.

A pesar de esta escasez de tiempo para la fecundación externa, lo cierto es que los análisis de los frezaderos naturales, realizados especialmente con salmónidos, muestran que la fertilización es siempre superior al 92%, y que por tanto las mortalidades de huevos en frezaderos naturales no son achacables a una baja fertilización.

Los peces que viven en climas templados, atendiendo a sus épocas de freza. Pueden ser clasificados en dos grandes grupos:

- *Reproductores de primavera/principios de verano* (ciprínidos, lucios).
- *Reproductores de otoño-invierno* (trucha común y salmón atlántico).

Las especies que frezan en otoño-invierno obtienen crías durante un período en que generalmente el alimento escasea y hay pocos depredadores (ello quizás se ve reflejado en que sus fecundidades son menores y los tamaños medios de sus huevos, mayores) Por el contrario, las especies que frezan en primavera-verano, con fecundidades mayores y tamaños de huevos menores tienen las crías en un medio con más alimento pero con numerosos depredadores.

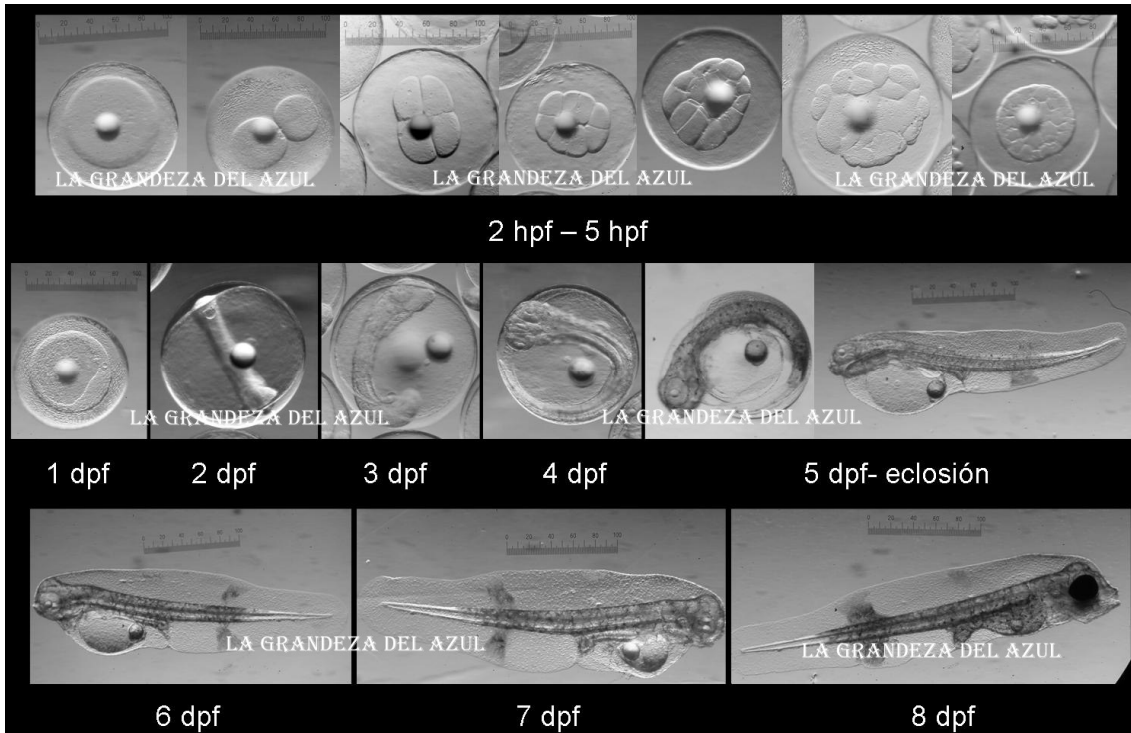
Atendiendo al tipo de sustrato que las especies piscícolas seleccionan para realizar el desove, podemos distinguir cuatro grupos principales:

- 1) *Litáfilos*: especies que utilizan fondos de cantos redondeados y gravas (salmónidos).
- 2) *Psammófilos*: especies que frezan en fondos arenosos (mugílidos, lampreas).
- 3) *Fitófilos*: especies que frezan entre la vegetación acuática, a la que sus huevos se adhieren (lucios, tencas, carpas).
- 4) *Pelágicos*: especies que sueltan sus huevos en la columna de agua (Anguilas).

La mayoría de los peces de agua dulce ponen huevos cuyo peso específico es mayor que el del agua, por lo que tienden a hundirse hasta el fondo. Muchos de ellos son, temporalmente, adherentes aunque el tiempo que dura esta adherencia se restringe con frecuencia a un corto intervalo inmediatamente después del desove. Muchas especies de ciprínidos frezan entre la vegetación sumergida y esta adherencia de sus huevos les permite no dejarse arrastrar por las aguas, mantenerse pegados a las plantas por encima del fondo fangoso y así asegurarse una corriente de agua suficiente para su respiración.

DESARROLLO DEL ALEVÍN

Después de eclosionar el huevo nace el alevín, en cuya vida podemos distinguir dos fases diferentes: una primera, llamada prelarva o eleuteroembrión, en la que el alevín no se alimenta y toma su energía vital del proceso de reabsorción del saco vitelino. En la siguiente fase, llamada larva, el alevín ya se alimenta del medio externo.



Fase de prelarva

En esta fase de prelarva existen tres tipos diferentes, atendiendo a la estrategia vital utilizada:

* *Prelarvas nadadoras*: Típicas de especies que habitan en aguas remansadas o en lagos. Este tipo de prelarvas se mueven nada más nacer mediante movimientos ondulatorios del cuerpo, y se orientan alejándose de la oscuridad y en contra de la gravedad. Es decir estas prelarvas tienden a ir hacia la superficie del agua, donde en la fase de larva van a encontrar su alimento en forma de plancton.

* *Prelarvas bentónicas*: Típicas en especies de ríos de montaña como la trucha. Después de nacer estas prelarvas tienden a migrar hacia abajo escondiéndose entre los espacios intersticiales del sustrato del fondo. Durante 25 a 45 días huyen de la luz y a favor de la gravedad. Posteriormente invierten el sentido de la migración, dirigiéndose hacia la superficie del fondo. En estas migraciones las prelarvas se orientan siempre en contra de la corriente del agua.

* *Prelarvas fijas a sustratos*: Algunas especies como el lucio tienen prelarvas con unas glándulas en la cabeza que segregan una sustancia pegajosa. Al nacer, estas prelarvas nadan

hasta plantas acuáticas u otros sustratos, de los que se cuelgan de la cabeza adheridas con dicha sustancia.

Fase de larva

Cuando el saco vitelino se vacía por haberse utilizado todo su contenido de reservas nutritivas en el desarrollo, el alevín modifica su comportamiento y comienza a alimentarse con lo que encuentra en su entorno exterior. Esta circunstancia de cambio etológico representa un período crítico en la vida del alevín, cuya supervivencia se ve amenazada por la disponibilidad en el medio de un alimento adecuado, y por la capacidad de la larva para aprovecharlo. Si una vez reabsorbido el saco vitelino la larva no encuentra alimento, su actividad motriz disminuye y se debilita hasta un punto crítico, a partir del cual queda incapacitada para alimentarse.



El primer alimento del alevín en el caso de las larvas nadadoras lo constituyen los microcrustáceos del zooplancton (principalmente los géneros *Cyclops*, *Diatomus*, *Daphnia* y *Bosmina*). Las larvas bentónicas se alimentan principalmente de invertebrados del medio intersticial, entre los que abundan los primeros estadios larvarios de insectos acuáticos (efemerópteros, plecópteros, tricópteros y quironómidos). Las larvas de lucio se pueden prestar al canibalismo cuando sus densidades son grandes.

Otro factor importante que causa una gran mortalidad en las larvas lo constituye la depredación por parte de peces y aves acuáticas, y sobre todo por invertebrados como los copépodos carnívoros y las larvas de odonatos, plecópteros y heterópteros.

MUESTREO DE ALEVINES

El conocimiento del número de alevines de una población, o su densidad, es necesario para evaluar la tasa de mortalidad en las primeras fases de vida y el reclutamiento anual de la población.

Cuando el alevín se encuentra en la columna de agua los aparatos y técnicas de muestreo se basan en filtrar agua a través de un tamiz o una red fina, y colectarlos. Con este fin se utilizan redes de zooplancton, que pueden ser arrastrados por una embarcación o desde las orillas, bien a nivel de superficie o bien próximo al fondo. En otras ocasiones se utilizan motobombas, situadas sobre embarcaciones o en la orilla, que aspiran agua con fuerza a través de un tubo, y

la expulsan por otro terminado en una red filtradora. En los ríos se pueden disponer redes de deriva fijadas al fondo o a las orillas, que filtran el agua aprovechando su corriente.

También se pueden utilizar trampas que consisten en redes dispuestas horizontalmente sobre el fondo que por distintos mecanismos se consigue que el perímetro de la red ascienda súbitamente a la superficie y de esta manera se captura al banco de alevines que nada sobre la red. Con este tipo de alevines también se puede utilizar para su captura la pesca eléctrica, de modo semejante a como se usa con ejemplares adultos.

En las especies que realizan sus puestas sobre sustratos fijos, como en la vegetación acuática o en graveras, se pueden cuantificar los alevines de estas puestas mediante trampas de emergencia, que los capturan según los abandonan. Estas trampas de emergencia se colocan sobre los frezaderos y los alevines al comenzar a moverse son conducidos a unos pequeños recintos donde son recogidos.



EL RECLUTAMIENTO

El reclutamiento anual de una población piscícola es el número de peces que cada año se incorpora a la población después de la freza. El reclutamiento lo constituyen pues los alevines que completan su desarrollo y llegan a convertirse en juveniles.

El reclutamiento anual depende principalmente de dos tipos de factores. Por un lado están los factores de tipo abiótico, como las circunstancias meteorológicas que determinan regímenes térmicos de las aguas o de los caudales, que en general son difícilmente predecibles. Las grandes avenidas de los ríos que remueven los fondos y alteran los cauces causando grandes

destrozos en frezaderos y fuertes mortalidades en huevos y larvas, ocurren de forma bastante aleatoria.

Por otro lado están los factores bióticos como la abundancia de reproductores en la población, la cantidad de alimento en el medio para los alevines, o la presencia de depredadores. La incidencia de estos factores en el reclutamiento es relativamente predecible en función de los conocimientos que tengamos de la dinámica de las poblaciones piscícolas.



TEMA 8: LA PESCA EN AGUAS CONTINENTALES ESPAÑOLAS. ESPECIES PISCÍCOLAS.

El hecho de que la península esté rodeada de mares en toda su periferia a excepción de la zona pirenaica y la gran tradición marinera que los españoles tenemos, han hecho que este país tenga una de las primeras flotas de pesca mundiales, y en consecuencia el español ha disfrutado de buen pescado de mar a precios relativamente bajos, que ha ido en detrimento de la pesca continental, unas veces por la cantidad de espinas que tienen, caso de algunos ciprínidos y otras porque su carne sabe a fango como es el caso de la tenca y de la carpa. Solamente algunas especies, tales como el salmón, la trucha y la anguila tienen un mercado y la demanda constante en nuestros centros de consumo.

Sin embargo, los problemas de nuestras especies fluviales son las mismas que las presentadas en otros países asiáticos o centroeuropeos y tienen una piscicultura continental muy avanzada.

No obstante, el futuro de la pesca continental es bastante esperanzador por dos causas principales:

El problema de las aguas jurisdiccionales de la CEE, con Marruecos y otros países que han limitado la flota pesquera, reduciendo los cupos de capturas y aumentando las tasas económicas a los armadores, de lo que hemos de deducir que la pesca de mar en un futuro sea más escasa y más cara, lo que beneficiará sin duda a la pesca fluvial, estimulando y aumentando su consumo.

El interés deportivo que esta actividad presenta en especial en el hombre de la ciudad, que encuentra en el ejercicio de la pesca un medio para ponerse en contacto con la naturaleza, lo que le permite disfrutar de paz y belleza inusitada, elementos relajantes y grandes auxiliares para combatir los problemas de la gran ciudad, y en consecuencia los que la civilización impone al individuo.

Económicamente, aunque difícilmente se pueden dar cifras exactas, su importancia es grande, no solamente por el gran número de licencias y permisos de pesca que cada año se expiden, sino también a la serie de gastos que su ejercicio lleva consigo (aparejos, desplazamientos, hospedaje, divisas, etc.) que sin duda, da fluidez al dinero, contribuyendo a la elevación del nivel de vida del país.

Además de las piscifactorías comerciales, la Agencia de Medio Ambiente cuenta con varias piscifactorías donde obtiene anualmente varios millones de peces empleados exclusivamente en la repoblación de nuestras aguas continentales, que atenúan en parte, los daños ocasionados a la población piscícola por las causas siguientes:

a) Causas de orden natural:

-Los enemigos naturales de la especie; los que destruyen a ellos y los que destruyen sus puestas.

-La sequía; reduciendo el caudal de los ríos

-Las grandes crecidas. El gran enturbiamiento de las aguas los perjudica, así como las inundaciones, pues al bajar las aguas los peces quedan fuera del cauce y mueren.

-Las fuertes variaciones de temperaturas: perjudican los fuertes calores en el verano y los intensos fríos en invierno sobre todo cuando se produce hielo.

b) Causas de orden artificial: son las producidas por el hombre:

-Envenenamiento de las aguas por vertidos industriales sin depurar a la red fluvial.

-Alta concentración de personas en espacios reducidos durante el verano.

-La excesiva canalización de los cursos de agua para riegos que despueblen los márgenes de los ríos.

e) Remedios contra la despoblación piscícola:

-Sobre las causas naturales de despoblación, no existe más paliativo ni remedio que el de intensificar la reforestación de las cuencas fluviales, realización de obras, corrección de torrentes, etc.

-Los daños producibles por el hombre son remediabiles teóricamente excepto los causados por aprovechamiento de las aguas en beneficio de mi interés nacional.

-Los daños de los furtivos, con Guardería.

-Los vertidos de poblaciones, con depuradoras de aguas.

-El problema de los vertidos industriales se resuelve por la recuperación o eliminación de las sustancias nocivas.

Los daños producidos por presas y obstáculos naturales, se resuelven fabricando escalas salmoneras.

PRINCIPALES ESPECIES PISCICOLAS

Las especies piscícolas más importantes presentes en España son las siguientes, RELACIONADAS POR FAMILIAS:

ANGULIDAE

<>Anguila (*Anguilla anguilla*)

BLENNIDAE

<>Fraile (*Blenius fluviatilis*)

CENTRARCHIDAE

<>Black bass (*Micropterus salmoides*)

COBITIDAE

<>Colmilleja (*Acanthopsis taenia*)

CYPRINIDAE

<>Barbo de Scatler (*Barbus barbus sclateri*)

<>Barbo comiza (*Barbus Comiza*)

<>Barbo común (*Barbus barbus*)

<>Barbo cabecipequeño (*Barbus microcephalus*)

<>Barbo mediterráneo. (*Barbus guiraonis*)

<>Barbo colirrojo. (*Barbus haasi*)

<>Mandrilla (*Chondrostoma toxostoma*)

<>Carpín (*Carassius carassius*)

<>Carpa (*Cyprinus carpio*)

<>Boga del Guadiana (*Chondrostoma polylepis willkommi*)

<>Cacho o bordallo (*Leuciscus cephalus*)

<>Bermejuela (*Rutilus arcasii*)

<>Jarabugo (*Anaecipris hispanicus*)

<>Calandino (*Rutilus alburnoides*)

<>Pardilla (*Rutilus lemmingi*)

<>Tenca (*Tinca tinca*)

<>Gobio (*Gobio gobio*)

CYPRINODONTIDAE

<>Fartet (*Aphanius iberus*)

<>Saramugo (*Valencia hispánica*)

ESOCIDAE

<>Lucio (*Esox lucius*)

GASTEROSTEIDAE

<>Espinoso o espinosillo (*Gasterosteus aculeatus*)

MIGILIDAE

<>Lisa dorada (*Mugil auratus*)

<>Albur o cabezudos (*Mugil cephalus*)

<>Labeo (*Mugil labeo*)

<>Lisa negra (*Mugil provensalis*)

<>Capitón (*Mugil romada*)

<>Galua o lisa (*Mugil saliens*)

PETROMYZONIDAE

<>Lamprea de río (*Lamprea fluviátilis*)

<>Lamprea marina (*Petromyzón marinus*)

PLEURONECTIDAE

<>Platija (*Platichthys flesus*)

POECILIDAE

<>Gambusia (*Gambusia affinis*)

SALMONIDAE

<>Trucha de río (*Salmo trutta*)

<>Trucha arcoiris (*Salmo gairdneri*)

<>Salmón del Atlántico (*Salmo salar*)

SERRANIDAE

<>Lubina o róbalo (*Dicentrarchus labrax*)

<>Baila (*Dicentrarchus punctatus*)

SOLEIDAE

<>Lenguado senegalés (*Solea senegalensis*)

SYNGNATHIDAE

<>Aguja de ríos (*Syngnatus abaster*)

De las especies precedentes existen algunas consideradas como desaparecidas o en estados límites. En este estado se encuentran el Esturión, la Saboga, el Sábalo, el Farfet, la Lamprea de río, la Lamprea marina y el saramugo. Otros peces son muy raros y muy sensibles a la acción humana, estando su supervivencia a veces fuertemente unida a la propagación artificial, como la Anguila, el Espinoso, el jarabugo y la trucha de río.

Raros de encontrar es el Barbo cabecipequeño (*Barbus microcephalus*). En situación indeterminada se encuentran la Boga del Guadiana y la Platija.

Los menos afectados y que mantienen buenas poblaciones todavía son: Barbo comiza, Cachuelo, Calandino, Bermejuela, Pardilla y Tenca, así como aquellas especies típicas de estero como la Lubina, Lisas, etc. Especies introducidas que a veces son dominantes por su abundancia, son el Black bass, la Gambusia, Carpa y Carpín.

LAMPREA

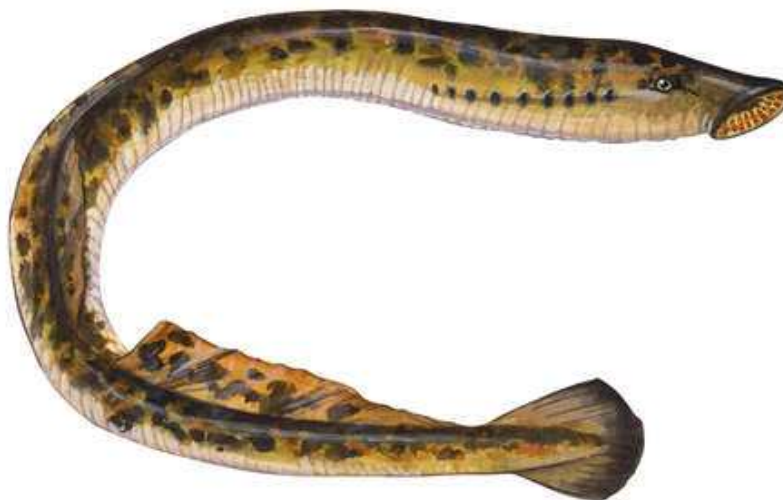
Nombre científico: *Petromyzon marinus*

Familia: PETROMIZONIDOS

Especie autóctona y catalogada como en peligro de extinción

Se trata de un ciclóstomo paleártico. Es el único pez de aguas dulces que tiene la mandíbula sustituida por un embudo provisto de dientes córneos. El cuerpo es anguiliforme y el esqueleto es cartilaginoso. Las branquias se comunican con el exterior a través de siete pares de orificios branquiales. Llega a medir 75 cm y pesa 2 Kg.

Especie migratoria (Anádroma), asciende por los ríos frezar de marzo a junio, muriendo a continuación. Las larvas viven en el fondo, y al cabo de 2-5 años migran al mar, donde permanecen 3-4 años alimentándose de carroña o chupando sangre. Parásitos que se fija por la ventosa bucal.



Lamprea de Río: *Lamprea fluviatilis*.

TRUCHA COMÚN

Nombre científico: *Salmo trutta*.

Familia: SALMONIDOS

Especie autóctona y catalogada como vulnerable

De cuerpo alargado, con poderosas mandíbulas armadas de dientes afilados, aleta dorsal adiposa, extremidad de la aleta caudal derecha o muy ligeramente sesgada. Boca de gran tamaño. Cabeza roma, cola gruesa. La coloración varía según el medio, siendo generalmente de dorso pardo oscuro o gris verdoso, costados más claros, vientre amarillento con numerosas manchitas rojas en los costados. Talla máxima 100 cm y rara vez más de 15 Kg. de peso.

Se pueden considerar tres subespecies, con numerosos ecotipos:

- *Salmo trutta fario* (Trucha de río).

Es la más conocida, forma pequeña, sedentaria, punteada de rojo en el dorso, muy cotizada.

- *Salmo trutta lacustris* (Trucha de lago)

Migratoria, vive en lagos y freza en ríos tributarios.

- *Salmo trutta reo* (Trucha marina)

Viven en las proximidades de las desembocaduras de ríos y costas. Importancia cualitativa en Galicia. Grandes manchas oscuras. Mayor tamaño.

La subespecie más representativa es *Salmo trutta fario*. Es muy abundante en toda España, tremendamente cuidada y cotizada. Se encuentra principalmente en la mitad norte, en las zonas altas de los ríos, típico representante de aguas frías y oxigenadas. Efectúa migraciones parciales, aunque en términos generales, es sedentaria. Freza de otoño a invierno en fondos pedregosos a poca profundidad, con unos 1.500 huevos/kg de hembra. Tremendamente voraz, su alimentación es muy variada (crustáceos, insectos, peces, presas vivas en general).

Es la especie más cotizada de nuestros ríos, de carne muy apreciada. Las capturas anuales suelen superar los 12 millones de ejemplares con 2 millones de kg.



TRUCHA ARCOIRIS

Nombre científico: *Salmo gairdneri* (*Oncorhynchus mykiss*)

Familia: SALMONIDOS

Especie Introducida

Porte general semejante al de la trucha de río, se diferencia por tener la aleta dorsal algo más retrasada, el cuerpo provisto de motas negras y una banda rojiza por todo el dorso. Procede de la costa oeste de E.E.U.U., desde donde se introdujo en nuestros ríos dado el mayor tamaño

que adquiere frente a la trucha común, así como su menor exigencia en la calidad de las aguas. Freza de noviembre a abril, adquiriendo la madurez sexual a los dos años. El número de huevos depende de la edad. El número de huevos depende de la edad de la hembra; a los dos años ponen entre 500 y 800 huevos, elevándose hasta 3.000 en las hembras de seis años.

Alcanza hasta 40 cm y un par de kilos habiendo ejemplares que llegan hasta los cinco. Es más tolerable en el río en lo que se refiere a temperatura, calidad del agua y exigencia en oxígeno que la trucha común lo que le permite ocupar niveles inferiores en zonas de transición al barbo.

No obstante, su aclimatación en España ha sido buena y hay pocas poblaciones asilvestradas. En picifactorías es muy utilizada, siendo la trucha comercial por excelencia, bien para la alimentación, bien para hacer sueltas masivas para su pesca posterior.



ANGUILA

Nombre científico: Anguilla anguilla

Familia: ANGUILIDOS

Especie autóctona y catalogada como vulnerable

Pez de cuerpo serpentiforme y biología complicadísima. Aletas dorsales, caudales y anales formando una banda continua alrededor del extremo posterior del cuerpo. No tiene aletas pectorales. El cuerpo es liso sin escamas aparentes, pues estas están poco desarrolladas y se hallan embutidas en la piel que está recubierta de abundante mucus. Las hembras llegan a alcanzar un metro y 3 kilos de peso.

Coloración: Anguila amarilla: dorso pardo aceituna o verde gris, vientre amarillento. Anguila plateada (al iniciarse la madurez sexual): dorso verdegris oscuro, flancos y vientre de intenso brillo plateado.

La anguila es una especie catadroma (migra para desovar del agua dulce al mar). Las anguilas son peces marinos de profundidad, que pasan períodos de su crecimiento en agua salobre y dulce. La anguila freza en el mar de los Sargazos, a profundidades de hasta 6.000 metros, y durante las primeras épocas de su vida las larvas (letocéfalos), que llevan una vida pelágica y se alimentan del plancton, son arrastradas por la corriente del Golfo hasta las costas del

Atlántico Norte durando el viaje de 2 a 3 años. El contacto con el agua dulce transforma el lectocéfalo en angula, penetrando como tal en los ríos, y remontándose hasta 1.000 metros, en algunos casos, sobre el nivel del mar. El crecimiento es muy lento, y se tarda en completar de 4 a 10 años. A partir de aquí, la anguila adulta deja de alimentarse, regresa a frezar y muere en el mar de los Sargazos.

Es un animal muy corriente, de tendencias nocturnas, que se alimenta de larvas moluscos y gusanos. Se consume principalmente como angula, lo que produce daños muy importantes a las poblaciones.



TENCA

Nombre científico: Tinca tinca

Familia: CIPRINIDOS

Especie autóctona y catalogada como no amenazada

Ciprínido de aguas bajas. Se caracteriza por el cuerpo redondeado, grueso. Ojos pequeños. De color verde negruzco, con escamas muy pequeñas y piel muy fina y mucosa. La base de la cola es muy ancha, las aletas son redondeadas y gorda. Boca terminal pequeña, presentando a ambos lados de la boca un pequeño barbillón. No suele pasar de 50 cm. y pesar más de 2 Kg.

Es un pez abundante en España, sobre todo en la mitad sur, ligado a aguas cenagosas con fango. Soporta niveles de oxígeno muy bajos. En caso de frío, se entierra en el barro. Freza en primavera-verano en aguas someras y ricas en vegetación en donde puede llegar a poner 300.000 huevos. Crecimiento rápido pudiendo superar el medio kilo de peso con año de edad. Se alimenta de animalillos, insectos, moluscos y residuos del fango, del cual aprovecha la materia orgánica.

Es un pez estimado deportivamente, abundando en ciénagas y charcas. La carne es blanda, aunque puede tener un sabor fangoso. Admite con facilidad la cría en cautividad.



BARBOS

Nombre científico: *Barbus sp.*

Familia: Ciprinidos

Los barbos se caracterizan por tener la boca revuelta hacia abajo y cuatro barbillones. Escamas grandes de tamaño regular y coloraciones variables. El dorso es verde oscuro para los que viven en aguas frías, con los flancos más claros o verde blanquecino, y dorso pardusco y vientre amarillento para los que viven en aguas templadas y de fondos cenagosos. El cuerpo es muy alargado y la cabeza pequeña en relación al mismo, salvo en caso del barbo comizo, en el que esta alcanza grandes dimensiones.

Son peces de raíz africana. Su hábitat lo constituyen los ríos de corriente no muy rápida, y sobre todo embalses. De jóvenes son gregarios y de adultos vuelven a formar cardúmenes para reproducirse.

En la península existen seis subespecies de barbos:

Barbus bocagei

Barbus comiza

Barbus guironis

Barbus haasi

Barbus microcephalus

Barbus sclateri

Barbo común

Barbo comizo

Barbo mediterráneo

Barbo colirrojo

Barbo cabecicorto

Barbo gitano

El barbo comiza se diferencia del cabecicorto en que tiene más morro y también tiene los labios más gruesos. Los machos del barbo cabecicorto presentan tubérculos nupciales en la cabeza durante la época reproductora, como en la mayoría de los ciprinidos.

La alimentación se basa en algas, larvas y adultos de crustáceos, insectos y, en ocasiones, alevines de otras especies de peces. La época de reproducción se establece entre los meses de marzo a junio. La coloración de los juveniles se caracteriza por un típico moteado negro por todo el cuerpo.

Sufre letargo invernal y freza en primavera, poniendo cada hembra de 8.000 a 10.000 huevos, depositados en una especie de nido que los padres fabrican en el suelo y recubriéndolos de piedras una vez fecundados.

Es una pieza frecuente y codiciada por su bravura y por su tamaño que puede alcanzar los 80 cm y los siete kilos de peso. Su carne es sabrosa, aunque tiene muchas espinas.

Se mezcla con la trucha en sus tramos superiores. El barbo común vive en pequeños grupos de tendencias noctámbulas, alimentándose de animales.



CARPA

Nombre Científico: Cyprinus carpio

Familia: CIPRINIDOS

Especie introducida

Hablando con rigor, la carpa no es una especie autóctona española, pero probablemente su introducción se remonta a los romanos y forma parte de nuestra fauna en igualdad de integración que el resto de las especies autóctonas. La carpa es una especie asiática introducida en la Península Ibérica. Se trata de una especie muy polimorfa, de las que existen muchas variedades. Un ejemplo lo tenemos con la carpa royal, que presenta pocas escamas, aunque más grande que las de la carpa común.

Se trata de un pez masivo, compacto, de grandes escamas, excepto en formaciones cultivadas, colores verdosos, olivosos, con muchas variaciones. Cuerpo comprimido y alto. Aleta dorsal

muy alargada con pocas barbillas. Dos barbillones cortos y dos largos en el labio superior. Boca terminal protáctil. Llega a alcanzar 1 metro, 30 kg. de peso y 40 años de edad.

En las formas cultivadas se distinguen cuatro variedades:

- Carpas de escamas: con revestimiento escamoso uniforme
- Carpas de espejo: Con escamas espejeantes de distribución irregular.
- Carpas de galitzia con una serie de grandes escamas reflejantes en la línea lateral.
- Carpas desnudas o cuero: sin escamas o muy pocas.

La carpa habita tierras bajas, en aguas estancadas, de curso lento, poco oxigenadas, con fondos barrosos y ricas en vegetación. Temerosas, tienen costumbres nocturnas. El régimen alimenticio es muy variado, tanto zoófago como ictiófago, pudiendo decirse que comen de todo cuanto cae a su alcance, aunque principalmente animalillos acuáticos y trozos de vegetación acuáticas. Durante el invierno dejan de alimentarse, enterrándose en el fango del fondo.

Desova en aguas poco profundas con temperaturas superiores a los 20º C, lo cual limita latitudinal y altitudinalmente la especie. Una hembra puede poner 150.000 huevos por Kg., que quedan adheridos a la vegetación. La maduración sexual se adquiere al tercer o cuarto año de su vida.

Animal fuerte, de gran longevidad y que puede alcanzar gran tamaño, entra mal al anzuelo y tarda horas en morir fuera del agua. La carne es muy apreciada en Centroeuropa, pero en España, donde las condiciones para su desarrollo son óptimas, no tiene aceptación.



BOGA DE RIO

Nombre científico: *Pseudochondrostoma polylepis*. Boga común.

Pseudochondrostoma willhommi. Boga del Guadiana

Familia: CIPRINIDOS

Especie autóctona y no amenazada

Peces de boca ínfera, casi terminal y hocico prominente. Labios afilados aptos para raspar. Peces alargados, sin rasgos específicos, si exceptuamos la boca y Pequeño tamaño (25-35 cm.), propios de cursos medios, generalmente agrupados en cardúmenes. No tienen interés piscícola ni gastronómico y se pescan cuando no hay otra cosa.

Coloración: Dorso oscuro, azul negruzco a pardo, con brillo a metálico verdoso; flancos más claros, plateados con una banda longitudinal oscura que resalta más en la parte posterior del cuerpo; vientre blanquecino con brillo dorado. Todas las aletas amarillentas a rojizas, con cenefa oscura. Brillo dorado nupcial en el opérculo.

Una especie la boga del Guadiana (*Pseudochondrostoma willhommi*), es la especie más meridional del género en Europa, y es endémica de la cuenca de los ríos Guadiana, Genil y Guadalquivir.

De costumbres gregarias, la boga de río prefiere las aguas de curso rápido y fondo duro (arena, grava, guijarros), donde se mantiene pegada al mismo. Freza de abril a mayo. Pone los pegajosos huevos en bancos de grava someros con corriente muy viva. Su alimentación es la fauna betónica menuda (gusanos, pequeños crustáceos, larvas de insectos, moluscos), algas y huevas de peces.



CARPINES

Nombre científico: *Carasius carasius* y *Carasius auratus*

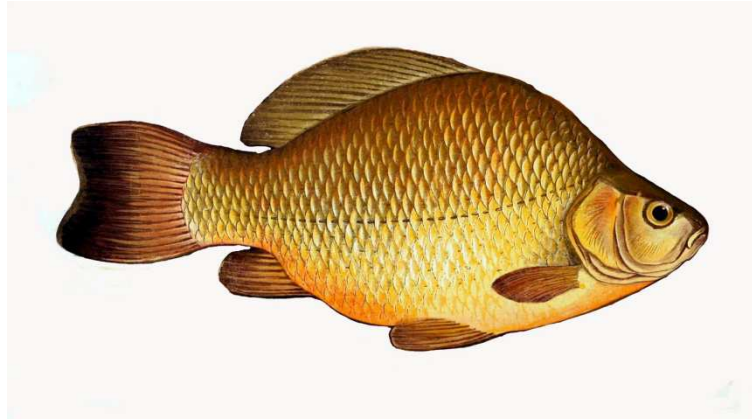
Familia: CIPRINIDOS

Especies introducidas

Los carpines son pequeñas carpas sin barbillas, habitantes de aguas bajas, fangosas y repletas de vegetación. Su origen se estima oriental, aunque hoy están muy difundidos por el cultivo. Se les puede encontrar en toda la península, aunque no son objeto de especial atención ni por pescadores ni por cultivadores.

Animal de cuerpo alto, compacto y comprimido. Sin barbillones. Escamas grandes. Coloración: Dorso parduzco, con brillo verde; flancos más claros, pardo amarillento, vientre amarillo o pardo sucio. Manchas oscuras en el tronco caudal. Longitud máxima de 50 cm.

Es uno de los ciprínidos más adaptables, soporta además un alto grado de contaminación y escasez de oxígeno. En el invierno se entierra en el cieno, sumido en una especie de sueño hibernar, y lo hace también cuando empieza a secarse su hábitat acuático. Freza de mayo a junio.



PARDILLA

Nombre científico: *Iberochondrostoma lemmingii*.

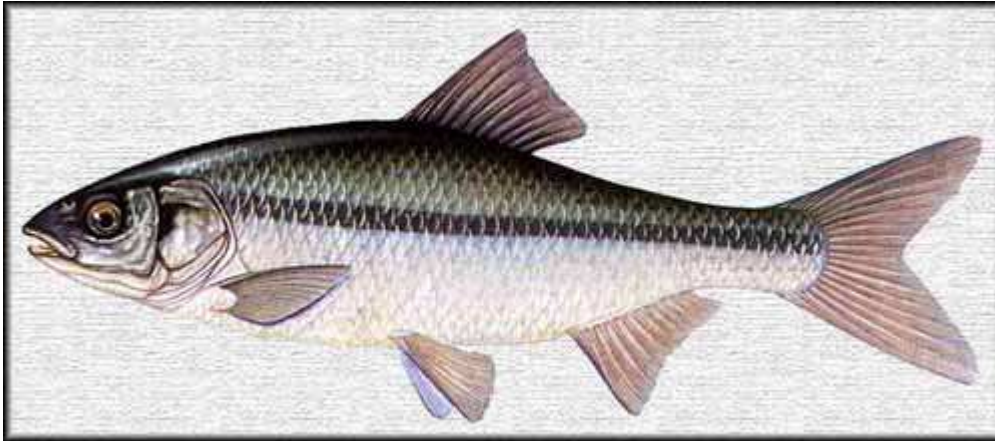
Familia: CIPRINIDOS

Es un pez de cuerpo poco esbelto y recubierto por finas escamas que le dan un aspecto moteado. La inserción de la aleta caudal es corta y ancha; la boca es terminal, ligeramente dirigida hacia abajo. Son ejemplares de pequeño tamaño, que no suelen sobrepasar los 15 cm.

Coloración: dorso oscuro, verde oliva con brillo metálico; flancos plateados con una oscura banda longitudinal desde el opérculo a la raíz de la cola; vientre blanquizco con lustre rojizo en la librea nupcial.

La pardilla es una especie autóctona de la península ibérica que, concretamente en Extremadura, está presente en las cuencas del Tajo, Gadiana y Guadalquivir.

Habita ríos de corriente lenta y poco caudalosa con mucha vegetación. Presentan hábitos gregarios, sobre todo los jóvenes. Durante la freza, de abril a mayo, afloran los peces maduros a las orillas; el desove es multitudinario, en parajes someros de mucha vegetación. Los pegajosos huevos, igual que las larvas recién eclosionadas, se adhieren a las plantas. Su alimentación es omnívora, basada sobre todo en pequeños invertebrados acuáticos y algas.



CACHO O BORDALLO

Nombre científico: *Squalius carolitertii*.

Familia: CIPRINIDOS

Pez de tamaño medio que raras veces sobrepasa los 25 cm de longitud. El cuerpo es alargado, la cabeza de considerable tamaño, presenta un hocico prominente y boca grande. Escamas grandes y ásperas.

Coloración: dorso pardo gris con reflejo verdoso; flancos plateados, a menudo con brillo dorado. Vientre blanquecino. Aleta pélvica y anal roja. Escamas con orla oscura (dibujo reticular).

Especie autóctona de la Península Ibérica, que en Castilla-La Mancha habita las cuencas del Tajo y Guadiana, si bien hay que destacar que sus poblaciones han sufrido un gran retroceso. Puebla tanto las aguas con poca corriente como las fías y rápidas aguas de montaña, compitiendo con la trucha. La dieta es omnívora, alimentándose de invertebrados y alevines de otras especies.

Es un pez muy gregario y resistente. Los más viejos andan solos. Los machos presentan erupción nupcial. Los machos alcanzan la madurez a los dos años, mientras que las hembras lo hacen a los tres. La puesta la realizan entre los meses de abril y mayo, fijando los huevos sobre las piedras, trozos de madera o hierbas.



CALANDINO

Nombre científico: *Iberocypris alburnoides*

Familia: CIPRINIDOS

Especie autóctona y catalogada como no amenazada

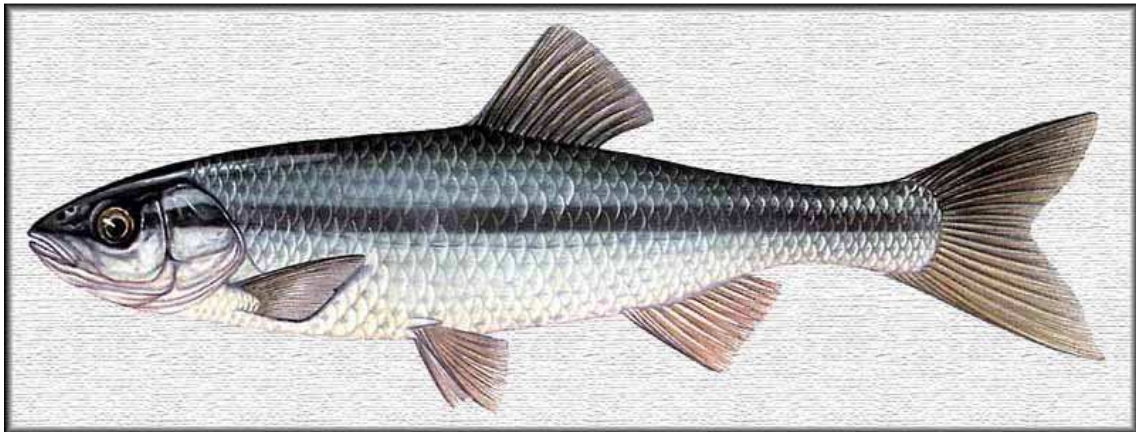
Especie de pequeño tamaño que raramente sobrepasa los 10 cm. Cuerpo alargado, esbelto y comprimido, con hocico agudo y boca pequeña, dirigida hacia arriba.

Coloración: dorso oscuro, verdoso con brillo metálico azulado; opérculos y flancos plateados, la parte superior de aquel y la mandíbula son negras; vientre blanquecino; todas las aletas son incoloras y transparentes. En el cuerpo se aprecia una banda de color violeta que lo recorre sobre todo en su parte posterior.

El calandino es un pez de gran capacidad de adaptación, viviendo en aguas paradas y de curso lento en las cuencas del Duero, Guadiana y Guadalquivir.

Pequeña especie sedentaria que prefiere las aguas tranquilas donde se mantiene cerca de la superficie, formando generalmente cardúmenes pequeños. Freza de abril a mayo. La puesta, multitudinaria, se efectúa en la vegetación de parajes someros. Se reproduce en las típicas chorreras de los ríos, sobre fondos arenosos o de grava.

La alimentación se basa principalmente en pequeños invertebrados. El calandino representa un importante componente de algunos peces depredadores.



JARABUGO

Nombre científico: *Anaocypris hispanica*

Familia: CIPRINIDOS

Especie endémica y catalogada como en peligro de extinción

Es el ciprinido español de menor tamaño, alcanzando raramente una talla de 6 cm. De cuerpo alargado, posee una boca muy pequeña dirigida hacia arriba. El dorso es parduzco y el vientre plateado, existiendo un característico moteado negro por los flancos. Su nombre científico refleja que es ciprinido del Anas o río Guadiana. El jarabugo es una especie endémica, que solo se encuentra en determinados puntos de las cuencas del Guadiana y del Guadalquivir

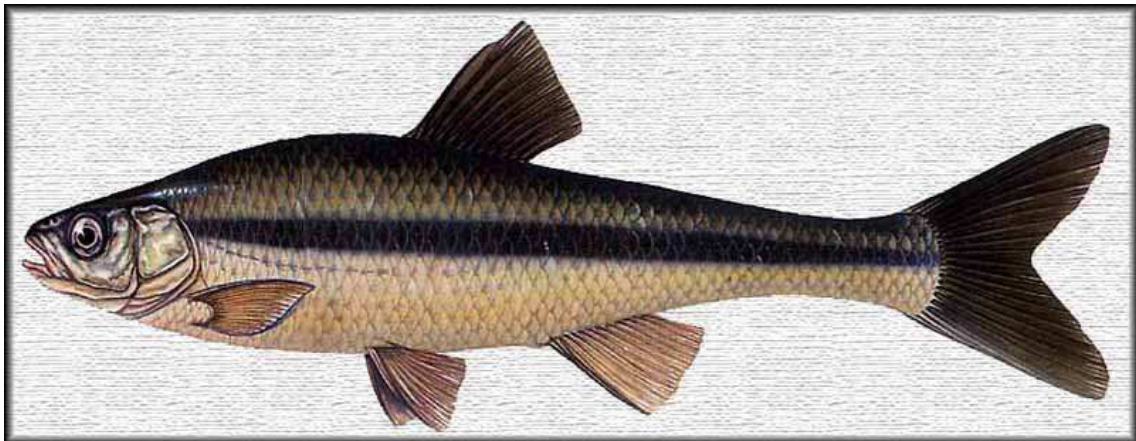
Habita tramos de ribera, con aguas escasas o medianamente eutrofizadas, donde la corriente es lenta, abundante vegetación sumergida y formando pequeños cardúmenes.

Su reproducción en primavera y para ello el macho se aproxima a la hembra inclinado hacia abajo, despliega todas sus aletas e induce a que la hembra haga lo mismo, comenzándole a vibrar el cuerpo e iniciándose así la freza.

La dieta del jarabugo está basada fundamentalmente en pequeños insectos que se encuentran en la superficie del agua, si bien puede complementarse con detritos, algas y fanerógamas.

Su coloración parduzca le hace críptico con el entorno en el que se desenvuelve. Ello, unido a su agilidad y rapidez, completan las armas con las que cuenta para intentar superar con éxito al acoso de sus competidores y atacantes cada vez más numerosos.

El jarabugo está prohibido pescarlo, está catalogado como especie rara y como especie protegida.



COLMILLEJA

Nombre científico: *Cobitis paludica*.

Familia: COBITIDOS

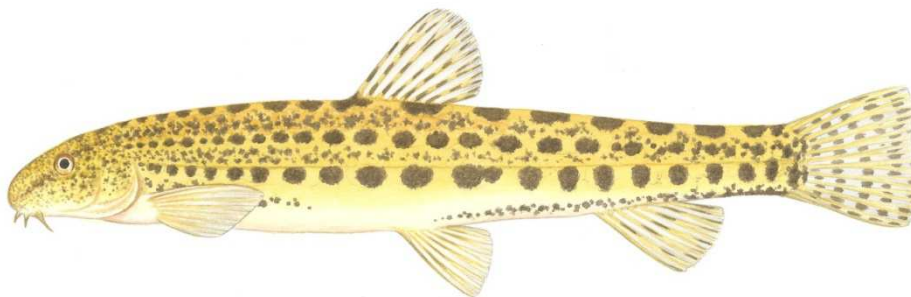
Especie Autóctona y catalogada como vulnerable

Animal de cuerpo delgado, alargado y muy comprimido. Boca angosta e ínfera; 6 barbillones largos en el maxilar (4 adelante y 2 sobre las comisuras); orificio nasal delantero tubuliforme, corto. Justo debajo del ojo, en un pliegue cutáneo, hay una espina eréctil bífida. Escamas pequeñas y delgadas, que cubre todo el cuerpo. Aletas en general largas

Coloración: dorso amarillento sucio con manchas rayas rayadas y jaspeados pardos oscuros; flacos color arena, bajo la línea lateral una serie longitudinal de 10 a 20 manchas pardo oscura orladas de blanco, unidas por una delgada línea; sobre ellas una serie similar, de manchas más pequeñas. Vientre blanquecino. Una mancha negra en el borde superior del arranque de la caudal. No supera los 15 cm de longitud.

Muy común en río y lagos claros (zonas ribereñas), con fondo arenoso o fangoso.

De día se entierra en el fondo, para activarse al anochecer. Freza de abril a junio. Pone los huevos pegajosos en piedras o plantas. Se alimenta de pequeños invertebrados betónicos.



LUCIO

Nombre científico: *Esox lucius*.

Familia: ESOCIDOS

Especie Introducida

Pez holártico, introducido en España, se ha adaptado muy bien a aguas no muy frías. Presenta un cuerpo alargado y apenas comprimido, la aleta dorsal muy atrás. Aletas dorsales y anal muy inferiorizadas. Cabeza larga con el hocico plano, parecido a un pico de pato y la boca grande, con mandíbula prominente. Recia dentición en las mandíbulas, palatinos y lengua

Coloración: Muy diferente según las aguas locales; dorso parduzco o verdoso, flancos más claros con bandas transversas oscuras, vientre de blanquecino a amarillento. Manchas oscuras irregulares en las aletas dorsal, caudal y anal. Puede llegar a tamaños grandes (1,5 metros, 35 Kg. y 30 años).

Es un formidable predador que caza al acecho, ya que es mal nadador, todo lo que se mueva a su lado, principalmente peces, si bien a veces caza aves acuáticas y pequeños mamíferos. Habita todo tipo de ambientes. Animal sedentario que refiere aguas claras y tranquilas con fondos guijosos y orillas con vegetación. Realiza las puestas en primavera y en aguas muy someras. Los huevos son pegajosos y se pegan a las plantas acuáticas de parajes someros.

Es un pez interesante deportivamente, aunque se le acusa de poco combativo. Un control inadecuado de sus poblaciones, puede suponer daños graves a otras especies no menos importantes.



GAMBUSIA

Nombre científico: Gambusia holbrooki (Gambusia affinis)

Familia: POECILIDOS

Especie Introducida

Pequeño pez americano (5 cm.) propio del clima cálido del sur de Mississippi, que han sido inducido en multitud de países para controlar poblaciones de anofeles (paludismo). En España, además, ha puesto en peligro la estabilidad de las poblaciones de nuestros ciprinodóntidos (fartet y samarugo).

Tiene el cuerpo alargado, comprimido en el macho, y ventrudo por lo común en la hembra, la cabeza aplanada. Tronco caudal largo y comprimido. Boca pequeña, muy inclinada hacia arriba. Escamas grandes.

Coloración: dorso gris a aceitunado; flancos verdosos, translúcidos, con reflejo azulado; vientre blanco plateado. Le atraviesa el ojo una raya oblicua negra.

Es un pez muy adaptable: soporta temperaturas desde el punto de congelación hasta más de 30º C, y también es muy resistente en cuanto a la calidad del agua. Freza de abril a octubre. Una hembra trae al mundo hasta 60 crías cada treinta días después de la copulación (3-5 partos al año).



BLACK-BASS

Nombre científico: Micropterus salmoides

Familia: CENTRARQUIDOS

Especie introducida

El Black-bass, trucha americana o perca americana, es un pez originario del sudeste de E.E.U.U. (Luisiana). Se caracteriza por ser un pez compacto, bastante aplastado, con una aleta dorsal espinosa que se prolonga en una dorsal de mayor pero sin radios espinosos. La mandíbula inferior es prominente, llegando el maxilar hasta debajo del ojo. El dorso es verde oscuro con manchas pardas o negruzcas, lo mismo que en los flancos, cuyo tono se aclara progresivamente hasta llegar a un vientre blanquecino. Tamaño mediano, hasta 70 cm, y no suele superar los 5 kilos de peso.

Es un pez sedentario y territorial, acecha sus presas entre raíces y piedras. Es un pez de aguas lentas y cálidas, que se establece en las zonas de vegetación, cerca de las orillas, entre las junqueras. Necesita gran cantidad de flora aérea y sumergida lo que hace difícil su alimentación en los embalses cuya altura de agua es variable. Se reproduce entre la segunda quincena de marzo y la primera de julio, cuando las aguas alcanzan la temperatura de 16 a 20º C. El macho cava un nido en el lecho del fondo utilizando su potente, relativamente cerca de la superficie, pues los huevos necesitan del calor que filtran los rayos del sol. A veces los machos llegan a disputarse en espectaculares peleas la zona donde construir el nido. La hembra pone en el nido entre 5.000 y 7.000 huevos, abandonando posteriormente la puesta que queda protegida por el macho. Al nacer los alevines quedan bajo la vigilancia del macho hasta que los jóvenes han crecido lo suficiente como para sobrevivir por ellos mismos.

Es un predador y se alimenta de peces, no dudando en atacar a los de su misma especie, incluso los alevines una vez abandonada la protección por parte del macho. Pez que ha ganado una merecida fama entre pescadores deportivos, por su espíritu luchador y su carne apreciada.



PERCASOL

Nombre científico: *Lepomis gibossus*

Familia: CENTRARQUIDOS

Especie introducida

Este pez tiene un cuerpo con dorso alto, muy comprimido, cabeza grande. Boca pequeña, algo súpera. Aleta dorsal larga, con radios espinosos. Grandes aletas pectorales.

Coloración: dorso pardo o verde oscuro; flancos más claros, con brillo nacarado verdoso y pardo a verde oscuro y pequeñas manchas pardo amarillentas a naranja; Apéndice epitelial (oreja) del opérculo con una mancha negra y roja; gorja y vientre naranja. Aletas verdosas a amarillentas. Motas oscuras en el extremo posterior de la aleta dorsal. No suelen superar los 30 cm de longitud.

Vive en zonas ribereñas calientes, con vegetación, de río y lagos de Norteamérica (de los lagos canadienses a Florida y Texas). Introducido en Europa en 1.877 y cultivado en la naturaleza, está establecido en parte de Europa.

En verano se mantiene a 1 ó 2 metros de profundidad, en invierno baja a capas más hondas. Freza de mayo a junio. Pone los huevos en parajes someros de la orilla, en hoyos planos que vigilan ambos padres, y también las larvas. Se alimenta de invertebrados, huevos y larvas de peces.



FRAILE

Nombre científico: *Salaria fluviatilis*

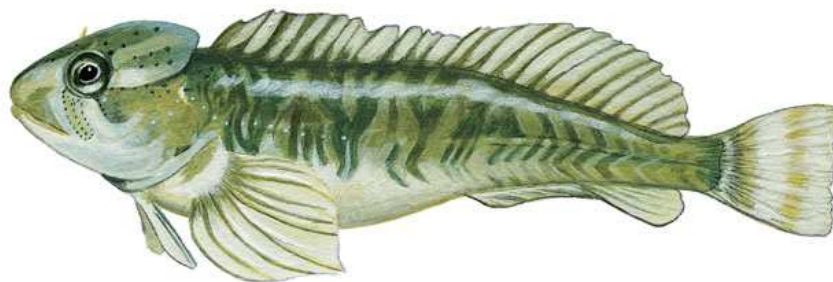
Familia: BLENIDOS

Especie Autóctona y catalogada como en peligro de extinción

Los blenidos son especies marinas de los que solo existe un único representante de agua dulce, el fraile. En general, presentan un cuerpo alargado y comprimido lateralmente, que facilita los movimientos ondulatorios de su natación.

Carecen de vejiga natatoria u órgano de flotación, por lo que viven sobre los fondos arenosos y pedregosos cercanos a la orilla. Su cuerpo está desprovisto de escamas y posee una dorsal muy alargada. Presenta dos tentáculos térmicos por encima y detrás de cada ojo.

Con dimorfismo sexual, los machos presentan una cresta en la cabeza. La dieta es carnívora, constituida por larvas de insectos y pequeños crustáceos. Para reproducirse, construyen nidos entre las rocas, donde la hembra hace la puesta, que es vigilada por el macho.



ESPINOSO

Nombre científico: *Gasterosteus aculeatus*

Familia: GASTEROSTEIDOS

Especie Autóctona y catalogada como en peligro de extinción.

Cuerpo alargado, esbelto, con hocico agudizado y boca pequeña terminal, de 7 a 12 espinas móviles de paradas y móviles

Longitud entre 5 y 7 cm. Máximo 9. Cabeza y cuerpo sin escamas, solo en el tronco caudal siguiendo la completa línea lateral unas 10 placas óseas de quilla suave

Coloración: dorso oscuro, gris pardo a verdoso; flancos más claros con ligero brillo metálico

Habita en charcas y fondos someros con vegetación



PEZ GATO

Nombre científico: *Ameiurus melas*

Familia: ICTALURIDOS

Especie introducida

No suele pasar los 35 cm de longitud.

La cabeza es ancha y aplanada y está dotada de ocho barbillones. Por detrás de la aleta dorsal existe una aleta adiposa. Las aletas dorsales y ventrales poseen un primer radio fuerte, rígido y puntiagudo. Es un pez bentónico muy resistente a las condiciones del medio acuático donde se desenvuelve. Cuerpo de coloración uniforme.

Se alimenta de larvas de insectos, crustáceos moluscos y alevines de

Hacen la puesta en aguas poco profundas sobre nidos de grava o arena, siendo los huevos también vigilados por el macho.

Existe otra especie muy parecida que tiene manchas negras en el cuerpo. Pez gato moteado (*Ictalurus punctatus*)



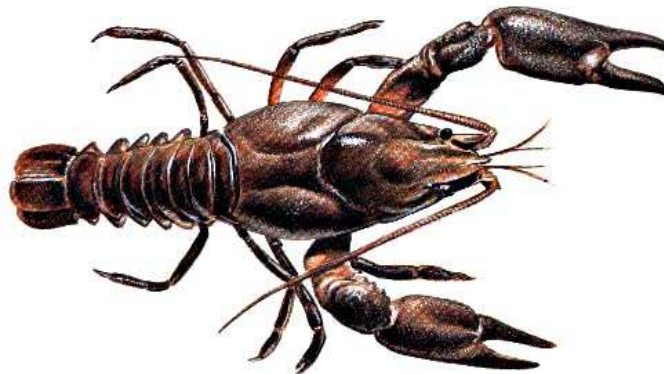
CANGREJO DE RIO

Cangrejo de río autóctono: *Austropotamobius pallipes*

Familia: Astacitae

En España es autóctono el *Austropotamobius pallipes*, cangrejo típico de aguas dulce calizas con corrientes suaves y temperaturas inferiores a 16-18º C. No se encuentra en áreas torrenciales, ni por encima de los 1.100 metros, ni en zonas profundas de bajo contenido en oxígeno. Es un predador muy voraz que llega en algunos casos al canibalismo. En general es un carroñero sanitario. Hasta 1.965 sus poblaciones eran numerosas y las producciones abundantes.

A partir de esa fecha, se detecta en España la peste del cangrejo, enfermedad muy poco conocida y atribuida al hongo *Aphanomyces astaci*. Actualmente el cangrejo autóctono ha desaparecido prácticamente de todas nuestras aguas. La transmisión de la enfermedad se atribuye a las artes de pesca contaminadas. Catalogado como en peligro de extinción. No es especie pescable.



LISTADO DE ESPECIES PISCÍCOLAS PRESENTES EN CASTILLA-LA MANCHA.

Nº	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ESPECIES PROTEGIDAS		
ESPECIES VULNERABLES		
1	<i>Salaria fluviatilis</i>	Fraile o Blenio
2	<i>Iberocypris palaciosi</i>	Bogardilla
3	<i>Anaocypris hispanica</i>	Jarabugo
4	<i>Austropotamobius pallipes</i>	Cangrejo autóctono
ESPECIES INTERÉS PREFERENTE		
5	<i>Iberocypris alburnoides</i>	Calandino
6	<i>Cobitis calderoni</i>	Lamprehuela
7	<i>Cobitis paludica</i>	Colmilleja
8	<i>Iberochondrostoma lemmingii</i>	Pardilla
9	<i>Achondrostoma arcasii</i>	Bermejuela
ESPECIES INTERÉS PISCÍCOLA		
ESPECIES AUTÓCTONAS		
10	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguila
11	<i>Barbus bocagei</i>	Barbo común
12	<i>Barbus comiza</i>	Barbo comizo
13	<i>Barbus guironis</i>	Barbo mediterráneo
14	<i>Barbus haasi</i>	Barbo Colirrojo
15	<i>Barbus microcephalus</i>	Barbo cabecicorto
16	<i>Barbus sclateri</i>	Barbo gitano
17	<i>Parachondrostoma miegii</i>	Madrilla
18	<i>Parachondrostoma turiense</i>	Madrija
19	<i>Parachondrostoma arrigonis</i>	Loina
20	<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	Boga de río
21	<i>Pseudochondrostoma willkommii</i>	Boga del Guadiana
22	<i>Salmo trutta fario</i>	Trucha común
23	<i>Squalius castellanus</i>	Cacho del Gallo
24	<i>Squalius pyrenaicus</i>	Cacho
25	<i>Tinca tinca</i>	Tenca
ESPECIES INTRODUCIDAS		
26	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arcoíris
27	<i>Micropterus salmoides</i>	Black-bass
28	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa
29	<i>Esox lucius</i>	Lucio
30	<i>Carassius carassius</i>	Carpín
31	<i>Ameiurus melas</i>	Pez gato
32	<i>Leppomis gibossus</i>	Percasol
33	<i>Gobio lozanoi</i>	Gobio
34	<i>Sander lucioperca</i>	Lucioperca
35	<i>Silurus glanis</i>	Siluro
36	<i>Alburnus alburnus</i>	Alburno
37	<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo rojo
38	<i>Pascifastacus leniusculus</i>	Cangrejo señal

TEMA 9: MATERIALES Y MODALIDADES DE PESCA

Cañas de pescar, carretes y algunas modalidades de pesca.

El uso de la caña es de origen prehistórico, surgiendo como una prolongación del brazo del pescador. Durante milenios la caña ha ido evolucionando en la forma y en el material del cual se fabrica, desde la madera (de cerezo u otras), la caña de la ribera de los ríos y especialmente la caña de bambú (que le da su nombre actual)...; hasta los materiales actuales como la fibra de vidrio, carbono, kevlar, titanio, boro,... Las primeras cañas modernas se fabricaron de fibra de vidrio y en la actualidad este sigue siendo el material empleado para fabricar las cañas de algunas modalidades de pesca. Desde sus comienzos las cañas han ganado en ligereza y flexibilidad y el carbono es el material que mejores prestaciones ofrece en la actualidad. En ocasiones el carbono puede incluir en su composición otros materiales como tejidos de kevlar.

Es importante tener en cuenta que el carbono es un material altamente conductor de la electricidad, por lo que hay que extremar el cuidado cuando se pesca cerca de tendidos eléctricos. Lo aconsejable es evitar los tendidos eléctricos en lo posible. La caña de pesca tiene principalmente tres funciones: la de hacer llegar nuestro aparejo hasta el pez, la de facilitar el tirón que damos para clavar el pez en el momento que muerde el anzuelo y la de amortiguar los tirones de este una vez enganchado.

Las características de la caña variarán según el aparejo que se vaya a usar con ella, el tipo o tamaño de pez que se pretenda pescar con ella y la modalidad de pesca que practiquemos. En la actualidad existen multitud de cañas y carretes disponibles en el mercado. Algunos aficionados prefieren fabricarse sus cañas ellos mismos. Algunas veces hay elementos, como las anillas o la espiga, que el aficionado debe sustituir por desgaste, rotura o simplemente por desear otras características. Las hay de lanzar con y sin anillas (interlinea), de mano, telescópicas, desmontables,... Respecto a las anillas decir que cuanto menor sea el número de anillas y mayor su diámetro, mayor será la facilidad con la que se lanza, mientras cuanto mayor sea el número, mejor repartida estará la fuerza a la que se somete el hilo.



LA CAÑA

La caña es el principal componente del equipo de pesca deportiva y contrariamente a lo que piensa gran número de principiantes de esta actividad, no hay relación casi ninguna entre caña y pez, sino que es el medioambiental el que dispone del tipo de caña a utilizar.

La caña se utiliza para efectuar el "lanzamiento" en todos los tipos de pesca, excepto en la pesca tipo "trolling" y en la de "embarcado de mar".

Conceptos

La caña debe tener la longitud adecuada para maniobrar o efectuar el lanzamiento del aparejo o señuelo a utilizar.

La caña debe poseer la resistencia suficiente para arrojar el peso que se deba utilizar, no importando sea de un tramo, dos, tres o telescópica.

La caña debe tener la reacción o memoria (ver más abajo) adecuada para que el pescador no pierda sensación de pesca, para efectuar el lance en forma satisfactoria o para clavar la pieza en caso de que sea necesario.

La caña debe poseer la conicidad que al usuario le agrada más, pudiendo elegir de esta forma entre cañas de acción de punta, acción media o acción total.

La caña debe poseer el peso que el pescador crea conveniente, ya que no siempre lo más liviano es mejor, (en el caso de necesitar efectuar con equipo de pesca variada de costa lances largos, las cañas con mayor peso tienen mayor rendimiento).

La caña debe tener un correcto armado en cuanto a la posición y tipo de pasahilos, mango adecuado, etc.

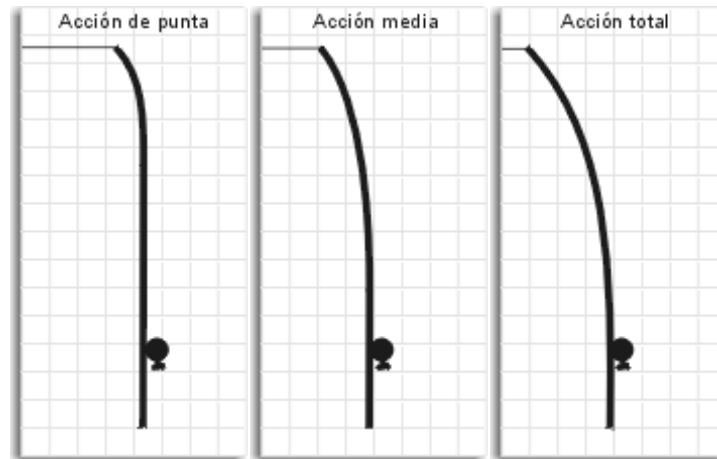
Corte de acción de una caña

Al flexionar una caña, esta se puede doblar de diferentes formas, y de acuerdo a la forma de la curva, se clasifican en: acción de punta; acción media y acción total, lo cual se puede apreciar mejor en los gráficos.

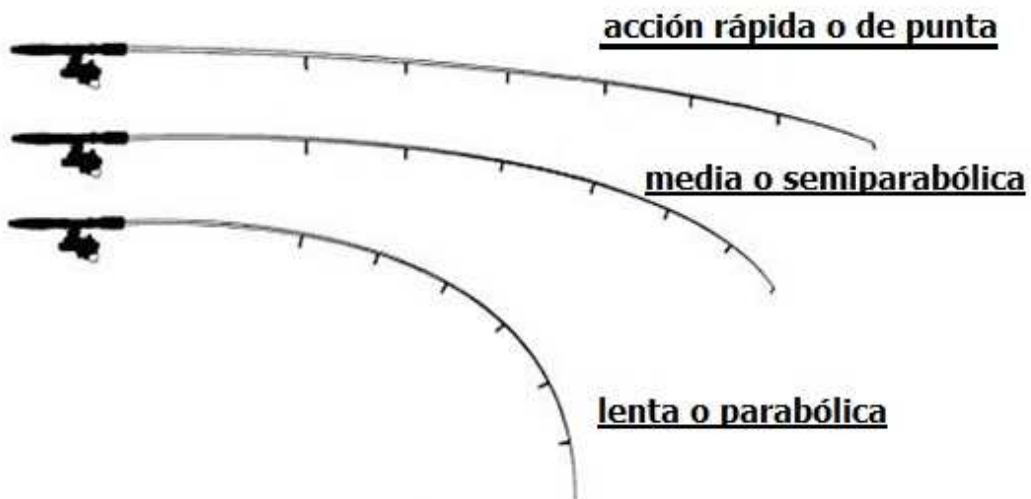
Esta forma de la curva está relacionada con el material de la caña y principalmente con su conicidad. Cuando más cónicas, más acción de punta.

Las de acción de punta son las que otorgan mayor sensación de pesca pero son las menos eficaces a la hora de querer intentar lances largos.

Las de acción media reúnen un poco de las dos condiciones anteriormente nombradas. Las de acción total son las más aconsejadas para intentar lances largos.



ACCIÓN



Reacción o "memoria" de una caña

Debido a que la forma natural de la caña es recta, al flexionarla, esta nos ofrece una resistencia que es igual a la fuerza aplicada pero de sentido opuesto, es decir una reacción. La velocidad con que vuelve a tomar su estado anterior es lo que se denomina comúnmente reacción de la caña o "memoria". Esta reacción está relacionada con el material de la vara, que puede ser, natural, fibra de vidrio (maciza o hueca), grafito, kevlar, compuesta (mezcla de fibra de vidrio, grafito, kevlar u otros materiales) y en menor medida algunos otros materiales de poca aceptación en el mercado. Lo que se busca como cualidad en la caña es la mayor reacción posible, o sea la mayor velocidad para retornar a su estado natural recto.

Indudablemente, la aparición en la década del '60 de las cañas de fibra de vidrio ha hecho evolucionar de manera notable este elemento. Primero fueron las macizas, pero las huecas fueron en definitiva las que revolucionaron el mercado.

Entre las características principales diremos que la fibra de vidrio casi no necesita cuidados de mantención. Además, su poco peso, su gran reacción y su extraordinaria resistencia y

flexibilidad, unido hoy a la gran variedad de modelos y bajo costo, hacen que las cañas de fibra de vidrio sean número 1 de uso en el mundo desde hace ya tres décadas. Con un costo mayor que la fibra de vidrio, las cañas de grafito son las que poseen mayor reacción además de menor peso (al igual que el kevlar), aunque como contrapartida, se muestran más frágiles a los golpes y son conductoras de la electricidad, lo cual significa un riesgo de uso los días de descargas eléctricas.

Las cañas compuestas, reúnen condiciones de los diferentes materiales utilizados, combinando entonces peso, reacción y costo. Las cañas naturales están prácticamente en desuso, debido principalmente a la manutención que requieren, y a que su costo no es competitivo. Esto último es debido al proceso artesanal necesario desde la plantación hasta convertirla finalmente en caña de pesca. No obstante, se pueden lograr excelentes cañas con diferentes cortes de acción y con una buena reacción. En el tipo de pesca con mosca (Fly-casting) algunas de las más prestigiosas fábricas, siguen aun hoy, ofreciendo productos de caña natural. Siempre nos referimos a caña natural hueca (bambú, tacuara). Las macizas han sido una opción de bajo costo principalmente en el tipo de pesca variada de mar, pero salvo la resistencia a los golpes, no ofrecen desde el punto de vista técnico ventaja alguna. Lo mismo sucede con las cañas hexagonales de madera.

Con todos los materiales se puede lograr los tres tipos de acciones anteriormente nombrados.

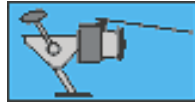
A continuación, a manera de clarificar las cualidades de los diferentes materiales, una tabla:

	Reacción	Relación Peso- Resist.	Resistencia a golpes	Conduce electricidad	Costo
Fibra de vidrio hueca	***	***	***	No	***
Fibra de vidrio maciza	**	**	*****	No	**
Grafito	*****	*****	**	Si	*****
Compuesta	****	****	**	Si	****
Natural	***	***	***	No	***

Referencia: ***** Máximo

Los materiales que se emplean en la actualidad para la fabricación de anillas son el cromo, el SIC (silicon carbide), el óxido de aluminio, el óxido de titanio, la cerámica,... Estos materiales suelen ser muy resistentes a la fricción pero se quiebran con facilidad al recibir golpes.

De los carretes diremos que los hay de dos tipos fundamentalmente, de *bobina giratoria* y de *bobina fija*. También hay carretes cuya misión es únicamente la de guardar la línea.



Tambor fijo o frontal.



Tambor giratorio o rotativo.

Los de bobina giratoria son aquellos que cuando accionamos la manivela es la bobina la que gira y de este modo enrolla el hilo.

Los de bobina fija tienen un dispositivo llamado pick up que es el que gira alrededor de la bobina enrollando el hilo. Los hay que tienen la bobina cubierta y el pick up en su interior, reduciendo el riesgo de enredo del hilo. La calidad del carrete está condicionada por el número de rodamientos a bolas (cojinetes) y por el número de bobinas de recambio, las que nos permitirán usar hilos de distintos diámetros y características con el mismo carrete.

En el borde de las bobinas suele venir impreso la cantidad de hilo que le cabe para cada diámetro. Es importante, para evitar enredos, no sobrecargar la bobina.

La inscripción Gear Ratio nos indica el número de vueltas que recoge cuando nosotros demos una vuelta de manivela.

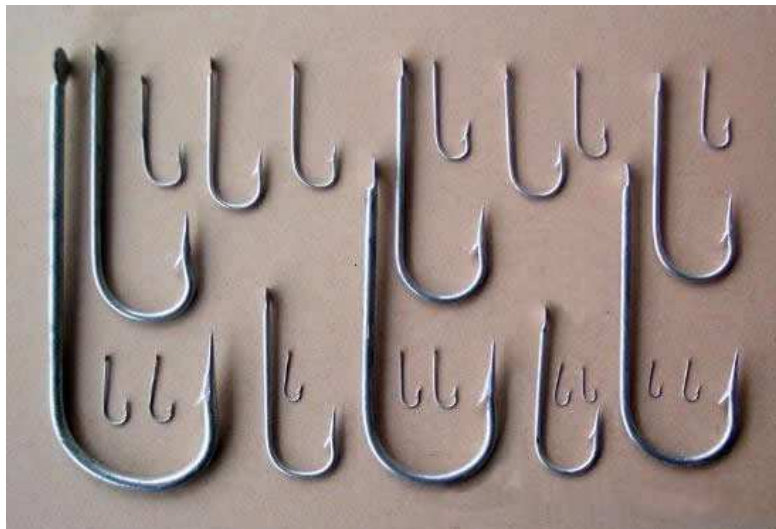




EL ANZUELO

El anzuelo o gancho, ha mantenido su forma básica a través de los milenios, ya que se considera que los primeros fueron de madera y usados hace más de 30.000 años!!.

El pescador deportivo puede hoy elegir entre variadas características al decidir por la elección de un tipo de anzuelo como el tamaño, grosor, color, peso, material, tipo de punta, forma, etc., características éstas que conjugadas correctamente ayudan a mejorar la eficiencia en la práctica de la actividad.

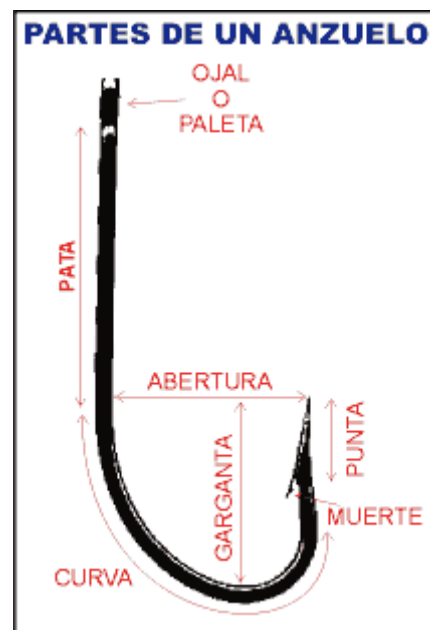


En cuanto a las puntas, también son utilizadas las que no poseen muerte para asegurar así (en pescas donde el pez no traga el anzuelo) la vida del pez cuando éste sea soltado, practicando así, el "capturar y soltar". Esta técnica está principalmente instalada en los pescadores de Flyfishing, pero también se utiliza en otras disciplinas de pesca, y su uso a nuestro entender, eleva el espíritu de la pesca a su verdadera magnitud.



ANZUELOS DOBLES Y TRIPLES

Además del anzuelo simple, existen el doble y el triple, que se utilizan principalmente en la pesca con señuelos.



Secciones de Anzuelos



La sección del anzuelo, o sea su grosor, puede ser muy variable, dependiendo del tipo de pesca a realizar. Además, su sección podrá ser de forma circular o aplanada, como el caso de los anzuelos forjados. Los de forma circular poseen secciones del tipo finas, muy utilizados en la mayoría de las pescas de flote o pesca de peces de reducido tamaño. Los de sección aplanada o forjados, poseen mayor resistencia. El achatamiento, que antiguamente se realizaba con un martilleo sobre el anzuelo, es realizado en la zona de la curva, lo que le otorga una mayor resistencia que el anzuelo de sección circular.

En las siguientes imágenes podemos apreciar dos tipos de anzuelos típicos, uno representando a los de sección circular y fina, y el otro, representando a los forjados de sección gruesa.



Anzuelo Mustad 496

Anzuelo Mustad 10829BLN

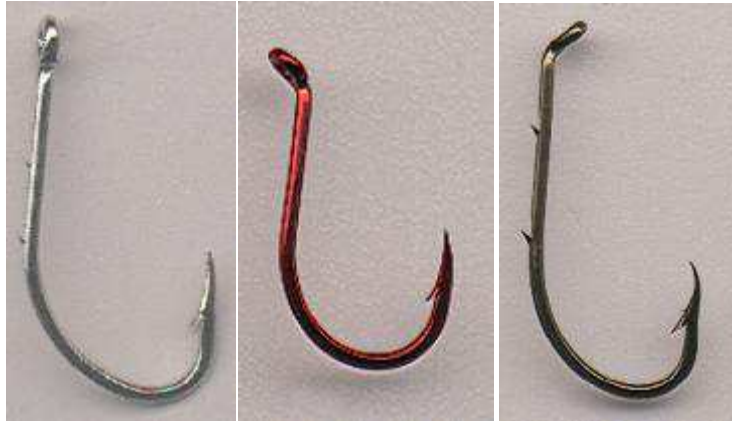
Ojales de Anzuelos



	ARGOLLA
	ARGOLLA SOLDADA
	OJAL
	ARGOLLA OJAL AFILADO
	ARGOLLA AFILADO
	ARGOLLA ABIERTA
	PALETA
	GIRADOR
	AGUJA

El ojal del anzuelo puede ser de diferentes tipos, e incluso puede ser del tipo paleta. En la fig. podemos ver el tipo anilla, que es el más común, fabricado con alambre redondo; el tipo ojal ahusado, el cual posee un estrechamiento del alambre en la unión con la pata; el tipo aguja, en el cual el ojal posee forma oval, siendo usado en algunos anzuelos para tiburón, atún, en los triples, y en algunos tipos de moscas; el tipo paleta, que es simplemente un achatamiento en el extremo de la pata del anzuelo, siendo su principal característica el poco peso empleado, razón por la cual es utilizado en anzuelos de sección fina, que son muy usados en anzuelos para torneos por cantidad de piezas; y por último apreciamos el ojal lazo, que es utilizado en anzuelos simples para salmón.

Con respecto a la posición del ojal, estos pueden ser rectos, hacia afuera o hacia adentro, apreciándolos en las siguientes imágenes.



TIPOS DE ANZUELO



CURVA CAMARON
Utilizada para la construcción de moscas encorvadas.



CURVA TIEMCO
Utilizada para moscas emergentes y moscas secas.



CURVA SPECIMEN
Curva con punta gruesa, utilizada para pesca con carnadas naturales.



CURVA REDONDEADA
Utilizada para moscas y para carnadas naturales.



CURVA O'SHAUGHNESSY
Curva utilizada en anzuelos para pesca pesada



CURVA LIMERICK
Una curva muy utilizada en todas las formas de pesca.



CURVA KENDAL
De gran fortaleza, utilizada en anzuelos para pesca pesada.



CURVA CRISTAL
Utilizada en pesca de peces de pequeño tamaño.



CURVA ABERDEEN
Utilizado en pesca de mar con carnada natural.

Formas de anzuelos

En las siguientes imágenes podemos apreciar anzuelos de diferentes formas. En líneas generales, los anzuelos de sección fina, pueden ser del tipo de "paleta" y existen tanto de curva redondeada como la del tipo limerick. En la pesca de mosca, se utilizan mayormente anzuelos de diferentes curvas con punta recta y pata mediana a larga.



Anzuelo Eagle Claw 189



Anzuelo Mustad 3406



Anzuelo Mustad 92554 NPNR Big Red



Anzuelo Mustad 92611



Anzuelo Mustad 92641

Puntas de Anzuelos

En la siguiente imagen se pueden apreciar diferentes puntas de anzuelo.



La punta flecha es también una punta sin muerte, tipos éstas que son utilizadas en flycasting principalmente, pero que también se encuentra instalado en muchos pescadores que practican el "capturar y soltar", y no precisamente en Fly, sino también en casi todos los tipos de pesca. El hecho de no poseer traba o muerte, asegura (en las formas de pesca en la que el pez no traga el anzuelo) en un 100% de que el pez sobrevivirá cuando sea soltado. La punta con muerte externa, es utilizada en anzuelos triples.

Anillado

Las anillas de la mayor parte de las cañas, salvo las telescópicas (que suelen ir sobre abrazaderas que ajustan en el extremo de cada tramo), se atan con una ligadura de hilo fuerte que posteriormente se barniza.



La ligadura de la izquierda se ha realizado con hilo para el montaje de moscas, de un calibre aproximado 6/0. La de la derecha se ha hecho con el habitual hilo de nailon de calibre A.

En primer lugar debemos conseguir, además de las anillas, el hilo adecuado.

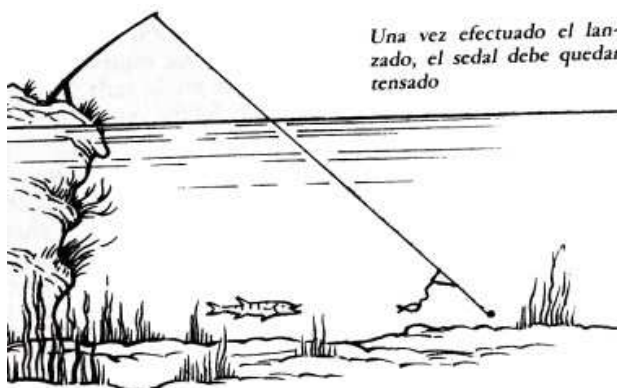
Para anillar sirve cualquier hilo lo suficientemente resistente siempre y cuando su superficie sea perfectamente lisa, sin hebras sueltas. Habitualmente se utilizan hilos de nailon, en diámetros A, para cañas ligeras (por ejemplo para cañas de pesca con mosca), y D, para cañas más potentes (por ejemplo para una caña de lanzamiento pesado). Para acabados clásicos, por ejemplo en cañas de bambú refundido, se suele utilizar hilo de seda del calibre A o del 00 (algo más fino).

MODALIDADES DE PESCA MÁS COMUNES

Dependiendo de la modalidad de pesca se empleará un tipo de caña u otro y se hará uso de carrete o no. Algunas de las técnicas de pesca se comentan a continuación de forma breve:

Fondo: Modalidad muy básica utilizada sobre todo en la captura de ciprínidos, se trata de una de las modalidades más simples. Este tipo de pesca es la que todo el mundo ha comenzado practicando siendo cada vez menos utilizada, aunque ha sido adaptada a diferentes técnicas como puede ser la del carpfishing. Básicamente consiste en plomar con las líneas a fin de obtener lances muy largos con la caña de lanzar y depositar el cebo alejado de la orilla y en el fondo del pantano o del río (también se utiliza en el mar), para verificar la picada se utilizan diferentes elementos, como cascabeles o alarmas electrónicas o simplemente se observa la espiga de la caña (tramo final de la caña). Al notar la picada procedemos recoger un poco de hilo y dar un fuerte tirón para trabar la pieza.

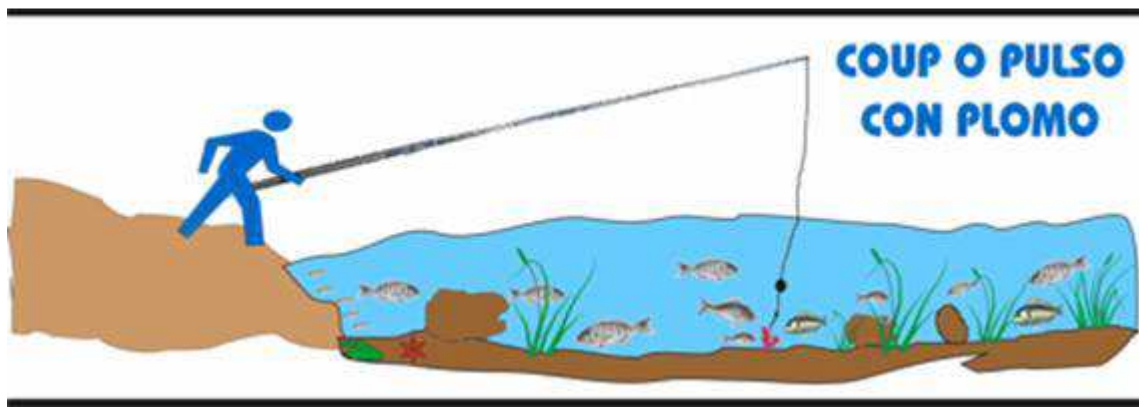
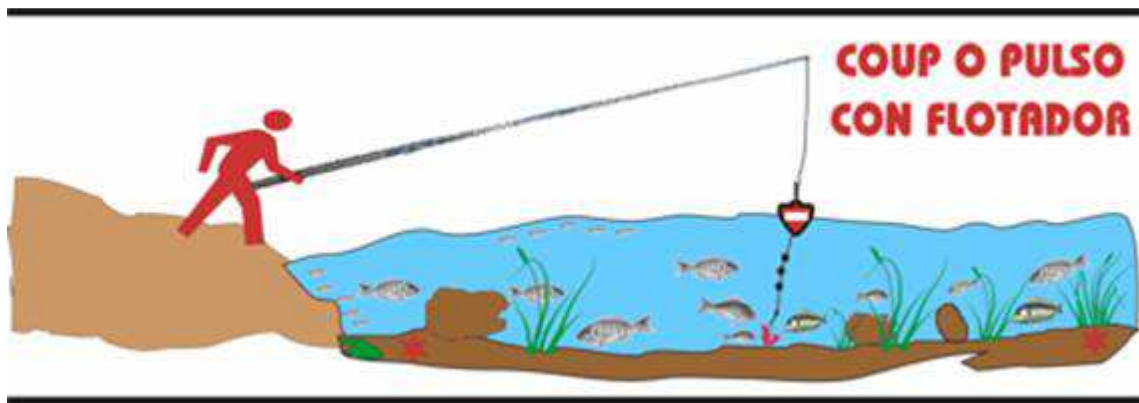
No podemos considerarla como una modalidad en si misma sino que se adapta a diferentes modalidades.



Coup: Utilizada sobre todo en concursos de ciprínidos siendo una de las técnicas más utilizadas en nuestros ríos y embalses. Lo más importante para pescar al coup es conocer la profundidad del puesto (coger el agua), ya que normalmente pescaremos a fondo. La profundidad se mide con unas sondas (ranas), que se ponen en el anzuelo. El primer paso es poner la pluma a la distancia del anzuelo que creamos correcta, y la probamos haciendo un primer lance con la rana. Si la pluma se hunde quiere decir que hay más profundidad que la que tenemos cogida, con lo que subiremos la pluma. Si la pluma no se hunde quiere decir lo contrario, que tenemos menos profundidad, así que bajaremos la pluma. Esta operación se debe repetir hasta que veamos que la profundidad del aparejo esta a la medida correcta.

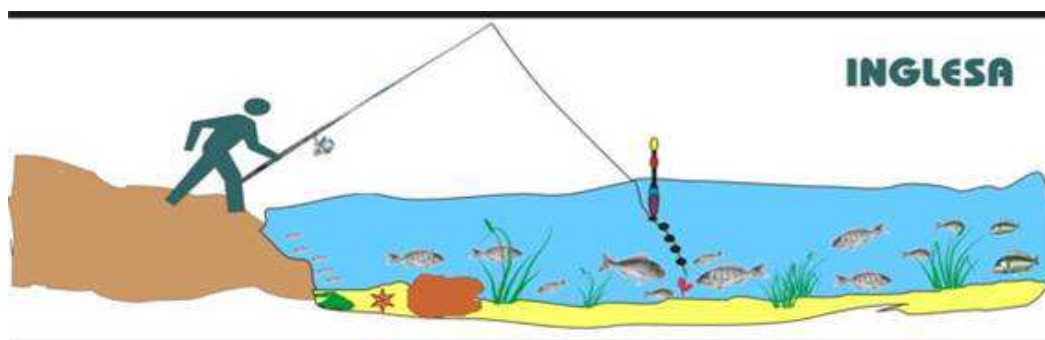
La forma de pescar al coup varía según el tipo de caña que estemos usando. Por ejemplo, con una caña del coup necesitaremos tener la misma longitud de línea que de caña, mientras que con una enchufable utilizaremos la línea necesaria para llegar al fondo. Además el control de la línea será mucho mejor con una enchufable que con una caña de coup, y por tanto, la presentación del cebo y la clavada serán mucho más eficaces.

Otro de los aspectos básicos de este tipo de pesca es la elección del tipo y gramaje de la pluma y su posterior plomeo. Todo ello debe elegirse según el tiro (corriente), el viento, los peces que vayamos a pescar, etc.

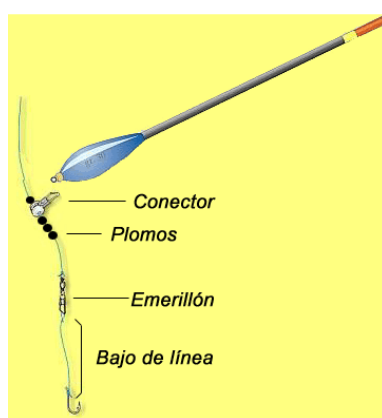


Pesca a la inglesa: Al igual que el coup muy utilizado en concursos de ciprínidos y sobre todo en la pesca en embalses donde hay profundidades elevadas. Se practica en nuestro país desde finales de los ochenta, sustituyendo en la actualidad a la pesca tradicional española, hasta el punto de ser prácticamente obligatoria junto a la pesca al coup en muchas de las competiciones oficiales desarrolladas a lo largo y ancho de nuestro país.

Las cañas poseen un elevado número de anillas y su medida oficial suele ser de 3.90 o de 4.20 metros habitualmente. Respecto a las líneas utilizadas suelen ser de fácil hundimiento para facilitar la pesca en grandes profundidades dada las características propias de la técnica. Su diámetro oscila entre 0.15 y 0.18 mm. Los flotadores utilizados suelen ser plomados y deslizantes. Suele utilizarse esta técnica para pescar en aguas profundas, generalmente en embalses, en donde existe poca corriente.



La técnica consiste básicamente en medir la profundidad de la zona de pesca (utilizando diferentes lances con plomo suficiente como para tocar fondo rápidamente), marcamos de esta forma la distancia y la profundidad de la zona (nos puede servir de ayuda un rotulador indeleble). A continuación y una vez medida la profundidad debemos ajustar el nudo tope del flotador a esta profundidad para conseguir acercar el anzuelo lo máximo posible al fondo (de 10 a 20 cm pueden ser correctos). A continuación cebaremos de forma continua sobre el flotador, sabiendo que el anzuelo con el cebo estará justo en la vertical de dicho anzuelo. Esta técnica aunque no es difícil si requiere de cierta práctica en la medición de profundidades al principio, y de la mayor o menor destreza en esta medición conseguiremos mayor o menor número de picadas, al ser la profundidad una de las claves de toda jornada de pesca. Esta técnica nos permite pescar en aguas profundas como si pescásemos a fondo pero con la sensibilidad de la pesca con flotador, y a buen seguro que nos proporcionara buenas jornadas de pesca.

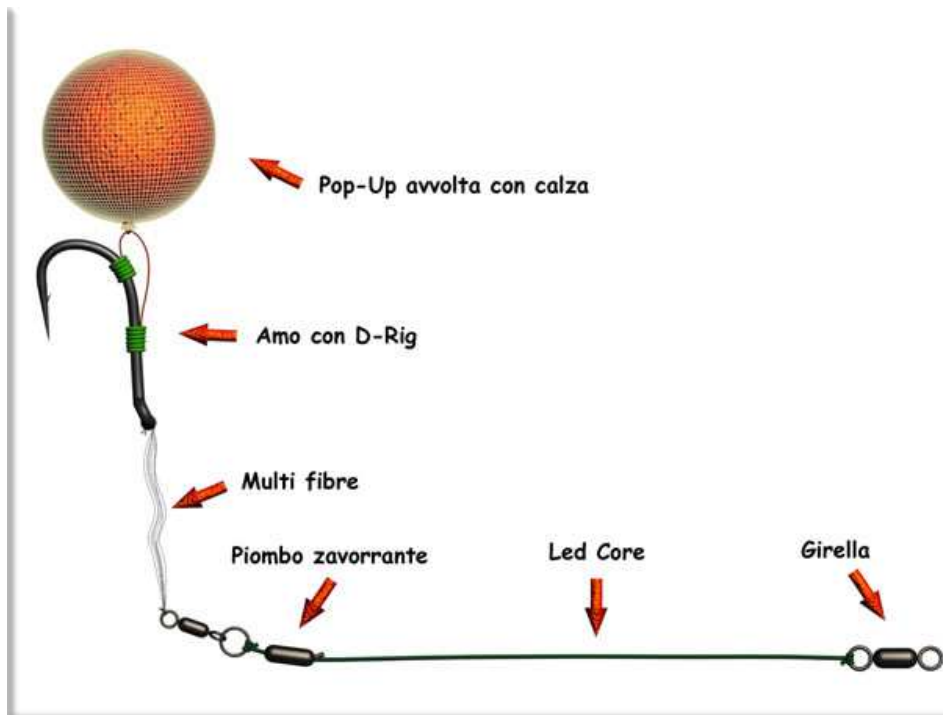


Carpfishing: Esta modalidad de pesca lleva practicándose en nuestro país desde hace relativamente poco tiempo a mediados de la década de los ochenta. Aunque en los países comunitarios, especialmente Francia y Reino Unido, lleva practicándose muchísimo tiempo siendo hoy en día una de las modalidades más practicadas y arraigadas.

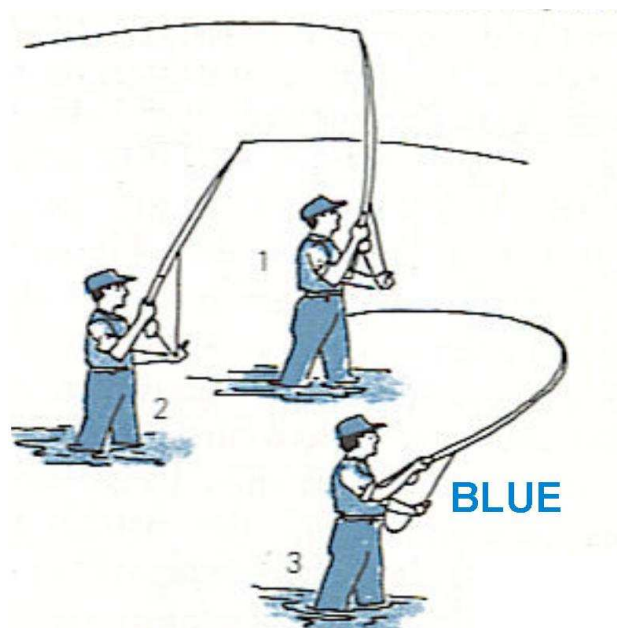
Si bien es cierto que esta pesca conlleva una cierta parafernalia en todos sus componentes (equipos, montajes, materiales,...) también es cierto que el tamaño de las capturas justifica prácticamente todos esos elementos al tratarse en cierta forma una pesca límite. Tradicionalmente se ha estado practicando pues en definitiva se trata de una adaptación de la pesca de fondo, modalidad básica que prácticamente todos hemos realizado en alguna ocasión.

Lo espectacular de las capturas y lo interesante de su pesca la convierte hoy en día en una de las modalidades con mayor auge dada la calidad de las aguas existentes en la península y que prácticamente cualquiera posee cerca un pantano que posea peces de cierto tamaño. Esta modalidad se centra en la pesca de ciprínidos, fundamentalmente barbos y carpas. Uno de los parámetros más importantes para la elección de las cañas debe ser su flexibilidad. EL tamaño tampoco debe ser muy largo es una buena elección cuando se usan entre 3.60 y 3.90 metros, siendo más habituales las de dos o tres tramos. Suelen ser de fibra de carbono con anillas tipo SIC en un número entre 7 y 9. Respecto a su potencia como mínimo son recomendables las

que van entre las 2 y las 5 libras. La de 3 libras suele ser buena elección por adaptarse mejor a casi todas las circunstancias.



Pesca con mosca: Esta modalidad de pesca recibe otros nombres como pesca a mosca, o a látigo, consiste básicamente en lanzar un señuelo intentándolo posar cerca del pez que pretendemos capturar. Esta pesca no está aún demasiado extendida en nuestra comunidad, dado que se le ha relacionado habitualmente con la pesca de truchas y solo al alcance a bolsillos elitistas, aunque últimamente está subiendo enteros entre los aficionados a la pesca de barbos y bass, aunque es cierto que se trata de una modalidad mucho más compleja que las otras.



Los equipos de pesca en esta modalidad están numeradas (habitualmente con números que oscilan desde el 1 al 12), tanto las cañas como los carretes, siendo estos diferentes a los del resto de equipos, estando su uso limitado a albergar las líneas. Esta numeración hace referencia fundamentalmente a las características de las líneas y en definitiva de forma indirecta a la potencia de los equipos para lanzar los señuelos. Básicamente la numeración de la línea hace referencia al peso de los primeros metros de línea, siendo este número más elevado mientras más pesada es la línea. Así mismo mientras más pesada sea la línea (más potente deberá ser la caña para lanzar esa línea) y más lejos se podrán lanzar los señuelos y más grandes serán dichos señuelos.

Además de la clasificación numérica de las líneas existen otros elementos características como la de la flotabilidad, que mide el hundimiento y la rapidez con la que lo hace, utilizando con mayor frecuencia aquellas líneas flotantes al ser más utilizadas en la pesca de superficie. Otra de las clasificaciones que pueden tener las líneas es según el perfil que tenga la línea que suele facilitar en mayor o menor medida la longitud de lanzamiento de los diferentes señuelos. Según esta clasificación tenemos varios tipos. Las DT se llaman líneas descentradas o simétricas, pudiendo ser usadas de igual forma por un extremo o por otro (gran ventaja, dado el coste de estas líneas), el inconveniente es que se requiere bastante práctica sobre todo cuando se realizan lances algo largos. Por el contrario las líneas WF son líneas que concentran más peso al final de la línea (son más gruesas por un lado que por otro), la gran ventaja es que permiten lances más largos (sobre todo en el caso de la pesca del bass, o bien por qué no tengamos demasiada experiencia).

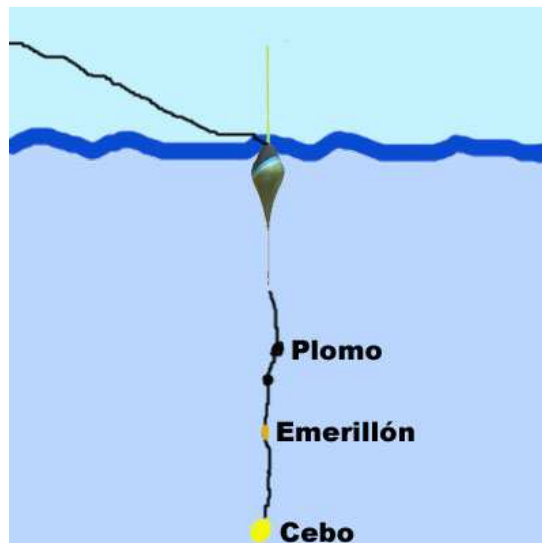
De acuerdo con lo comentado anteriormente existen unas numeraciones de los equipos más idóneos para practicar la pesca de cada especie.

	TRUCHA	BASS	LUCIO	CIPRÍNIDOS
DT	1-6	-	-	4-7
WF	1-5	7-8	8-10	4-7

Esta modalidad requiere de una gran técnica. Las moscas utilizadas con esta técnica suelen ser de varios tipos, destacando los popers de diferente tamaño, muy efectivos sobre todo en la pesca del bass y de los barbos. Muy efectivos también en la pesca del bass y el lucio son las imitaciones llamadas bugs (que imitan pequeños animalillos), y los streamers (simulando pequeñas lombrices).



Boloñesa: Utilizada en pesca de ciprínidos y generalmente en ríos. Este tipo de pesca nació aproximadamente en el año 1992, y es el nombre dado a la versión moderna del sistema tradicional de pesca español con flotador. Las cañas más utilizadas suelen ser las telescópicas de 5 a 9 metros, con una acción entre 5 a 20 gr. Deben ser cañas ligeras dado que durante la acción de pesca serán mantenidas en las manos durante muchas horas. Se suelen utilizar dos tipos de flotadores aunque suelen ser casi siempre fijos, podemos a veces encontrar algunos deslizantes, utilizados en aguas más profundas que la longitud de la caña. Usando pequeños nudos y perlitas para establecer en ese caso el tope del mismo.



Sin muerte: No es una técnica en sí. La pesca sin muerte se basa en el empleo de anzuelos sin muerte (sin arponcillo) para dañar lo menos posible al pez ya que el destino de esta pesca es la devolución de la captura al agua.



LANCE LIGERO: Técnicas utilizadas fundamentalmente para la captura de depredadores. Se emplean peces artificiales o vinilos.

Señuelos artificiales y cebos naturales.

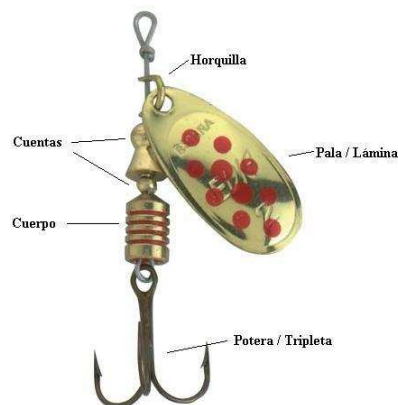
Este tipo de cebos se emplean en la pesca de peces depredadores, basando su efectividad casi siempre en el movimiento de estos más que en sus características.

Cucharillas:

Las cucharillas son cebos artificiales metálicos que se asemejan a algo con vida y excitan a los peces depredadores provocando el ataque.

Las hay de dos tipos: *giratorias* y *ondulantes*.

Las *giratorias* llevan un eje en el que se incluyen elementos que además de llamar la atención del pez sirven de lastre, y en el extremo están provistas de un anzuelo que normalmente es triple (potera). Por encima del lastre y en este mismo eje va insertada una pala que gira con el efecto de la tracción que se hace de la cucharilla por la anilla que se encuentra en la parte superior del citado eje. Las que tienen su pala más redondeada giran a mayor velocidad que las que la tienen alargada, si bien estas últimas profundizan con mayor facilidad.



Las *ondulantes* se componen de una lámina metálica generalmente de forma lanceolada y ondulada en sentido longitudinal, lo que permite que al ser recuperada describa una trayectoria zigzagueante, mientras que al hundirse el movimiento es giratorio. En un extremo llevan un anzuelo triple y en el otro un dispositivo provisto de un quitavueeltas para evitar enredos en la línea.



Peces artificiales:

Se fabrican normalmente de madera de balsa o de plástico aunque también los hay de metal. Llevan en el extremo de la cabeza una anilla para efectuar su tracción y cerca de esta por debajo se encuentra una paleta que hace que el pez se mueva con movimientos semejantes a los de un pez herido, basándose precisamente en esto su eficacia. Constan de al menos dos anzuelos triples.



Los podemos adquirir de distintos tamaños y profundidades de uso, lo que viene determinado por la posición y tamaño de la pala o por la inclusión de plomo en su interior en la fabricación.

Vinilos:

Son señuelos de goma muy blanda y se encuentran en el mercado de todas las formas y colores imaginables.

Se pueden montar de varias formas. La más usual es introduciendo en su interior un anzuelo provisto en su extremo de una cabeza de plomo con una anilla hacia arriba.

Otro sistema es solamente clavarlo por un extremo con un anzuelo grande, escondiendo la punta en otra parte del cuerpo del señuelo. Este montaje se lastra con plomos que se deslizan a lo largo de la línea.



Mosca:

Son anzuelos, con o sin muerte (dependiendo de la modalidad) que están adornados con plumas, pelos, hilos,... con o sin lastre y que simulan insectos, larvas, lombrices, ninfas, pececillos,...



CEBOS NATURALES.

Si los señuelos artificiales se emplean en la pesca de depredadores, los cebos naturales se emplean en el resto de especies, fundamentalmente ciprínidos, si bien pueden ser tomados ocasionalmente por peces depredadores. No podemos olvidar que se prohíbe el uso de cebos naturales en las aguas habitadas por la trucha (salvo puntuales excepciones), además del uso para pescar de cualquier tipo de pez vivo o muerto.

Lombriz:

Es un buen cebo para barbos, bogas y cachos, sobre todo en ríos. Podemos conseguirla en lugares húmedos con abundancia de sedimentos de materia orgánica. Las lombrices se deben de conservar húmedas, evitándole altas temperaturas y favoreciendo la ventilación, con la precaución de retirar periódicamente las que estén muertas.

Asticot:

Es un cebo excelente para la pesca de cualquier ciprínido. El asticot no es otra cosa que la larva de moscarda. Es una larva blanca de unos 13 mm de longitud y unos 3 mm de diámetro. Es el cebo más común para la pesca de ciprínidos y se puede adquirir en los establecimientos especializados en pesca, envasados en bolsas micro-agujereadas y revueltos en serrín, pudiendo adquirir de varios colores. Para conservarlos en casa se deben meter en el frigorífico, ya que el frío frena el proceso de metamorfosis a moscarda. Se debe conservar en un recipiente que permita la transpiración, evitando que se asfixien y mojen, ya que esta larva una vez mojada se adhiere muy bien a cualquier superficie por lisa que sea y puede escapar. Conviene limpiarlos de serrín cuando se van a conservar durante muchos días. Para ello se usa una criba fina y se le añade harina para que empape la humedad de la transpiración. Estos gusanos tienen un punto negro en medio del cuerpo que nos indica el tiempo que tienen, cuanto mayor sea mayor será el tiempo que podemos conservarlo, ya que esto no es otra cosa que el estómago del animal. El anzuelo para este cebo no deberá ser mayor del nº 14 (para la mayoría de los fabricantes) y se ensartan únicamente por la piel de su extremo más grueso.



Masillas:

Es uno de los mejores cebos para la pesca al coup y de fácil elaboración. Se hacen a partir de harina fundamentalmente, añadiendo aromas como el anís, la vainilla, la fresa, etc. Una buena receta es la de mezclar puré de patata con harina de maíz y añadir algún aromatizante.

Patata:

La patata cocida es uno de los cebos más apropiados para la pesca de ciprínidos a fondo, teniendo la precaución de no cocerla del todo para que no se deshaga al lanzar.

Cañamón, trigo y cereales similares:

Es un cebo que da buenos resultados si se prepara adecuadamente. Para ello se lava y se deja una noche en remojo. Después se pone al fuego y una vez que haya hervido se deja a fuego lento durante 30 o 40 minutos.

El **maíz** es muy efectivo en la pesca de la carpa y en menor medida también lo toman los barbos. Existen marcas que lo comercializan en distintos formatos especiales para la pesca, en varios sabores y colores, aunque en estos casos su precio se dispara. La mejor opción es usarlo tal y como viene preparado para uso humano, enlatado o congelado. Su colocación en el anzuelo es muy simple, se colocaran uno o varios granos según el modelo de anzuelo y el tamaño del pez que pensemos capturar, solamente deberemos tener en cuenta a la hora de utilizarlo el dejar la punta del anzuelo que asome fuera del grano, con ello conseguiremos que si el pez detecta nuestro engaño.



MODALIDADES DE PESCA

GENERALIDADES

Modalidades de pesca, señuelos cebos, aparejos, etc. hemos visto que son interminables y reciben nombres también muy variados. Sin embargo, si estamos interesados en el tema de la pesca lo mejor es empezar por tener muy claros unos pocos conceptos, aparejos y modalidades: lo demás como veremos, son solo variaciones de un esquema básico por más que se intente complicar

Hay muchas clases y modalidades pero sea cual sea el tipo de pesca a caña nos encontraremos siempre con el mismo esquema básico:

El pescador, desde la orilla o desde una barca, debe hacer llegar el cebo o el señuelo y esperar que éste lo ataque, bien sea por agresividad o por hambre.

Tenemos ya el esquema básico de la pesca: el pescador está en la orilla y el pez en el agua. Ahora bien, ¿Cómo hacer llegar el cebo o el señuelo hasta donde está el pez?. Esta es la pregunta clave y la que nos va a permitir diferenciar entre tres tipos básicos de modalidades de pesca. Todas las demás son sólo variaciones de estos tipos básicos:

1). En este primer tipo el pescador lleva el señuelo o el cebo hasta donde está el pez sin necesidad de lanzado, utilizando una caña muy larga con el sedal atado en su punta.

Esta es la denominada "Pesca al coup" llamada así por ser en Francia donde más desarrollo y practicantes ha tenido hasta el momento ('coup" significa en francés estoque). Se utiliza una caña muy larga y no es necesario ningún tipo de carrete. Suele utilizarse con un aparejo de flotador y cebo natural. Normalmente se ceban también las aguas para atraer a los peces hacia la postura del pescador.



2). En el segundo tipo de modalidades el pescador lanza el señuelo o el cebo hasta donde está el pez.

Imaginemos que estamos en la orilla de un río y queremos presentar el cebo a los peces en la otra orilla, lógicamente no podrá ser con el método anterior, pues necesitaríamos muchos metros de caña. En este caso hay dos soluciones:

- a) Aprovechando que el señuelo o el cebo pesan algo, los lanzamos unidos a un sedal. En este caso la caña no tiene por qué ser tan larga pero lo que sí necesitaremos será un carrete o una bobina para guardar el sedal que no se halle extendido o para poder recoger cómodamente el aparejo o señuelo. Esta es la "*Pesca al lanzado*". Como hemos visto el señuelo o el cebo arrastran al sedal hasta el lugar donde está el pez. Este tipo tiene infinidad de modalidades, según sea el peso del señuelo, los lugares donde se pesque, o el aparejo utilizado. Así, se habla de pesca a la inglesa, lanzado ligero, surf-casting, etc.

- b) En este caso tenemos un señuelo muy ligero de peso y necesitaremos otro método para lanzarlo lejos. Con un sedal pesado y moviendo hábilmente una caña muy flexible podemos hacer que sea el sedal el que arrastre al señuelo, al revés que antes. Esta es la "*Pesca a Látigo*" (o "a tralla"), se denomina de esta manera por la forma de mover la caña para que salga el sedal. También recibe el nombre de pesca a cola de rata" debido a que los sedales empleados terminan en punta, semejando a la cola de esos roedores. Las cañas no son muy largas pero si han de ser muy flexibles, los sedales son pesados y también es necesario el carrete. Esta pesca es bastante reciente en España y en un principio se diseñó solo para la pesca de salmónidos, pero hoy en día también se emplea, con diferentes señuelos para pescar otras especies. Los señuelos son siempre muy ligeros de peso. Para la Trucha se emplean imitaciones de moscas, para el Salmón y el Lucio otras moscas algo más grandes ("estrímeres") y pequeños artilugios de madera ("poppers") para el Black-bass.



3). *La pesca desde una embarcación y se dejan la caña y el aparejo fijos.* Lo que se aprovecha es entonces el movimiento de la barca para hacer moverse al señuelo. Es la "*Pesca al Curricán*", aunque esta modalidad es más propia para el mar, pues la embarcación necesita moverse mediante un motor por grandes espacios. En los embalses se puede utilizar desde una barca. Se utiliza exclusivamente algún tipo de señuelo que a ser arrastrado imite los movimientos de una presa y pueda ser atacado por algún pez depredador.



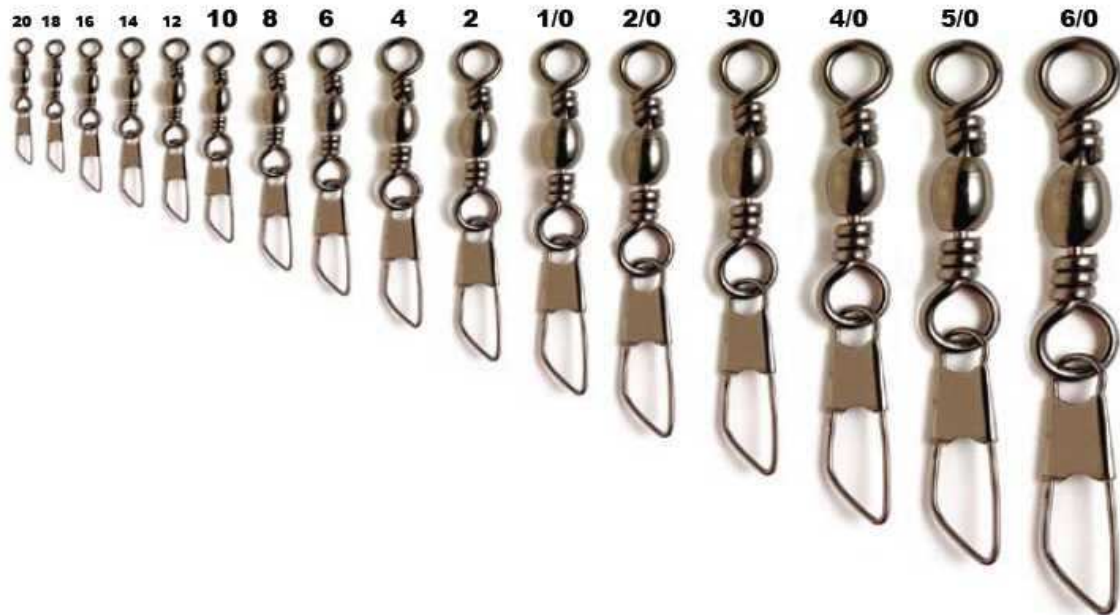
Las acciones que siguen luego se podrían denominar como **Fases de la Pesca**. A la acción de presentar el cebo o el señuelo ante el pez se denomina *Lance* que es el procedimiento que hasta ahora hemos visto. Cuando el pez coma el cebo o ataque al señuelo, el pescador debe responder con un tirón para tratar de prender al pez con el anzuelo; es lo que se llama el *Clavado*. A continuación debe recogerse poco a poco el sedal con el puntal de la caña en alto para ir acercando lentamente el pez a la orilla, intentando que éste no escape, hasta que esté al alcance de nuestra mano; es lo que se llama la *Traída del pez*. Luego en el *Sacado*, puede utilizarse un garfio o mejor una pequeña red con mango o salabre o sacadera, para coger al pez sin producirle más daños. La pesca deportiva y respetuosa termina con la *Suelta*, es decir, con la retirada esmerada del anzuelo clavado y la liberación de nuevo del pez a las aguas de donde se extrajo.

La confusión en cuanto a tipos de pesca es que se mezclan las denominaciones de modalidades según cebos, técnicas, aparejos. etc. Así, oímos muchas veces términos como pesca a "pez vivo" (hace referencia al tipo de cebo), pesca "a pluma" (hace referencia al tipo de aparejo), pesca "a fondo" (hace referencia a la modalidad), etc.

OTROS MATERIALES Y NUDOS.

Emerillones y mosquetones.

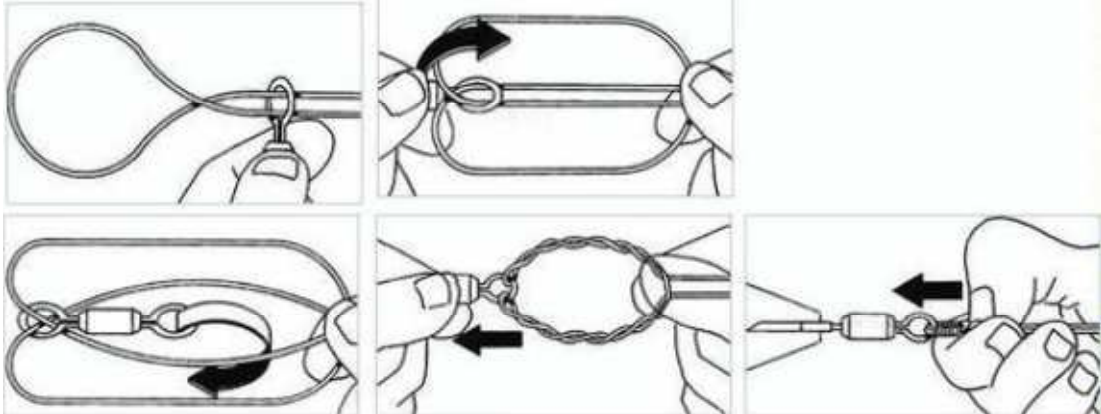
Los emerillones, (1) también denominados quitavueeltas, perrillos o giratorios, son elementos que se emplean para evitar enrollamientos del sedal. Se utilizan para cualquier técnica de pesca y su misión es la de evitar que el hilo se enrede. Durante las capturas o en las recogidas evitará el trenzamiento del pelo. Los hay triples (3). Los emerillones pueden contener perlititas. También suelen estar provistos de un mosquetón (2) en una de sus argollas. El mosquetón facilita mucho los montajes y desmontajes de los diferentes elementos (en algunos sitios es llamado imperdible).



NUDOS.

A continuación se explicarán algunos nudos básicos. También veremos algunos consejos como humedecer el sedal antes de tensar los nudos y no tensarlos de forma brusca.

1.- Nudo para sujetar el emerillón (resulta igualmente válido para sujetar un anzuelo).

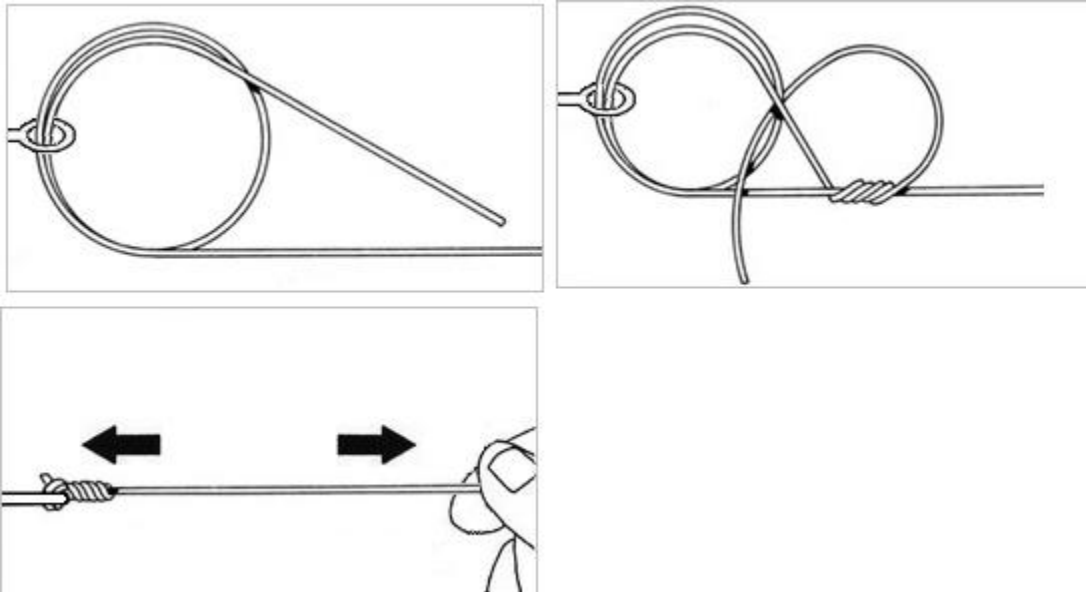


Resulta extrañamente resistente, puesto que si una de las ramas cede y se rompe, la otra permite mantener la resistencia de la línea.

Pasos a seguir:

- Pasaremos un bucle a través de la anilla del emerillón (o del ojo del anzuelo) y le daremos medio giro.
- Llevaremos el extremo del bucle sobre el firme del mismo, manteniendo la vuelta en su lugar.
- Con el índice y el pulgar, colocaremos la parte redonda del bucle contra el firme.
- Giraremos el emerillón a través del bucle seis veces.
- Mantendremos el bucle y el firme juntos para que el nudo no se deshaga.
- Apretar el nudo requiere de tiempo, sobre todo si se trata de una línea gruesa.
- Mantendremos el emerillón en una mano y ambas partes del firme con la otra. Si empleamos unos alicates deberemos tener mucho cuidado de no dañar el emerillón, podemos pinzarlo entre una lámina de cuero.
- Humedeceremos el nudo a fondo. Tiraremos del emerillón para apretarlo.
- Debemos alternar el movimiento de tirar y aflojar para asentar las vueltas. Hay que asegurarse de que todas las vueltas se asienten perfectamente sobre el emerillón.

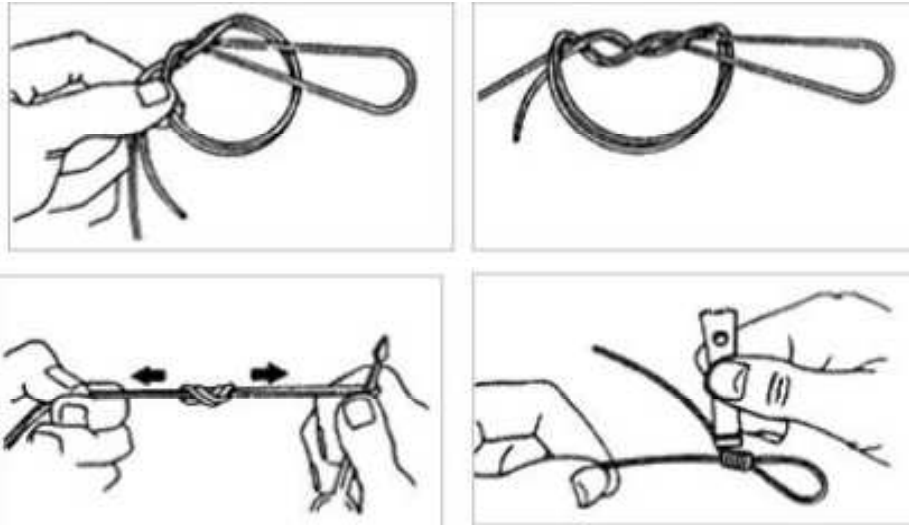
2.- Nudo para sujetar un anzuelo.



Pasos a seguir:

- Comenzamos por insertar unos 15 cm del extremo a través de la anilla del anzuelo.
- Repetimos la operación, creando un bucle doble de un tamaño aproximado de 1 cm de diámetro.
- Mantendremos estos bucles con la mano izquierda mientras que con la otra daremos cinco vueltas con el extremo alrededor del firme.
- Tras esto, pasaremos el extremo a través de los bucles anteriores.
- Humedeceremos el nudo.
- Apretaremos el nudo tirando a la vez del extremo y del firme.
- Cuando hagamos un nudo deberemos cortar a ras la parte sobrante de hilo. Para ello podemos valernos de un corta uñas o de una cuchilla.

3.- Nudo para terminal de línea.

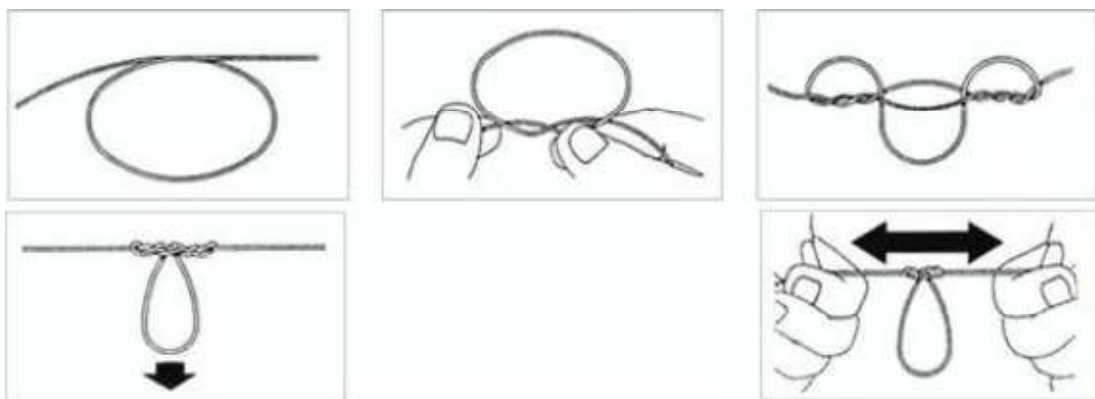


Este nudo de ojal se utiliza muchísimo para terminal de línea.

Pasos a seguir:

- Dejamos doble unos 20 cm del final de línea formando un pequeño bucle en la punta.
- Haremos un nudo simple que no tensaremos.
- Sobre el nudo simple que no hemos tensado pasaremos de nuevo la punta. Con esto habremos hecho un nudo de doble vuelta.
- Ahora lo tensaremos. Para tensarlo nos podemos valer de alguna herramienta que pasemos por el ojal.
- Para finalizar cortaremos el hilo sobrante.

Nudo para armar líneas.

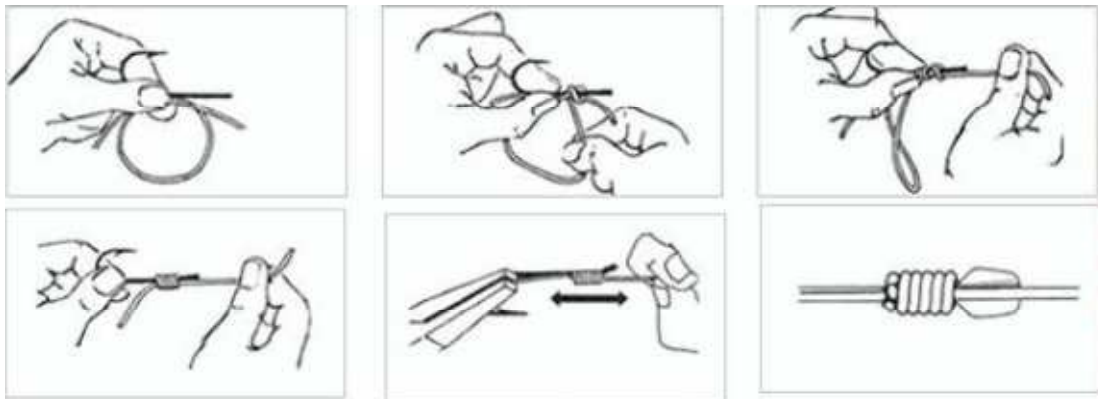


Este nudo de ojal se utiliza para armar líneas sin usar un emerillón triple. Está aconsejado en lugares con mucho enganche (fondos con lascas de piedra, fondos con vegetación,...).

Pasos a seguir:

- Hacemos un bucle en el sedal como si quisiésemos hacer un nudo simple.
- En lugar de pasar una sola vez el extremo del hilo por el bucle, para hacer un nudo simple, lo pasamos 6 veces.
- Abrimos la vuelta central e introducimos el bucle por la apertura.
- Tiramos del ojal que se forma para empezar a tensar el nudo.
- Para terminar de tensar el nudo tiramos de ambos extremos del sedal.

Nudo para empatillar anzuelos.



Este nudo se emplea para empatillar tanto los anzuelos con paleta como los de ojal.

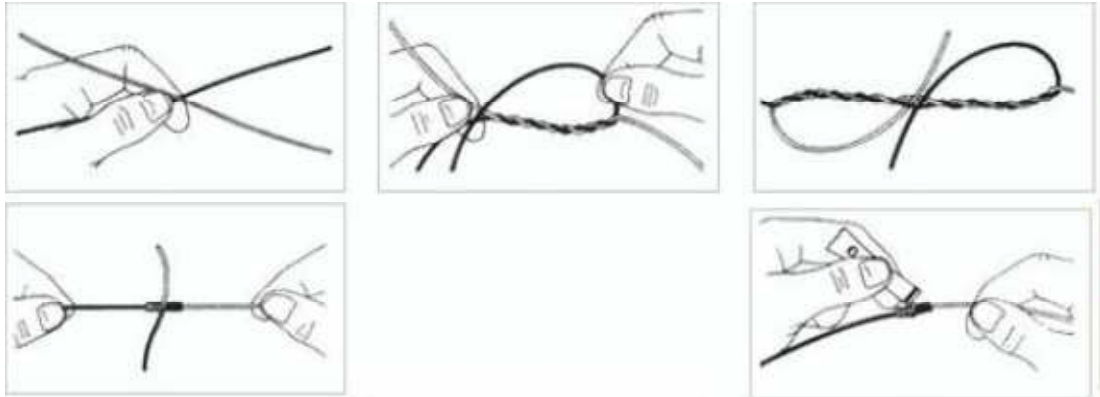
Tenemos que tener cuidado de no clavarnos el anzuelo especialmente al tensar.

Pasos a seguir:

- Se coge el anzuelo con la mano izquierda y se coloca el hilo paralelo y en contacto con la pata del anzuelo.
- Se hace un bucle de forma que quedan unos 10 cm saliendo por la parte de la pata que da a la curvatura del anzuelo y el resto del hilo queda por la parte del anzuelo que da a la paleta u ojo. Caso de tener ojo podemos pasar el hilo por él.
- Tomamos el bucle y con el hilo que lo forma vamos dando vueltas sobre la pata y el sedal que la recorre en dirección a la curvatura. Daremos 7 vueltas y luego sujetamos el bucle con los dedos que sujetan el anzuelo.
- Ahora tenemos que tirar del extremo del hilo que quedaba por la paleta o por el ojal.
- Para terminar de tensar el nudo (empatillado) podemos valemos de unos alicates. El hilo siempre saldrá por delante de la paleta para no ser dañado o cortado por esta.

Siempre que tiremos del sedal para tensar hay que hacerlo con mucho cuidado de no estropearlo (marcarlo, rizarlo, partirlo,...).

Nudo para empalmar hilos.



Este nudo de barril se utiliza para empalmar (unir) hilos. Los hilos a unir no deben de tener un diámetro muy diferente. Es un nudo muy sencillo y práctico.

- Tomamos los extremos de ambos hilos y los enrollamos uno a otro con unas 12 vueltas.
- Abrimos la vuelta central e introducimos los extremos cortos de ambos hilos.
- Humedecemos el nudo.
- Tensamos el nudo tirando de los extremos que quedaron sin pasar por la vuelta central (los largos).
- Cortamos los extremos cortos sobrantes.

Existen infinidad de nudos y aquí solo hemos detallado algunos de ellos. Con la práctica aprenderemos otros. La pesca empieza antes de ir a la zona de pesca, con la preparación de los aparejos. Para algunos aficionados esta preparación constituye por sí sola el aspecto más gratificante de este deporte.

MODALIDADES Y TÉCNICAS PRINCIPALES

Ahora entraremos ya en detalle y veremos las modalidades más importantes dentro de los tipos que acabamos de describir. Todas las demás posibilidades serán siempre variaciones de estas modalidades básicas creadas en base a variar los cebos o los aparejos, fundamentalmente. Para facilitar su repaso y simplificar las cosas, seguiremos un esquema de este tipo:

Modalidad: Nombre dado normalmente al estilo o modalidad de pesca tratado.

Materiales utilizados: Se detallan los principales materiales necesarios para poder practicar esta modalidad

- Caña Tipo y mediadas más habituales de la caña a utilizar
- Carrete Tipo de carrete más comúnmente usado.
- Sedal Tipo y grosor o calibre del sedal recomendado.
- Accesorios Se citan los accesorios imprescindibles para este tipo de pesca.
- Aparejos utilizados Se enumeran los tipos de aparejos utilizados normalmente y los elementos que los componen.
- Cebos o señuelos. Tipos de cebos o señuelos más prácticos.
- Especies: Especies o tipos de peces para los cuales está más indicada esta modalidad.
- Aguas: Tipo de masas de agua adecuados para esta modalidad.

Técnica o acción de pesca: Una vez descritos los elementos necesarios se describe muy brevemente el modo de acción y técnica de conjunto.

Para iniciar el repaso volvemos al esquema del principio, en el que tenemos al pescador en la orilla y al pez en el agua y debe llegarse con el cebo al pez para presentárselo de la manera más disimulada y atractiva posible:

MODALIDADES DE PESCA EN LAS QUE EL PESCADOR LLEGA A PRESENTAR EL CEBO ANTE EL PEZ MEDIANTE UNA CAÑA LARGA.

Modalidad: PESCA AL COUP

Materiales utilizados:

- Caña. Cañas normalmente compuestas de varios tramos, llamadas "enchufables", de tal manera que pueden tener longitud variable, pudiendo llegar a los 10 ó 12 metros. La punta es muy flexible para amortiguar los tirones e impedir que se desgarre la boca del pez que haya picado.
- Carrete. No se utiliza. El sedal va atado directamente a la punta de la caña.
- Sedal. Como los peces suelen ser pequeños el sedal es de nylon fino, para no ser visto.
- Aparejos utilizados. Casi siempre en primer lugar se pone un flotador, que suele ser puntiagudo y estrecho para avisar bien al pescador de cuándo ocurre la picada pero, a la vez, para que no sea advertido por los peces. Se utilizan pequeños plomos para situar el cebo en profundidad. Los anzuelos suelen ser también muy pequeños. Cuando se pesca en aguas corrientes se utilizan flotadores más anchos.
- Cebos o señuelos. Casi siempre son cebos naturales o preparados como las masillas. Lombriz asticot (gusano de la carne), cañamones, etc.
- Accesorios. Soportes para las cañas, para sujetar firme y sin movimientos a la caña mientras se espera la picada del pez.

Engodos. Son masas humedecidas o papillas hechas con harinas, huevo y aromas y sirven para atraer los peces hacia donde se está pescando. A veces se utilizan tiragomas para lanzar las bolas de engodo ("boillies") al lugar indicado.



Nasas o viveros utilizados para mantener vivos los peces capturados durante la jornada de pesca. En este tipo de pesca se suelen devolver luego al agua.

- Especies. Suelen pescarse pequeños ciprinidos, tipo boga, cachuelo, pardilla, barbos, etc. Es una pesca típica para realizar concursos.
- Aguas. Normalmente se practica en canales, charcas y otro tipo de aguas paradas.

Técnica o acción de pesca:

Bien disimulado en la orilla el pescador sitúa su caña, después de colocado el cebo y cebar las aguas, en alguna zona y a la profundidad donde supone que pueden moverse más los peces. Luego es solo cuestión de esperar atentamente. Tirar hacia arriba cuando se nota la picada. Para sacar el pez del agua se van desmontando los tramos de la caña hasta que tenga una longitud manejable.

A) Modalidades de pesca en las que se lanza el señuelo o el cebo para llegar a donde está el pez .El peso del señuelo o cebo arrastra al sedal tras de sí.

Modalidad: PESCA AL TIENTO

Materiales utilizados:

- Caña. Caña larga, con anillas en su recorrido, por donde se pasará el sedal.
- Carrete. Se suele utilizar un carrete de tambor fijo, que son los que tienen una anula que da vueltas enrollando el sedal sobre una bobina que solo se mueve hacia arriba y hacia abajo para distribuir el sedal de manera regular. Son siempre carretes sencillos.
- Sedal. Según la especie que se quiera pescar el sedal debe ser más o menos fino. Normalmente esta modalidad se utiliza para pescar peces de tamaño medio por lo que el sedal también deberá ser tipo medio (números 20 a 26; indican el calibre o grosor) y de nylon.

Aparejos utilizados: Se monta simplemente un anzuelo con el cebo y, para darle profundidad, se añade un poco por encima un pequeño plomo.

- Cebos o señuelos. Casi siempre se utiliza un cebo natural como la lombriz, el saltamontes, un gusano, etc.
- Accesorios. Ninguno en especial.
- Especies. Para especies que comen pequeños organismos que son arrastrados por la corriente, como hacen el Barbo, la Trucha o la Boga.
- Aguas. Siempre en aguas con corrientes moderadas.

Técnica o acción de pesca:

Se tira el aparejo a la corriente para que esta lo vaya arrastrando poco a poco. Se trata de hacer creer al pez que nuestra lombriz enganchada al anzuelo está siendo en realidad arrastrada por la corriente del río. Con una mano se sujeta el sedal para mantener la línea tensa y tirar de él rápidamente cuando se sienta la picada del pez. Es una pesca que requiere cierta experiencia pues, como no hay flotador, hay que detectar la picada "a tacto" y distinguir bien entre una picada o un pequeño enganche del anzuelo en el fondo (por eso se llama pescar al tiento). Algunos pescadores utilizan un indicador de picada.

Modalidad: PESCA A FONDO

Materiales utilizados:

- **Caña.** La caña más comúnmente utilizada es más bien fuerte y también larga, sobre los 3 ó 4 metros, pues se necesita lanzar grandes pesos. La punta debe ser fuerte. Suelen ser telescópicas.
 - **Carrete.** Se precisa un carrete potente y fuerte, de tambor fijo o giratorio, aunque los primeros son más utilizados en los ríos.
 - **Sedal.** Se utilizan sedales gruesos de nylon para resistir el tirón del lanzado y la posterior recogida. Normalmente del número 26 ó mayores.
 - **Aparejos utilizados.** El esquema es muy simple. Se engancha el cebo al anzuelo y para que vaya al fondo y no sea arrastrado por la corriente se pone un plomo gordo, de hasta 50 ó 60 gramos preferiblemente aplanado (del tamaño de una aceituna y mayores). Para dar estabilidad al conjunto se suelen utilizar pequeños plomos, emerillones, etc.
 - **Cebos o señuelos.** Normalmente materias vegetales como patata o maíz cocido o pequeños animales como lombrices, gusanos y hasta pequeños peces.
- **Accesorios.** Los portacañas sujetan la caña con el puntal en alto mientras se espera. Como en este tipo de pesca lo importante es la paciencia, muchas veces se utiliza un "chivato" para avisarnos de cuándo se produce la picada. Estos chivatos pueden ser muy sencillos, como es una pinza con un cascabel sujeta al extremo del puntal de la caña, o muy complicados, como son los chivatos electrónicos que se venden en algunas tiendas. Algunos pescadores también utilizan tiragomas para cebar las aguas allá donde tiran su cebo, o cebadores especiales acoplados cerca del anzuelo.
- **Especies.** Es una modalidad diseñada para tentar a aquellos peces que buscan su alimento rebuscando en el fondo, como los grandes ciprínidos: Barbos comizos, Carpas, Tencas, etc.
 - **Aguas.** Normalmente en aguas paradas o con poca corriente.

Técnica o acción de pesca:

Lanzar el aparejo con el cebo a las zonas más profundas del río o del embalse donde se supone que estén los peces buscando comida en el fondo. Muchas veces el pez se engancha solo comer el cebo, otras es necesario dar un pequeño tirón al observar la picada. La caña se puede dejar apoyada en la orilla o en un portacañas hasta ver que se produce la picada.

Modalidad: PESCA CON FLOTADOR A LA INGLESA ("DE MATCH")

Materiales utilizados

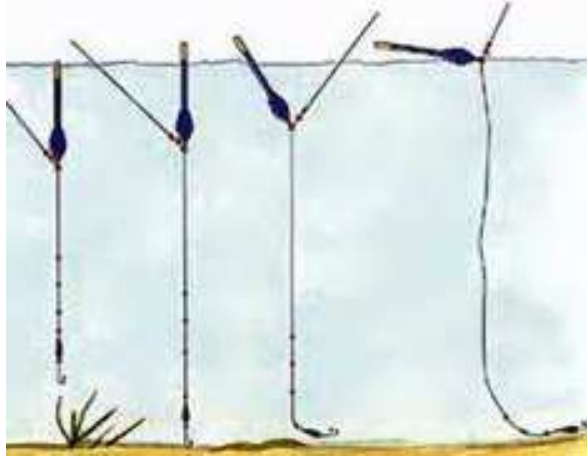
Caña. La longitud es corta o media, hasta 4 metros como mucho, con puntal flexible. Suelen ser telescópicas.

- Carrete. Normalmente de tambor o bobina fija y estructura sencilla.
- Sedal. El sedal es de grosor medio (20 a26, por ejemplo). Nylon.
- Aparejos utilizados. El básicamente utilizado es el clásico aparejo de flotador. Un poco por encima del anzuelo con el cebo se sitúa pequeños plomos repartidos sobre el sedal, para que el cebo esté siempre abajo. Por encima de los plomos y ajustado al peso de ellos se pone un flotador, variable en su forma, que tiene un dispositivo para sujetar el sedal a la altura que se quiera y así hacer que el cebo se sitúe a la profundidad deseada. El tamaño del anzuelo, que viene determinado por un número (cuanto mayor es el número más pequeño es el anzuelo), se elige en función de la especie que se desee pescar
- Cebos o señuelos. Suele utilizarse un cebo natural, ya sea vegetal, como los cañamones o el maíz, o animal, como la lombriz, el asticot, o incluso algún pececillo.
- Accesorios. No hay ningún accesorio imprescindible. Cuando se pesca el Lucio con pez vivo se utilizan unos anzuelos con un imperdible incorporado y un cable o terminal de acero que evita que el pez trabado se escape mordiendo el sedal.
- Especies. Es una modalidad con infinitas variantes y recursos. Se utiliza, tanto pan capturar la humilde pardilla como para capturar gigantes lucios, pasando por casi todos los Ciprínidos. En Extremadura su uso esta muy extendido para la pesca de la Tenca.
- Aguas. Sirve tanto para aguas paradas como para aguas corrientes. Lo único que entonces debe cambiarse es la forma del flotador y el peso de la plomada.

Técnica o acción de pesca:

Elegido y montado el aparejo en el cebo según la especie que se quiere pescar se lanza el aparejo a la zona donde pueden estar los peces. Es conveniente calcular antes la profundidad para así ajustar en nuestro aparejo la distancia entre el flotador y el cebo, para que éste vaya siempre a la profundidad idónea. En verano el anzuelo con el cebo debe ir relativamente cerca de la superficie y en invierno más cercano al fondo.

Pero, ¿cómo calcular la profundidad de un tramo? Sencillo: colocar un plomo donde se va a colocar el anzuelo e ir probando a aumentar la distancia entre ese plomo y el flotador, empezando por unos pocos centímetros y aumentándola poco a poco. Cuando al ir aumentando esa distancia veamos que el flotador queda "echado" en vez de "de pie" es que el plomo de abajo ha tocado fondo. En las aguas corrientes se debe lanzar en contracorriente para que el aparejo vaya desfilando poco a poco por delante de nuestra posición, arrastrado por la corriente.



Modalidad: PESCA CON FLOTADOR A LA BOLONESA

Se trata de una variante de la pesca a la inglesa,

Materiales utilizados:

- Caña. La caña utilizada es larga, por lo general mayor de 4,5 metros. La punta debe ser flexible;

Carrete. El más usual es un carrete suele ser de tambor giratorio y estructura sencillo

Sedal. Suele ser de grosor medio, pero también depende de la especie que queramos pescar. Nylon es el material utilizado.

- Aparejos utilizados. Lo más normal es montar un aparejo con flotador como en el caso anterior pero, como suele practicarse esta modalidad en aguas paradas, El flotador suele ser alargado, para evitar que los peces "sientan algo raro allá arriba" cuando pican.

- Cebos o señuelos: Algas, vegetales, Lombriz, asticot, etc.

- Accesorios. Engodos, masillas y tiragomas para cebar las aguas.

- Especies. Es muy común para la pesca de pequeños y medianos ciprínidos. Está muy extendido su uso para pescar la Tenca, el Barbo o el Cacho.

Aguas. Casi siempre en aguas paradas o semiparadas.

Técnica o acción de pesca:

Es una modalidad muy semejante a la anterior. Lazado el aparejo a la distancia y con la "profundidad" adecuados se espera, caña en mano, a que se produzca la picada, momento en el que se da un pequeño tirón.



Modalidad: PESCA AL LANZADO CON SEÑUELO LIGERO

Materiales utilizados:

Caña. Según el tipo de pesca se utilizan unas cañas u otras, pero, en general son más bien cortas (*entre 1,2 y 2,5 mts.*) y muy flexibles en la punta. Tienen numerosas anillas por donde se pasa el sedal desde el carrete. Pueden ser telescópicas o de dos tramos para empalmar.

- Carrete. El carrete es normalmente de tambor fijo y con una buena "multiplicación", es decir que recoja mucho sedal con pocas vueltas que se le den a la manivela. También ha de disponer de una palanca antiretroceso o freno, que permite desenrollar algo el sedal en la bobina ofreciendo una resistencia que se puede regular. De esta manera si hay algún tirón brusco al recoger como ocurre cuando ataca y traba el señuelo un pez, puede salir algo de sedal evitando así que éste se rompa.
- Sedal. Depende de especie que deseemos fresar pero, en general hade ser medio o fino (números 18 al 26). Son de nylon.
- Aparejos utilizados. No suelen montarse aparejos como tales, sino que, normalmente, al final del sedal va unido directamente el señuelo, que es el que hace de cebo.
- Cebos o señuelos. Se utilizan infinidad de señuelos, según la especie que queramos pescar, el tipo de aguas donde pesquemos o incluso el día que haga. Cada tipo es bueno para unas determinadas circunstancias. Les hay de muchos tipos: cucharillas, devones, peces artificiales, vinilos. etc.

Accesorios: Si se ponen señuelos giratorios se deben unir al sedal con un "emerillón" o "quitavueltas" para que al dar vueltas el señuelo no vaya retorciendo el sedal y acabe rompiéndolo. Cuando se pescan Lucios o cualquier otro poderoso predador se pone delante del señuelo un terminal de acero, o "sirga" para impedir que el sedal sea mordido por el pez trabado. Para esta pesca es muy útil una sacadera que nos ayude a sacar los peces del agua

con seguridad y sin causarles más daños. Las gafas polarizadas, para ver a los peces sin la molestia del reflejo de las aguas, son también muy utilizadas..

- Especies. Normalmente diseñado para peces predadores, como la Trucha, el Lucio o el Black-bass. Pero muchos señuelos también son atacados por Ciprínidos como los Barbos y los Cachos.
- Aguas. Sirven lo mismo para aguas paradas que para aguas corrientes, ya que lo importante es el movimiento que hagamos que lleve el señuelo en el agua.

Técnica o acción de pesca:

Como ya hemos dicho, el pez ataca a nuestro señuelo porque le hacemos creer que se trata de una presa, ya sea por sus colores, por su forma o por la manera de moverse. No olvidemos que muchos peces detectan a sus presas mediante un órgano especial que es la "línea lateral" que es capaz de percibir las vibraciones que éstas producen en el agua al nadar. Un lucio ciego puede detectar a un pececillo que pase cerca de él y sería también capaz de capturarlo.

Lo importante pues, en este tipo de pesca es lanzar el señuelo a donde creemos que esta escondido el pez y luego ir recogiendo el sedal de tal manera que hagamos que "nuestro "bicho" vaya nadando como lo haría una posible presa. Por ejemplo, un pez artificial debe moverse con pequeños tirones simulando la manera de nadar que tendría un pez herido. Si se produce un ataque debe mantenerse el puntal de la caña en alto e ir acercando poco a poco el pez a la orilla, sacándolo, sí es posible, con ayuda de una sacadera.

Modalidad: PESCA AL LANZADO CON APAREJO DE MOSCA

Materiales utilizados:

- Caña. Corta, de unos 2,5 a 4 m. Con muchas anillas y puntal flexible.
- Carrete. De bobina fija, con freno.

Sedal. Más bien fino (números 16 al.20). También suele ser de nylon.

- Aparejos utilizados. El aparejo utilizado, se suele llamar "aparejo de boya o buldó". Se coloca al final del sedal una boya flotante y transparente, y entre ésta y el puntal de la caña se ponen normalmente en ramales cuatro imitaciones de "moscas" (imitaciones de varios insectos). A veces se pone otra más detrás de la boya. Hay infinitas combinaciones para construir este tipo de aparejos, algunos de ellos específicos para una quincena particular de un río concreto.

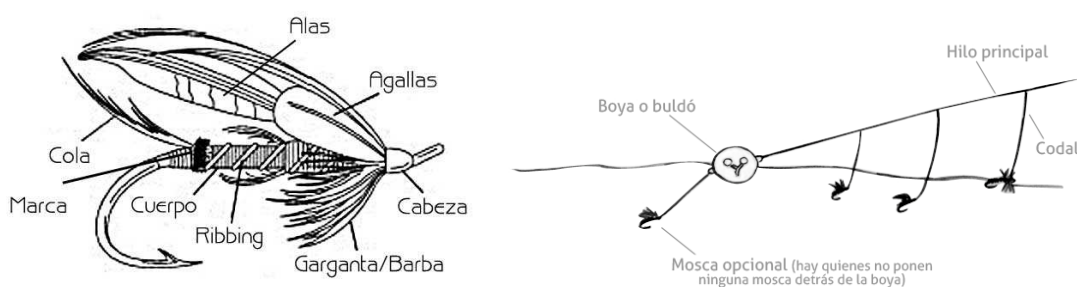
Si la boya tiene un plomo incorporado y hace que el aparejo vaya hundido, entonces se le llama "ninfa", pues lleva imitaciones de juveniles subacuáticos de insectos "ninfas".

Cebos o señuelos. Como acabamos de ver los señuelos son imitaciones de algunos insectos en sus distintas fases (larva-ninfa-adulto) que sirve de alimento a la Trucha.

- Accesorios. Sacadera, gafas polarizadas, botas de media caña o vadeadores son los objetos más utilizados por los pescadores que practican esta modalidad.
- Especies. Es una modalidad especialmente pensada y desarrollada para pescar la Trucha, aunque otras especies como las Bogas "entran" muy bien a este aparejo.
- Aguas. Siempre en ríos y aguas corrientes, que es donde vive este pez

Técnica o acción de pesca:

Lanzar el aparejo ligeramente en contra de la corriente y recoger muy poco a poco con el puntal un poco en alto para que las "moscas" vayan por el agua a distintas profundidades. Normalmente no hace falta pegar un tirón, pues las Truchas que intentan comer la "mosca" quedan casi siempre enganchadas.



B) Modalidades de pesca en las que se lanza el señuelo para llegar hasta donde está el pez. El señuelo, que es muy ligero, es arrastrado por el sedal.

Modalidad: PESCA A LÁTIGO CON SEÑUELO LIGERO

Materiales utilizados:

- Caña. Más bien cortas (hasta los 3,5 m. como mucho) y muy flexibles, no solo en la punta sino en todo su longitud. Normalmente son de dos tramos.
- Carrete. Normalmente de tambor o bobina giratoria. En este caso el carrete se fija a la base de la caña
- Sedal. De materiales sintéticos, son algo pesados y acaban en punta. Les hay de muy diversos tipos según sea su sección y su flotabilidad.
- Aparejos utilizados. En realidad el señuelo va unido al final de la línea, no existe un aparejo como tal.
- Cebos o señuelos. Los señuelos son de pequeño tamaño y ligeros de peso. Son muy variados pero lo más utilizados son los que se emplean en la pesca del Black-bass: poppers, imitación de ratones y ranas, etc
- Accesorios. Los más utilizados son las sacaderas, las gafas polarizadas y los vadeadores.

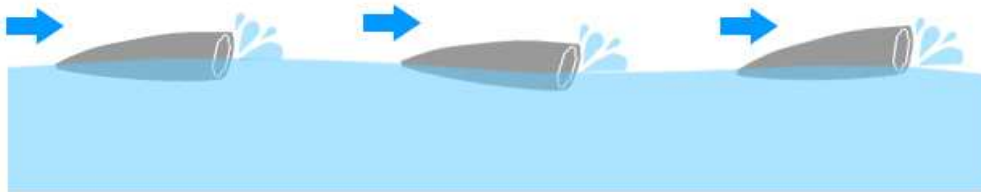
- Especies. Suele ser el Black-bass y también el Lucio y la Trucha.
- Aguas. Puede emplearse tanto en aguas paradas como en aguas corrientes.

Técnica o acción de pesca:

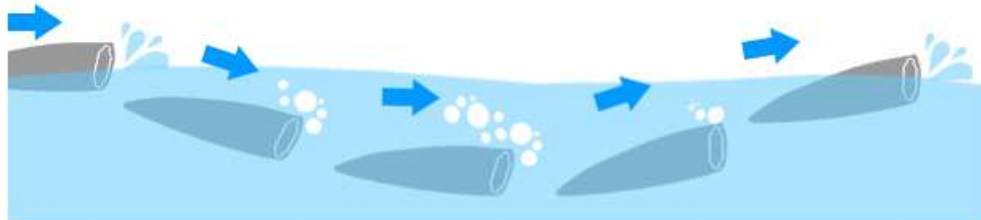
Moviendo la caña con si fuese un látigo y soltando a la vez línea desde el carrete se consigue mandar el señuelo a cierta distancia. Luego se recoge la línea con la mano haciendo que el señuelo se mueva imitando una presa. Con la línea tensa y siempre atentos, dar un tirón nada más sentir el ataque.



Recorrido cuando tiramos del poppers de forma continua o "stop and go"



Recorrido cuando hundimos el poppers, buscando más ruido y burbujas de aire.



Modalidad: PESCA A LÁTIGO CON MOSCA

Materiales utilizados:

- Caña. Más corta (sobre los 2,5 m) y mucho más flexible que en el caso anterior. Con muchísimas anillas. Normalmente es de dos tramos que se empalman para pescar
- Carrete. De bobina giratoria y unido a la caña en su base.
- Sedal. Sintético. Les hay de muchos tipos según su sección y flotabilidad. Dependiendo del señuelo a utilizar se emplean flotantes (con "moscas secas") o hundidos ("mosca ahogada").
- Aparejos utilizados. No son realmente aparejos sino señuelos, que van unidos directamente al final de línea.
- Cebos o señuelos. Son imitaciones de distintas fases de la vida de algunos insectos. Es lo que se llaman "moscas". Hay moscas secas moscas ahogadas, semiahogadas, emergentes y ninfas principalmente, pero existe miles y miles de imitaciones. También se imitan pequeños pececillos, son lo que se llaman "estrímeres".
- Accesorios. Como en el caso anterior, lo más utilizado son las sacaderas, las gafas polarizadas y los vadeadores. También hay cajas para guardar "moscas", impermeabilizadores. etc.
- Especies. En un principio esta modalidad se desarrolló para pescar Salmones y Truchas. Pero con el tiempo, ya se han inventado "moscas" para pescar otras muchas especies como Lucios, Black-basses, Sábalos, Barbos, etc.
- Aguas. Puede practicarse tanto en aguas paradas como corrientes.

Técnica o acción de pesca:

Desde el centro del río o desde una orilla despejada el pescador agita la caña como si fuese un látigo para que salga la línea del carrete y arrastre a la "Mosca" hasta donde queramos, normalmente río arriba si estarnos pescando la Trucha o cerca de la vegetación de la orilla si pescamos en una charca. Luego mantener tensa la línea recogiendo muy poco a poco con una mano y dar un tirón cuando sintamos el ataque.



3) Modalidad de pesca en la que caña, y aparejo permanecen fijos. El señuelo se hace mover arrastrando todo el conjunto con una embarcación a motor

Modalidad: PESCA AL CURRICÁN

Materiales utilizados

- Caña Corta, entre 1,8 y 2,5 metros y resistente con posibilidad de ser fijada a la embarcación.
- Carrete De bobina o tambor giratorio.
- Sedal. De nylon muy fuerte.
- Aparejos utilizados Aparejo de curricán: el señuelo va unido al sedal de la caña y a un plomo grande que le hace trabajar en profundidad.
- Cebos o señuelos Peces artificiales, cucharillas, etc.
- Accesorios Motor eléctrico, mejor que fuera borda, para mover la embarcación sin espantar a los peces. Sacadera para sacar del agua las capturas.
- Especies Para peces predadores de embalses, sobre todo Lucios.
- Aguas Esta modalidad es propia de aguas marinas, pues se necesita mucho espacio, pero puede ser también practicada en aguas interiores como los embalses.

Técnica o acción de pesca:

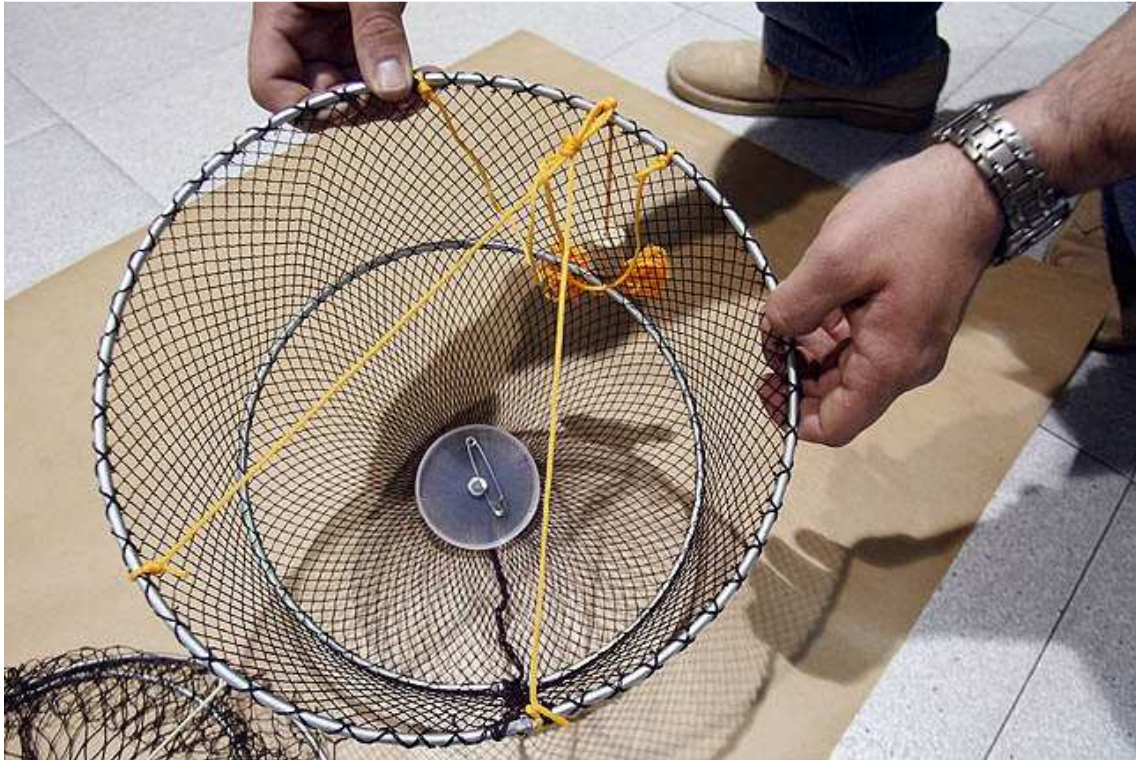
Montado el aparejo y sujeta la caña a la barca, se va avanzando para hacer pasar el señuelo por los lugares donde pensamos que están los peces al acecho. Si ataca un pez y queda trabado, se para la barca y cogiendo la caña con la mano se iza el pez a la superficie.

PESCA DEL CANGREJO.

Por último, cabe hablar aquí de la pesca del cangrejo con retel. Solo se puede pescar el Cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*), también llamado cangrejo americano o de las marismas, introducido en España hace algo más de dos décadas. Estos cangrejos trajeron consigo un hongo que causó la muerte por enfermedad de casi todos nuestros Cangrejos autóctonos, hoy protegidos.

Los reteles son sencillos artilugios diseñados especialmente para la pesca de estos crustáceos. Se trata de una pequeña bolsa de red a la que se da forma con dos aros metálicos, el superior algo mayor que el inferior, de entre 30 y 40 cms de diámetro, aproximadamente; en el fondo de esta bolsa se coloca un plomo unido a la propia red y a un muelle o imperdible, donde se coloca el cebo. Una cuerda larga y fina y un sencillo sistema de unión mantiene el artilugio en horizontal. Luego, el retel cebado se baja lentamente hasta el fondo en las aguas donde viven los cangrejos con ayuda de una vara larga terminada en una horquilla. Después de esperar una

media hora, o incluso algo menos, se encaja lentamente la horquilla en la cuerda y se tira hacia arriba con decisión. Los aros se levantarán rápidamente, impidiendo que el cangrejo, que estaba comiendo el cebo en el centro del círculo, pueda salir. La Orden General de Vedas limita a 10 el número de reteles que puede utilizar un pescador, ocupando una extensión máxima de orilla de 100 metros. No hay talla mínima de captura ni cupo máximo, pues se trata de una especie considerada invasora.



SISTEMAS DE PESCA DE LAS ESPECIES MÁS COMUNES

LUCIO

Los procedimientos para la pesca del lucio dependen de donde pesquemos. Si se trata de pescar desde la orilla, debemos servirnos de la pesca al lanzado, del vivo o de la cucharilla.

Si pescamos en hoyas o lagos emplear la pesca a medio fondo con plomo fijo.

Si pescamos en presa o en los lagos con embarcación, debemos adoptar el curricán.

En las salidas de las hoyas podemos emplear la mosca abogada, procurando ésta sea grande

Se advierte que las orillas de los ríos despejados y sin hierbas no son propicias para la pesca del Lucio, antes al contrario, debemos buscar zonas donde abunden los cañaverales y procurar que los lanzamientos sean aprovechado las zonas más despejadas y hacer correr el curricán lo más cerca a ellos posible y en superficie.

Las zonas más indicadas de los ríos o lagos, son aquéllas donde haya grandes bloques de piedra, aunque no exista vegetación. El Lucio se esconde en los grandes intersticios o en las cuevas naturales que se hacen entre estos bloques. Si pescamos en los lagos en sectores donde abundan las cañas o juncos éstos tienen que estar situados cerca de los grandes fondos. Aquellas partes o zonas de río donde las erosiones de las aguas han cavado cuevas y no haya otro pozo ocupándolas también son excelente refugio para el Lucio. Es aquí donde puede el pescador tener la gran sorpresa de la aparición de un gran ejemplar.



En la pesca del Lucio el pescador deberá tomar grandes precauciones, puesto que el pez es muy asustadizo y cualquier ruido hace esconderlo. Por esta razón, al andar deberá evitar la caída de las piedras y pescar siempre algo apartado de la orilla.

Pesca al lanzado

Este sistema de pesca requiere una caña de unos cuatro metros y medio de puntera semidura. El carrete tiene que ser desmultiplicador a bobina fija y el anillado de la caña muy sólido. El aparejo se fija con un buen emerillón a la línea y tendrá un largo de un metro cincuenta, al final del cual colocaremos el pez vivo. Como anzuelo podemos servirnos de una poperita o de un anzuelo doble irlandés. A unos cuarenta centímetro del anzuelo se colocara un plomo oliva

de unos cinco gramos, sujeto a presión, el cual aparte de ayudarnos al lanzado obligará a que el pez se mueva horizontalmente. Para esta pesca se requiere habilidad para sortear los obstáculos. Si se pesca donde haya buenos fondos, se dejara que el pez que nos sirve de cebo vaya lo más posible al fondo y después se iniciara la recuperación, aunque esta no tiene que ser continua, para dar la sensación de comportamiento normal de los peces dentro del agua.

Si se pesca desde lo alto de las paredes de un canal, el mejor sistema consiste en lanzar el pez cerca de la corriente y después procurar mantenerlo apartado de la pared unos cincuenta o setenta centímetros, arrastrándolo suavemente y andando muy despacio.

La pesca al cebo vivo.

Dadas las condiciones del carácter del Lucio como uno de los más feroces depredadores de las aguas dulces, ya señalamos que los peces vivos son el cebo más atrayente para la captura de este pez. Esta pesca quizá tenga el inconveniente de tener que llevar un cubo donde mantendremos al cebo en condiciones de vitalidad.

La caña indicada para esta pesca es de cinco metros con puntera semidura y a ser posible de una sola pieza. Hoy día, las cañas extensibles telescópicas nos evitan el engorro de las dificultades del transporte. El esquema del aparejo más apropiado para la pesca con pez vivo, dado que deja en libertad de movimiento a éste, consiste: a partir del giratorio que nos une a la línea tomamos unos sesenta centímetros de nylon de un número menor que el sedal y unido a un giratorio de barrilete de tres anillas. Siguiendo la línea general añadiremos un nylon de unos sesenta centímetros, al final del cual colocaremos un plomo de pera de unos cincuenta gramos que dejaremos que descansa en el fondo. Del giratorio en la anilla central, colocaremos una brazola (mejor que sea de hilo de acero) que llevará el anzuelo con el pez, de unos treinta centímetros. El pez lo fijaremos introduciendo el anzuelo por la boca y delicadamente haremos que la punta salga por la abertura de los opérculos. El aparejo más adecuado para este sistema de pesca es el formado al sustituir la brazola por un alambre de un acero de unos veinte centímetros de largo, que lleva un emerillón en el extremo y saliendo de esta otra brazola de unos quince centímetros, la cual lleva el pez vivo sujeto por el dorso con un anzuelo doble irlandés. Este aparejo permite nadar libremente al pez y a la vez lo conserva con toda su vitalidad. El pez, dada la resistencia de la brazola que lo aprisiona, nada torpemente dando la sensación de un pez herido, lo cual hace que sea más codiciado por el lucio.

Sí nos servimos para la pesca a fondo de un flotador, es preciso que sea de un tamaño regular, a fin de que pueda sostener el aparejo, que este caso será sin plomo o con un plomado mínimo. En esta pesca hay que tener en cuenta el desplazamiento del flotador a causa del pez vivo que siempre tendrá tendencia a refugiarse en las hierbas o plantas acuáticas más próximas, por lo cual se deberá controlar los movimientos del flotador, rectificando el curso del mismo.

El pescador de Lucio deberá tener en cuenta que este pez se mueve entre dos aguas y que rara es la vez que atrapa el cebo en el fondo, aunque se pesque con pez muerto

Pesca al curricán

Este sistema de pesca sólo se efectúa en los lagos o presas y con embarcación. Esta debe ir provista de remos, puesto que si dispone de motor sólo ha de servir para alcanzar la zona donde se iniciará la pesca, dado que el arrastre debe hacerse muy lento y es más aconsejable el empleo de los remos, aunque movidos muy silenciosamente, y sin golpear con ellos la superficie del agua.

El curricán tendrá unos 100 metros de largo y como ya anunciamos, el cebo puede ser un pez natural o cucharillas ondulantes. El empleo de peces artificiales en caucho no dan muy buenos resultados.

Pesca con volatín

Es simplemente la pesca a fondo sin caña y al tirón, o captura al tacto. El volatín también se puede emplear en la pesca del curricán, simplemente manteniendo la línea con la mano.

Advertencia. El pescador tendrá en cuenta que el carrete sea muy sólido y tenga un buen sistema de frenado. No precipitarse en la recuperación cuando el pez sea atrapado. Por otra parte, no olvidarse del salabre y más aún, ir provistos de un garfio por si la pieza es muy grande.

Para la pesca del lucio se puede emplear la pesca al escabel o al "Trimer" (especie de palangre) o la pesca a la estaca, aunque estos sistemas de pesca carecen de emoción y deportividad.

EL BLACK-BASS

El huro, hasta los tres o cuatro años, se agrupa formando pequeños bancos de diez o doce individuos y muchas de las veces sólo de cinco o seis. No debe sorprender que de pronto aparezcan muchos huros en un lugar determinado cuando a pocos metros del mismo no dan señales de existencia. Esto es debido, como ya señalamos, al agrupamiento de los individuos jóvenes. Por lo general, cuando esto sucede los individuos capturados no exceden de los treinta centímetros.

Referente a los cebos artificiales que dan mayores resultados son:

Popper. Es propiamente una fantasía de los pescadores, fabricados con madera, articulados y pintados con colores muy vivos.

Plug. Este cebo artificial es igualmente de madera y trata de la imitación, un poco absurda de un pez. No es articulado.

Spinner-Fly. Se trata de una combinación de mosca y cucharilla. Sus dimensiones son mayores que una mosca ordinaria.

Pececillo metálico. El pez más efectivo es el sueco, muy apropiado para aguas turbias y en grandes corrientes. Es la figura de un Ciprínido, de color bronceado, con escamas y en la cola lleva una poperita a tres puntas.

Tanto el *Plug* como el *Popper* se encuentran en el mercado con colores muy fantasiosos. El *Plug* es articulado y sus movimientos oscilatorios se aproximan a la realidad. Los colores, a elegir, dependen de los peces que abundan en el río por ejemplo, si en él hay Bermejuelas los colores a elegir serán aquellos en que domine el rojo.



A las primeras horas de la mañana el empleo de la mosca da mayores rendimientos que los demás cebos artificiales. La cucharilla, en la pesca del huro, tiene el inconveniente de que al recuperarla sube muy rápida a la superficie y no da tiempo a la persecución.

En la pesca al curricán, el empleo de la pluma es muy eficaz. Las plumas que deben emplearse son la mezcla de tres colores, blanco, pardo oscuro y otra moteada (faisán). No tratarlas con parafina, antes todo lo contrario, deben dejarse que se empapen de agua.

Pesca con cebo animal

El huro es un pez muy glotón y casi diríamos insaciable. Su alimentación es muy variada pues va desde las larvas que encuentra en los fondos a los animales que frecuentan las orillas de los ríos y estanques.

El cebo animal por excelencia, a parte de los peces muertos o vivos de que puede disponer el pescador, es sin duda, la lombriz de tierra aunque puede emplear otros anélidos. Además de este cebo, podemos servirnos de grillos, abejorros, renacuajos, pequeñas ranitas y saltamontes, que es lo que más abunda en las orillas de los pantanos y presas.

Para mejor hacer del pescador, se recomienda ir provisto de una aguja de la cual penda el hilo. En el caso de la ranita, ésta se atraviesa desde la cavidad caudal hasta hacerlo salir por la boca y en ella sujetaremos una poperita que dejaremos fijada a la abertura de la boca. Para los insectos, seguir el procedimiento de introducir el anzuelo por el abdomen y sacar la punta por

el lateral de la cabeza. En el caso de los gusanos, prenderlo sencillamente por el tercio superior y dejar que penda del anzuelo en libertad a fin de que pueda moverse.

Si se pesca a medio fondo con flotador y el cebo animal, emplear con preferencia los anzuelos "Presidente", no importa que el desvío sea a derecha o a izquierda.

Si nos servimos de anzuelos, emplear los del número cuatro al seis.

El tamaño del flotador dependerá del sistema de pesca a fondo que empleemos, se recomienda los de corcho más que los de pluma. Si pescamos con caña de lanzado emplear flotadores lastrados. Para los cebos artificiales de arrastre no precisamos el flotador.

Trucha.

La pesca de la trucha es muy parecida a la de los demás depredadores, solo cambia en el cebo que puede ser natural o artificial. La pesca de la trucha a la mosca es la más extendida internacionalmente. Es indistinto que sea a la mosca seca o ahogada. Si el pescador es un autentico deportista este sistema de pesca, pese a sus dificultades, le resultará el más apasionante.



La pesca de la trucha no es sedentaria, se trata de una autentica pesca en movimiento y precisa de que el pescador este dotado de excelentes condiciones físicas para resistir una buena jornada de pesca, ya sea la mosca, a la cucharilla o a la pasada.

Los sistemas de pesca de la trucha son los siguientes.

- a) Pesca a la mosca seca.
- b) Pesca a la mosca ahogada.
- c) Pesca a la pasarla.
- d) Pesca al tirón o tacto.
- e) Pesca al pececillo vivo.
- f) Pesca a la mosquera o a la larvera.

- g) Pesca a la cucharilla y devón.
- h) Pesca con pececillo artificial.
- i) Pesca a la mosca ahogada con el "buldó".
- j) Pesca a fondo con cebo natural

La pesca de los depredadores tales como la trucha, el lucio, el black-bass, se diferencian solo en pequeños detalles, como la selección de los cebos o de los sistemas más apropiados según se haga en ríos de gran caudal, en arroyos, en ríos de poca corriente, en lagos o presas y sobre todo en los terrenos que pueden ser pedregosos, rocosos, arenosos, abundantes en hierbas y plantas, etc.

La pesca a la trucha puede diferir en la variedad de la naturaleza de la misma ya sea selváticas o de piscifactorías. Las truchas de piscifactorías son, por lo general, de la clase Arco Iris, aunque por aparte del norte hay lugares en que la trucha es indígena y aunque en el río, en los primeros tiempos de su estancia, no se muestra tan activa como la Trucha de montaña, pronto adquiere los hábitos de esta. Refiriéndose a que es más asustadiza.

Mosqueras y larveras.

La pesca con la "Mosquera" o la "Larvera" no entra en el carácter deportivo de la pesca en movimiento. Para aquellos que pesquen en zonas lacustres o en las presas, donde la pesca a la mosca por ejemplo, sea más dificultosa el empleo de estos sistemas podemos considerarlos como más propios de los profesionales que precisan capturar muchas piezas al día

Tanto la Mosquera como la Larvera son en realidad palangres de superficie, en los cuales, en vez de cebos naturales colocamos moscas o larvas artificiales. En los ríos, a no ser de cauce grande y corriente muy suave, son difíciles de utilizar siendo más apropiados para los lagos o presas.

Para la pesca a la *Pasada*, dentro de la pesca de la Trucha en movimiento, el cebo más apropiado es el queso, blando como el Gruyère de porciones, el anzuelo del número 8 y el nylon en los bajos de 18 o 20 mm.

Barbo

Se pesca siempre a fondo, aunque sea a la pasada, haciendo que el cebo pase a unos centímetros de este

La caña tiene que ser de un largo de unos cuatro metros con puntera flexible, y con carrete de bobina libre o carrete de lanzar de río. Los aparejos, con hilo de 20 al 22 mm diámetro y anzuelos de 7 a 9, aunque estos dependen de si hay en los ríos grandes ejemplares, pues entonces es mejor emplear nylon del nº 30 y anzuelos del 5. El aparejo depende igualmente del tamaño de los barbos que haya en el río. Si se trata de pescar barbos que no sobrepasen los 20 cm emplear nylon de 22 mm diámetro. En cuanto al plomado, servirse de perdigones, empezando a plomar a unos 15 cm del anzuelo y una cantidad suficiente para vencer a la corriente.

Un aparejo bien montado es el siguiente: Servirse de dos trozos de nylon de 0,25 mm, uno de unos cuarenta centímetros y el otro de unos veinticinco, que se fijan a un emerillón doble, al cual se unirá la línea general. El emerillón debe ser muy pequeño. Por encima de éste, colocamos los plomos, que pueden ser de oliva o de perdigón, con un peso no inferior a veinte gramos (la suficiente para vencer a la corriente) Unimos el aparejo a la línea mediante otro emerillón y colocamos un flotador a pluma o a pera de corcho, que no sobrepase los tres centímetros. Ceban la lombriz, larvas, escarabajos o migas de pan. Dejar que el aparejo se deslice suavemente siguiendo la corriente, procurando que el cebo pase a pocos centímetros del fondo. El Barbo que está de caza, se mueve inquieto y al pasar el cebo por su lado lo sigue y lo traga. Si las aguas son turbias, el flotador nos dará la señal. La picada suele ser rápida.

El pescador ha de procurar tener el hilo tenso en caso de pescar sin flotador para que al menor toque del pez, la caña nos lo advierta y podamos aferrarlo rápidamente.



La Carpa.

La pesca de la carpa no es tan fácil como lo hace suponer su docilidad, se precisa paciencia, habilidad y un profundo conocimiento de su comportamiento y costumbres. Asimismo, la carpa precisa de silencio, dado que es muy asustadiza, por lo cual el pescador evitará. Procurar tanto a su llegada como durante la pesca no producir ruidos y evitar que con las pisadas causemos la alarma del pez. Las zonas más propicias para capturarlas son los fondos cercanos a donde crezcan juncos o demás vegetación. La elección del cebo es importante en su pesca. La carpa prefiere los cebos blandos, compuestos y olorosos, vegetales como patata, garbanzos cocidos, habas, etc. Las pastas, a base de, harinas de maíz son excelentes, al igual que las pastas con migas de pan con unas gotas de almizcle o anís. Para el principiante, el empleo de la patata hervida (no muy blanda) es el mejor cebo, puede servirse igualmente de lombrices, aunque los vegetales son más efectivos, sobre todo ciertos frutos en la época de maduración como higos, uvas, cerezas, etc.

La patata se prepara hirviéndola sin pelar y luego partiéndola en pedazos en proporción al anzuelo. Las pastas con harina de maíz se preparan con agua caliente donde prepararemos la masa y luego, para hacerla más atractiva, podemos mezclar en ella pedazos de lombrices, asticots, larvas. y otras materias que al quedar al descubierto por disolución de la pasta, atraen más al pez. Los franceses preparan una pasta de maíz a base de añadir raspaduras de queso Gruyère, harina de avena, aceite de oliva y un poco de vino negro oloroso



La tenca.

Se pesca a fondo y al "Tirón". Es mejor servirse de anclillas de pequeño tamaño un número 15 sirve. El sedal del 0,25 al 0,30 mm diámetro, la línea general de 0,32 mm. Si se pesca cerca de la orilla es mejor prescindir del plomado. Para la pesca al "Tirón" con un plomo de cinco gramos de oliva es más que suficiente.

Como cebo, pasta de castaña o harina de maíz bien cocida y dura, de manera que aguante en las anclillas. Puede emplearse igualmente migas de pan o si nos servimos de anzuelo, cebarlo con lombrices.



Tema 10. ÉTICA Y COMPORTAMIENTO DURANTE LA PRÁCTICA DE LA PESCA.

1.- LA EDUCACIÓN, EL COMPAÑERISMO Y EL DISFRUTE DURANTE LA REALIZACIÓN DE UNA ACTIVIDAD DEPORTIVA: LA PESCA.

El aumento de los pescadores en los últimos años hace necesario un comportamiento cívico que permita conservar la pesca y los escenarios en los que esta se practica, ya que los hábitats en que habitan los peces no pueden rendir más de lo que rinden, por lo que una presión de pesca excesiva deja ríos y embalses esquilados de fauna, así como un rastro interminable de residuos procedentes de la práctica de la pesca.



Por esto es absolutamente necesario plantearse la pesca desde una perspectiva deportiva y conservacionista.

El deterioro del hábitat de los peces es también una de las principales causas de la disminución de los peces, siendo un factor que está en buena medida en nuestras Manos, tomando conciencia del problema, sin quedarnos de brazos cruzados ante vertidos a las aguas, captaciones ilegales de aguas, furtivismo, etc., poniéndolo en conocimiento de las autoridades, dándolo a conocer y emprendiendo las acciones necesarias para promover una conciencia colectiva de la existencia de estos problemas. En definitiva abandonando la actitud pasiva de pescador que va al río o pantano a coger unos cuantos peces, ya que si cada pescador hiciera un poco de guarda cada vez que fuese a pescar, respetando lo que es tanto suyo como de los demás, la conservación de nuestros medios acuáticos estaría garantizada en un porcentaje muy alto.

Las leyes de pesca para la protección del medio acuático no sirven de nada si no tomamos conciencia de que dicha protección es tarea de todos los pescadores y usuarios de los medios acuáticos.

Por ejemplo, entre otras cosas se debe tener en cuenta el respeto y cuidado de los medios que la administración pone al servicio de los pescadores, no rompiendo tablillas de coto, paneles informativos de los accesos a los puestos de pesca, de las especies que habitan ese espacio, etc.

Por otra parte los gestores de la administración necesitan conocer el estado y los problemas que atañen a los ríos y embalses para de este modo emprender acciones de mejora del medio.

2.- RELACIÓN ENTRE EL PESCADOR Y LOS DEMÁS USUARIOS DE LOS RÍOS Y EMBALSES.

Hay que tener en cuenta que los pescadores no somos los únicos que realizamos actividades lúdicas en los medios acuáticos, por lo que debemos actuar con respeto ante la presencia de otros usuarios de los medios acuáticos como bañistas y practicantes de otros deportes acuáticos, avisándoles de los posibles peligros que advirtamos en los lugares de pesca.

Del mismo modo hay que tener una actitud respetuosa con los demás pescadores, procurando observar los movimientos de otros pescadores para no interferirlos.

Las orillas de los ríos y embalses están en muchas ocasiones ocupadas por tierras de cultivo y otros tipos de propiedades privadas, por lo que no hay que transitar indiscriminadamente por ellos y sobre todo cuidar de no pisar los cultivos.

3.- EL TRATO AL PEZ.

El pez es un animal altamente adaptado al medio acuático, por lo que es excesivamente traumático para este su extracción del agua debido a cambios de temperatura, presión y concentración de oxígeno, por lo que se debe evitar en lo posible sacar al pez del agua para que no sufra shocks. Del mismo modo, cuando vayamos a tocar el pez es conveniente mojarnos la mano para no quitarle la capa mucosa que le protege la piel. Es importante el uso del desanzuelador para extraer el anzuelo de forma rápida y evitarle excesivos daños al pez.

Al devolver el pez al agua no se deben lanzar por el aire ni tenerlos demasiado tiempo fuera del agua para que no se intoxiquen con la mayor concentración de oxígeno del aire y muera. A la hora de devolver una captura al agua, haciéndolo suavemente, debemos observar si el pez se encuentra en estado de nadar hasta su lugar habitual. En caso de que el pez no se encuentre en condiciones, se debe coger suavemente y sujetarle un tiempo en un lugar en que circule el agua con cierta velocidad y sin enturbiar, para que circule por sus agallas y se vuelva a producir la respiración natural del animal.

En los casos en que se haya decidido sacrificar algún pez para su consumo hay que hacerlo de forma rápida para que no sufra, con un golpe seco en la parte posterior de la cabeza.



La Declaración Universal de los Derechos del Animal es el documento que mejor recoge los derechos de los peces y demás animales que encontraremos en la práctica de la pesca. Debemos mirar por ellos y como no, por su entorno.

DECLARACIÓN UNIVERSAL DE LOS DERECHOS DEL ANIMAL.

Preámbulo:

- Considerando que todo animal posee derechos.
- Considerando que el desconocimiento de dichos derechos ha conducido y sigue conduciendo al hombre a cometer crímenes contra la naturaleza y contra los animales.
- Considerando que el reconocimiento por parte de la especie humana de los derechos a la existencia de las otras especies animales, constituye el fundamento de la coexistencia de las especies en el mundo.
- Considerando que el hombre comete genocidio y existe la amenaza de que siga cometiéndolo.
- Considerando que el respeto hacia los animales por el hombre está ligado al respeto de los hombres entre ellos mismos.
- Considerando que la educación debe enseñar, desde la infancia, a observar, comprender, respetar y amar a los animales.

SE PROCLAMA LO SIGUIENTE:

Artículo 1º

Todos los animales nacen iguales ante la vida y tienen los mismos derechos a la existencia.

Artículo 2º

a) Todo animal tiene derecho al respeto.

b) El hombre, en tanto que especie animal, no puede atribuirse el derecho de exterminar a otros animales o de explotarlos violando ese derecho. Tiene la obligación de poner sus conocimientos al servicio de los animales.

c) Todos los animales tienen derecho a la atención, a los cuidados y a la protección del hombre.

Artículo 3º

a) Ningún animal será sometido a malos tratos ni a actos crueles.

b) Si es necesaria la muerte de un animal, ésta debe ser instantánea, indolora y no generadora de angustia.

Artículo 4º

a) Todo animal perteneciente a una especie salvaje, tiene derecho a vivir libre en su propio ambiente natural, terrestre, aéreo o acuático y a reproducirse.

b) Toda privación de libertad, incluso aquella que tenga fines educativos, es contraria a este derecho.

Artículo 5º

a) Todo animal perteneciente a una especie que viva tradicionalmente en el entorno del hombre, tiene derecho a vivir y crecer al ritmo y en las condiciones de vida y de libertad que sean propias de su especie.

b) Toda modificación de dicho ritmo o dichas condiciones que fuera impuesta por el hombre con fines mercantiles, es contraria a dicho derecho.

Artículo 6º

- a) Todo animal que el hombre ha escogido como compañero, tiene derecho a que la duración de su vida sea conforme a su longevidad natural.
- b) El abandono de un animal es un acto cruel y degradante.

Artículo 7º

Todo animal de trabajo tiene derecho a una limitación razonable del tiempo e intensidad del trabajo, a una alimentación reparadora y al reposo.

Artículo 8º

- a) La experimentación animal que implique un sufrimiento físico o psicológico es incompatible con los derechos del animal, tanto si se trata de experimentos médicos, científicos, comerciales, como toda otra forma de experimentación.
- b) Las técnicas alternativas deben ser utilizadas y desarrolladas.

Artículo 9º

Cuando un animal es criado para la alimentación debe ser nutrido, instalado y transportado, así como sacrificado, sin que de ello resulte para él motivo de ansiedad o dolor.

Artículo 10º

- a) Ningún animal debe ser explotado para esparcimiento del hombre.
- b) Las exhibiciones de animales y los espectáculos que se sirvan de animales son incompatibles con la dignidad del animal.

Artículo 11º

Todo acto que implique la muerte de un animal sin necesidad es un biocidio, es decir, un crimen contra la vida.

Artículo 12º

- a) Todo acto que implique la muerte de un gran número de animales salvajes es un genocidio, es decir, un crimen contra la especie.

b) La contaminación y la destrucción del ambiente natural conducen al genocidio.

Artículo 13º

a) Un animal muerto debe ser tratado con respeto.

b) Las escenas de violencia en las cuales los animales son víctimas, deben ser prohibidas en el cine y en la televisión, salvo si ellas tienen como fin el dar muestra de los atentados contra los derechos del animal.

Artículo 14º

a) Los organismos de protección y salvaguarda de los animales, deben ser representados a nivel gubernamental.

b) Los derechos del animal deben ser defendidos por la Ley, como lo son los derechos del hombre.

Este texto definitivo de la Declaración Universal de los Derechos del Animal ha sido adoptado por la Liga Internacional de los Derechos del Animal y las Ligas Nacionales afiliadas tras la 3ª Reunión sobre los Derechos del Animal, celebradas en Londres del 21 al 23 de septiembre de 1997. La declaración proclamada el 15 de octubre de 1978 por la Liga Internacional, las Ligas Nacionales y las personas físicas que se asocien a ellas, fue aprobada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura.

4.- CONSEJOS BÁSICOS PARA EL DESARROLLO DE LA PESCA DEPORTIVA.

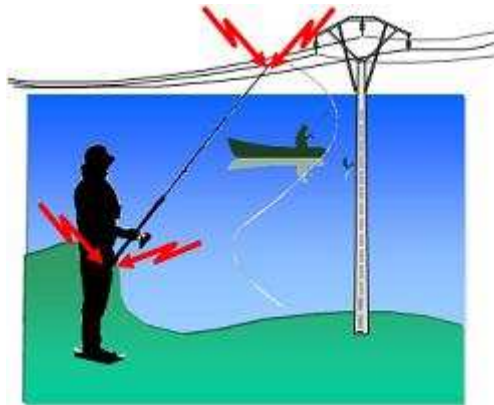
Riesgos, precauciones y primeros auxilios durante el ejercicio de la pesca

Aunque la pesca es un deporte relajado, en determinadas circunstancias puede requerir cierta energía, por lo tanto, para practicarla es conveniente estar en buen estado físico. La primera y más importante consideración que debemos tener presente es que es imprescindible conocer nuestras propias limitaciones y no intentar realizar proezas físicas por llegar por llegar a una determinada zona de pesca arriesgándonos a una caída o a un desfallecimiento. Otra consideración es que debería ser imprescindible saber nadar ya que el pescador, por definición, está expuesto a caer al agua en cualquier momento. Durante el verano, y muy especialmente en nuestras latitudes, es aconsejable el uso de sombrero y gafas que impidan la radiación solar directa. La ropa debe estar acorde a las condiciones climáticas, sobre todo en invierno para preservarse del frío. El calzado debe ser impermeable y con suela antideslizante que evite caldas al pisar sobre piedras húmedas o con limo. No se debe caminar por terrenos con gran cantidad de barro o sobre sedimentos poco compactados.

Hay que ser especialmente precavido en primavera y verano con las picaduras de animales, principalmente insectos y garrapatas, sobre todo si se es alérgico.

En caso de tormenta no se debe olvidar que una caña de grafito es un auténtico pararrayos. En estas condiciones, lo mejor es dejar de pescar, poner la caña horizontalmente en el suelo o desarmarla y alejarnos a una distancia prudencial de ella.

Otro peligro son los tendidos eléctricos. No nos debemos colocar cerca o debajo de ellos; no es necesario tocarlos para recibir una descarga que puede ser fatal.



Si un anzuelo o cucharilla se queda enganchado en la vegetación, una piedra, un tronco, planta, etc., debemos tener mucho cuidado al intentar desengancharlo.

Nunca debemos mirar hacia donde está enganchado el anzuelo, pues se corre el riesgo de que al recuperarlo se nos clave en la cara. Si por cualquier circunstancia se nos clava un anzuelo, lo mejor es acudir al centro médico más próximo antes de intentar extraerlo.

Si estamos pescando aguas abajo de una presa, debemos informarnos previamente de la frecuencia de los desembalses, y en todo caso, estar siempre atentos al nivel del agua. En estas condiciones, la zona de pesca ideal será aquella que nos permita salir rápidamente de la orilla y ponernos a salvo.

A bordo de una embarcación, debemos llevar puesto el chaleco salvavidas, incluso en pleno verano. La consideración de saber nadar se hace más a tener en cuenta cuando empleamos embarcaciones. También debemos llevar remos para prevenir un posible fallo del motor. No debemos ponernos de pie más allá de lo estrictamente necesario para evitar caídas, vuelcos y mareos, especialmente si la embarcación es pequeña. Debemos mantenernos alejados de presas, corrientes poderosas y cualquier obstáculo o situación que conlleve riesgo. Si pescamos aguas abajo de un embalse es necesario que nos informemos de la posibilidad de que se realicen desembalses para evitar ser arrastrados por la corriente. En este punto diremos que los embalses realizan desembalses incluso en épocas de sequía. No debemos salir si hace mal tiempo.

Siempre es mejor salir al campo acampanado por alguien que pueda ayudarnos a salir de una situación delicada y/o pedir ayuda. En este sentido los teléfonos móviles son una ayuda inestimable en el campo.

La oscuridad desorienta, por ello es aconsejable recoger el material antes de que anochezca, sobre todo si estamos lejos del vehículo. De esta manera evitaremos accidentes por recoger y movernos en la oscuridad y además evitaremos pérdidas de material.

5.- EL BOTIQUÍN DEL PESCADOR.

Para solucionar pequeñas emergencias, es muy apropiado llevar un botiquín con una serie de componentes básicos. Entre éstos deben encontrarse:

- Apósitos estériles de distinto tamaño.
- Surtido de apósitos adhesivos.
- Esparadrapo.
- Antiséptico suave (tintura de yodo).
- Algodón hidrófilo.
- Toallitas antisépticas.
- Aguja.
- Vendas adaptables.
- Imperdibles de distintos tamaños.
- Pinzas.
- Tijeras de extremos romos.
- Frasco pequeño de amoníaco.
- Crema para el sol.

Algunas consideraciones especiales a tener en cuenta son:

- Si precisamos de alguna medicación especial (broncodilatadores, antihistamínicos, insulina,...) la deberíamos de llevar con nosotros.
- El botiquín y medicamentos deben de ser revisados con cierta regularidad con el fin de reponer el material caducado o gastado.

- En el caso de tener alergia a algún medicamento o tener alguna otra consideración especial, deberíamos llevar una chapa identificativa.
- No administraremos ningún tipo de medicamento a no ser que sea bajo prescripción médica.



6.- PRIMEROS AUXILIOS.

En este epígrafe pretendemos aportar algunos consejos básicos de socorrismo, con la finalidad de evitar que, incidentes de mínima gravedad, se conviertan en un problema más acusado.

Para lograr un resultado óptimo ante un caso de emergencia se debe actuar rápida y eficazmente, y, siempre que se tenga alguna duda sobre el modo de realizar una cura es preferible no hacerlo y recurrir a un profesional. Tampoco debemos olvidar que nuestra ayuda puede reducir la gravedad de un accidente, favorecer una pronta recuperación o, en casos extremos, evitar la muerte de alguien.

Ampollas de fricción.

Este tipo de heridas normalmente se producen en los pies y se deben al roce continuado entre una zona concreta de la piel y el calzado. Su aparición se debe por lo general al uso de un calzado inadecuado y/o a un trayecto excesivamente largo.

La consecuencia más inmediata es la formación de una burbuja por debajo de la piel, debida a la acumulación del líquido fisuras en la zona irritada. En este caso, se procederá a limpiar la zona con algún antiséptico. Posteriormente, con una aguja esterilizada, atravesaremos la ampolla por dos lados, y, finalmente, con un algodón se presionará para que salga lentamente el líquido interno. A continuación cubriremos la zona con un apósito adhesivo.

Ni esta, ni ninguna otra herida, debe tocarse directamente con las manos. Para esterilizar una aguja es mejor situarla en el borde de alguna superficie de tal manera que sobresalga la punta. A continuación se flamea con una cerilla o mechero hasta que esté al rojo vivo. Esperamos unos segundos a que se enfríe y, sin tocar la punta (aunque esté negra), se utilizará en la tarea apropiada.

Si la piel está enrojecida, pero sin ampollas, aplicaremos alguna crema adecuada, nunca utilizaremos aceites o ungüentos.

Si se han formado ampollas o la quemadura es extensa, debemos cubrir la zona afectada con apósitos estériles mojados en una solución débil de bicarbonato sódico (dos cucharadas en un litro de agua). No debemos utilizar pomadas grasas ni exponer nuevamente la piel al sol.

Cuerpos extraños.

El clavarse una astilla de madera, vidrio o metal es una de las heridas más frecuentes y molestas en el campo. Cuando dicha astilla no sobresale de la piel, es conveniente limpiar la zona e intentar extraerla con unas pinzas esterilizadas. Una vez extraída, limpiaremos la zona con un antiséptico. Si no sabemos o no podemos extraerla, se debe pedir la ayuda de un especialista y preguntar por una posible inmunización.

Es igualmente normal en el campo que cuerpos extraños como arena, pestañas o pequeños insectos entren en el ojo. Cuando ocurra esto, debemos pedir ayuda a otra persona y, sobretodo, no frotarnos el ojo. Esta persona debe bajar el párpado inferior o subir el superior para localizar la partícula. Una vez localizada y con la ayuda de una gasa esterilizada humedecida o el pico de un pañuelo, extraerla cuidadosamente.

Otra posibilidad es la introducción de pequeño objetos o insectos en el oído. En esta situación nunca se debe hurgar en la zona, lo más conveniente, en caso de insectos, es echar suavemente una pequeña cantidad de agua tibia para que éste quede flotando en la superficie. Si la intrusión se debe a un objeto, es aconsejable inclinar la cabeza del afectado hacia la parte donde entró, posiblemente dicho objeto saldrá por sí sólo. Si no es así, lo mejor es pedir la ayuda de un especialista.

Si nos clavamos algún objeto lo mejor es no extraerlo. Debemos inmovilizarlo con algún vendaje e ir al centro sanitario más próximo.

Heridas.

Las heridas, por pequeñas que sean, siempre pueden complicarse por las infecciones, para evitarlo, lo mejor es limpiar tanto la zona afectada como sus alrededores con abundante agua fría. Si dentro de la herida hay intrusiones de vidrio, arena, etc..., se retirarán cuidadosamente. Una vez limpia y desinfectada, se cubrirá con un apósito, que siempre debe incluir la herida y parte de la zona de alrededor.

Por pequeña que sea una herida no se debe aplicar sobre ella algodón hidrófilo u otro material que deje restos (pelusa, etc.) así como tampoco se deben retirar objetos que parezcan directamente clavados en la herida, ya que podrían estar obstruyendo o impidiendo una hemorragia mayor.

En los casos en los que la herida sea de gravedad, se procederá a disminuir la hemorragia presionando directamente sobre la herida y elevando el miembro. La primera venda no se retirará aunque esté completamente llena de sangre. Solo en caso de amputación, aplastamiento o heridas con pérdidas masivas de sangre que no podamos parar con presión directa haremos un torniquete y apuntaremos la hora exacta en la cual lo hicimos. Si se produce en una extremidad esta deberá inmovilizarse. Ante todas las heridas de gravedad se trasladará al afectado al centro sanitario más próximo.

Efectos de las temperaturas.

Las altas o bajas temperaturas pueden causar trastornos corporales por lo general leves, pero que en algunos casos pueden revestir cierta gravedad.

Cuando una persona está sometida a una elevada temperatura durante un periodo de tiempo prolongado, puede sufrir calambres, pulso débil y acelerado, piel pálida, etc. En estos casos, se deberá tender al afectado en un lugar fresco y se le retirará la ropa para poder humedecer el cuerpo con ayuda de una esponja. Se le dará a beber una gran cantidad de agua, si es posible, ligeramente salada. Si los síntomas persisten, debemos trasladar a la persona a un centro especializado.

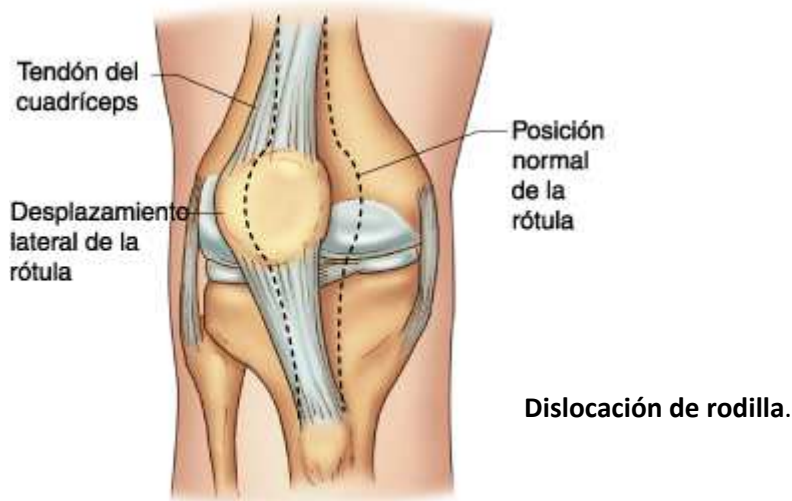
Electrocución.

Los accidentes por conducción eléctrica pueden ser muy peligrosos y causar incluso la muerte. Cuando se intenta ayudar a alguien que está sufriendo una descarga eléctrica, nunca debemos tocar su cuerpo con nuestras manos pues podemos recibir la misma descarga. Lo mejor es intentar apartarlo de la red emisora ayudándose con un objeto de madera u otro material aislante y siempre debemos situarnos sobre una superficie seca.

Una vez apartado el accidentado, hay que tenderlo y friccionar todo el cuerpo. En casos graves, cuando no hay reacción, debemos recurrir a la respiración artificial.

Dislocaciones.

Cuando se sufre la dislocación de alguna articulación debemos intentar no mover la zona afectada y colocarla de manera que moleste lo menos posible. Si no hay más heridas que ésta, la extremidad afectada se sostendrá mientras trasladamos al herido a un centro médico.



Esguinces.

Un esguince es una lesión muy dolorosa que a veces se puede confundir con una fractura. En cualquier caso, el accidentado debe poner en alto la parte dañada, y se debe cubrir la zona con una venda, a ser posible, de las especiales para este tipo de heridas. En caso de que la lesión se produzca en un brazo, se sostendrá la extremidad con un cabestrillo.

Picaduras.

Por lo general, este tipo de accidentes, salvo el mal rato pasado, carecen de complicaciones. Sin embargo, no todas las personas tienen la misma sensibilidad frente a las picaduras. Las reacciones alérgicas pueden agravar considerablemente el estado físico de la persona afectada. También va a influir el número de picaduras y su localización.

Para una picadura por aguijón, si éste permanece incrustado en la piel, debe retirarse con unas pinzas y la zona afectada cubrirse con una compresa empapada en amoníaco o en agua fría para aliviar el dolor. Si la picadura se produce en la zona de la garganta, se beberá agua fría para evitar la hinchazón. Es una práctica generalizada poner barro húmedo sobre la picadura de una avispa o abeja, con ello se corre el riesgo de infectar la herida y agravar lo que podría ser un dolor pasajero.

Otra picadura muy común en verano es la de las garrapatas. Por lo general no solemos darnos cuenta de su presencia hasta transcurrido un tiempo, a veces considerable. Si la garrapata está ya adherida a nuestra piel, no debemos tratar de arrancarla tirando de ella, pues se corre el riesgo de que parte de su cuerpo quede en el interior de nuestra piel, con el consiguiente riesgo de infección. Lo mejor es cubrirla con aceite, vaselina, o cualquier pomada, impidiendo así la respiración del ácaro, al cabo de un tiempo suele desprenderse. Una vez liberada, debemos lavar con agua y jabón la herida, utilizando posteriormente un antiséptico. Si la picadura se inflama o aparecen estados febriles, deberemos acudir inmediatamente al médico.

La víbora hocicuda o víbora de Lataste (*Vipera latasti*), se distingue del resto de los ofidios (todos inofensivos) por presentar un hocico puntiagudo y una pupila vertical. El dorso varía desde muy claro hasta el marrón oscuro. En el centro presenta una banda casi negra en forma de zigzag. El vientre es de color blanquecino más o menos manchado de negro. La punta de la cola es de color amarillo. Puede llegar a medir hasta 60 cm. Esta especie es la menos venenosa de las tres que existen en la Península Ibérica, y aunque su mordedura no es mortal, se precisa de asistencia sanitaria para la aplicación de un suero antivenenoso específico para las mordeduras de este ofidio. Cuando una víbora muerde, el dolor es muy vivo o apenas se siente, según la violencia de la mordedura. Un área violácea rodea las dos señales de los colmillos. La inflamación es rápida y puede llegar a ser impresionante. Es importante no alarmarse, la zona afectada no debe elevarse por encima de la posición del corazón. Se limpiará esa parte y se aplicará un apósito estéril, no debemos aplicar ningún torniquete. Lo mejor es alcanzar un centro médico cuanto antes, pero de la forma más descansada posible. Por ejemplo, correr puede resultar pernicioso. El suero antiveneno es eficaz incluso horas después de la mordedura. Hay que decir que los efectos de una mordedura son muy variables, y su gravedad va a depender de la edad y estado físico del afectado. Salvo muy raras excepciones, la mordedura de esta víbora nunca será mortal.

Es una especie de víbora presente en la Península Ibérica también se encuentra en el sur de Francia y el norte del Magreb. Es la víbora más frecuente en la Península Ibérica, abarca todo el territorio de España y Portugal a excepción de Cantabria y los Pirineos. Cuenta con dos subespecies: la *Vipera latasti latasti* y la *Vipera latasti gaditana*. El pico anual de observaciones de víboras es en septiembre y octubre, durante la época de reproducción. Es una especie diurna, pero en los meses más calurosos adquiere hábitos crepusculares o nocturnos.



Caídas graves.

Si una persona, ha sufrido una caída que consideramos grave, la primera regla es no moverla a no ser que sea de absoluta necesidad para evitar un peligro posterior.

Nunca debemos levantarla ni tirar de ella, ni sugerir que se siente. Si es posible, que sea otra persona la que llame al médico, mientras se practican los primeros auxilios.

Debemos permanecer serenos, tranquilizar al herido, examinándolo con cuidado. Si es necesario, podemos cortar la ropa, para evitar todo movimiento superfluo. No debemos obligar a beber en estado de inconsciencia o semiinconsciencia, pues el líquido podría penetrar en la tráquea produciendo la asfixia. Nunca debemos tratar de reanimar a una persona inconsciente a golpes, sacudidas o gritos.

Asfixia.

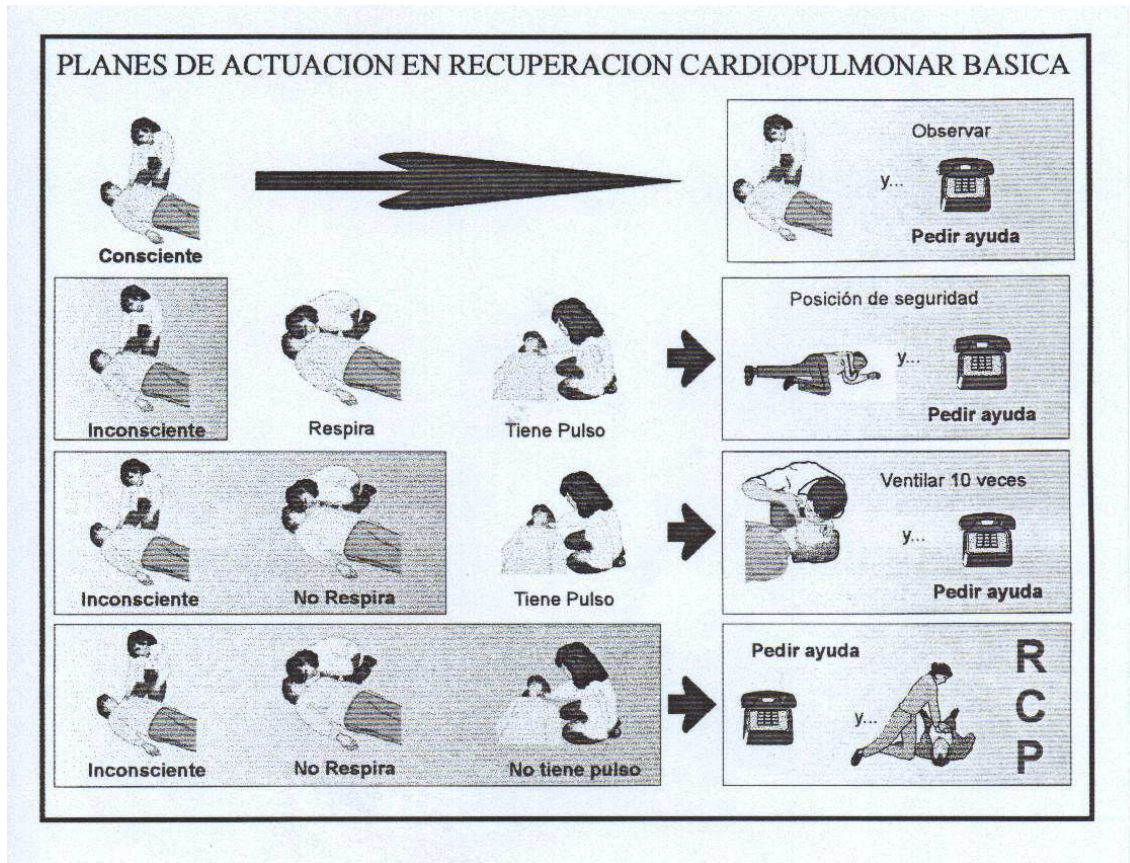
Se debe observar el pecho del accidentado. Si no respira (ya sea por inmersión, descarga eléctrica o por cualquier otra causa), debemos practicar cuanto antes la reanimación cardiopulmonar (RCP). La decisión hemos de tomarla con rapidez ya que una persona puede morir tras pocos minutos después de haber dejado de respirar.

Modo de actuación ante una víctima y RCP básica.

1. Verifique que el área y las condiciones donde se encuentra la víctima sean seguras para usted y para sus acompañantes si los lleva. Nunca ponga en peligro su integridad o la de otras personas.
2. Verifique si la víctima está consciente, si esta NO responde, LLAME, pida ayuda inmediatamente. Llame al 112 o su sistema conocido de emergencias. Asegúrese de indicarle el diagnóstico de la víctima y el lugar exacto donde se encuentra.
3. Se coloca al accidentado boca arriba. Se pone una mano en la nuca y se levanta con ella el cuello. Se inclina la cabeza hacia atrás cuanto se pueda, sosteniéndole por la frente con la otra mano. OIGA, VEA y SIENTA la respiración.
4. Si la víctima NO respira normalmente, ocluya la nariz con sus dedos índice y pulgar, rodee con su boca la boca de la víctima, haga presión firmemente.
5. Retiramos la boca y prestamos atención para oír el soplo del aire expirado. Si el aire no circula, debemos revisar la posición de la cabeza, la mandíbula y la lengua que puede estar obstruyendo el paso del aire, volviendo a intentarlo nuevamente.
6. VENTILE hasta que vea el pecho subir. Haga esto DOS veces. Cada ventilación debe tomar 1 segundo.
7. Si la víctima todavía NO respira normalmente, tose o se mueve, inicie compresiones en el centro del pecho, comprima 30 veces, a una profundidad de 4 a 5 centímetros con el talón de su mano. A una frecuencia de 100 compresiones por minuto, casi dos compresiones por segundo.

8. Continúe las maniobras, 2 VENTILACIONES seguidas de 30 COMPRESIONES TORAXICAS. Repita esta serie; 2 ventilaciones-30 compresiones, hasta que llegue la ayuda o la víctima recupere el conocimiento.

9. Toda víctima de un paro cardíaco debe ser trasladada a un centro hospitalario. (Pasos basados en una reanimación cardiopulmonar (RCP) básica para personas mayores de 8 años).



TEMA 11: RESTAURACIÓN Y MEJORA DEL CAUCE FLUVIAL

INTRODUCCION

Se entiende por rehabilitación del ecosistema la aplicación de algún método de restauración, conservación, mejora, mitigación o remedio. Definiremos aquí la mejora de un curso fluvial como el control de las condiciones del medio para aumentar la producción de las especies piscícolas deseadas.

Tipos de alteraciones del medio acuático

Se entiende por alteración del medio fluvial cualquier actividad sobre el cauce, sus inmediaciones o incluso en la cuenca que pueda cambiar uno o varios de los factores que influyen en la producción piscícola. Estos factores son los siguientes:

- Existencia de zonas de refugio y de alimentación.
- Disponibilidad de alimento.
- Existencia de zonas de freza.
- Disponibilidad de agua (caudal circulante) y su calidad.
- Relación rápidos-remansos.
- Erosión de orillas y de fondo.
- Presión debida a predadores.
- Presión por pesca.

Las prácticas agrícolas, ganaderas y forestales junto con la ejecución de obras públicas o la minería a cielo abierto producen la erosión y transporte de los materiales más finos en la cuenca, que al llegar al río pueden sedimentarse asfixiando las puestas en los frezaderos o el macrobentos que sirve de alimento a los peces. Los incendios forestales favorecen la erosión y producen cambios físico-químicos en las aguas. La fumigación de plaguicidas, los abonos agrícolas y las explotaciones ganaderas introducen elementos tóxicos o eutrofizantes en las aguas.

Las grandes presas modifican drásticamente el régimen de caudales, alterando por completo el ecosistema fluvial. Aguas arriba se produce una disminución en la velocidad de las aguas, así como un aumento de la profundidad. Se producen calentamientos y cambios químicos en la naturaleza de las aguas, disminuye el nivel de oxígeno disuelto y se ven favorecidas las especies piscícolas menos interesantes para la pesca. Aguas abajo el cauce se reduce a un lecho seco con una corriente de caudal exiguo que impide la subsistencia de la pesca. Los animales acuáticos se ven sometidos a una alternancia de sequía-grandes caudales con elevada velocidad de la corriente y a veces con escasas horas de diferencia. Generalmente las aguas liberadas son muy frías y pobres en oxígeno, ya que provienen de la parte más profunda del embalse. La ausencia de materiales sólidos en suspensión, que han quedado sedimentados en el vaso del embalse, junto con esas afluencias masivas de agua, favorece la erosión aguas abajo de la presa por efecto de un rejuvenecimiento artificial.



A todo esto se une la dificultad o imposibilidad de remonte de las especies migradoras, que aún deben enfrentarse a un nuevo peligro en el descenso, como es el que representan las turbinas de las centrales hidroeléctricas.

Son muchas las actividades que pueden modificar el hábitat fluvial, pero hay cuatro que, por su incidencia directa sobre el cauce, presentan los efectos más desastrosos para dicho ecosistema. Se encuadran dentro de las llamadas en hidrología obras longitudinales de los cauces, y son:

- *Ampliación del cauce*: consiste en la ampliación de la sección fluvial para aumentar su capacidad de evacuación de agua.
- *Realineación del cauce*: se trata de ensanchar y profundizar el cauce existente y al mismo tiempo reducir su sinuosidad para facilitar la circulación de las aguas.
- *Limpieza y dragado*: eliminación de obstáculos tanto del lecho como de las orillas, incluyendo la eliminación de vegetación de ribera, de las macrofitas sumergidas y de acumulaciones de sedimentos o detritos del lecho.
- *Estabilización de orillas*: basada en su protección lineal con elementos artificiales consistentes (hormigón, gaviones, etc.) o naturales (escolleras de piedra) para prevenir la erosión o para reducir la rugosidad de las orillas y facilitar la circulación del agua.

Existen dos factores de la producción piscícola que no se ven influidos por estas alteraciones, al menos directamente. Se trata de la presión debida a los predadores y la presión de pesca. Desde luego que la eliminación de refugios puede favorecer la actividad de los predadores, así como cualquier factor que estrese a la población (escasez de alimento, disminución del espacio vital, etc.), pero consideraremos que es un efecto indirecto, consecuencia de otras acciones sobre el medio.

Existe un factor determinante del ecosistema fluvial que todavía no se ha mencionado. Se trata de la calidad de las aguas. La contaminación de los ríos es un tema de relevante actualidad. Son ya muchos los cursos perdidos para la pesca, convertidos en canales por los que circulan aguas contaminadas no aptas para el sostenimiento de la vida piscícola. Antes de hablar de restauración deberíamos hacerlo de depuración y uso racional de las aguas; pero este tema escapa al ámbito de este capítulo. Por ello, nos limitaremos a enumerar una serie de actuaciones en los cursos de aguas limpias o con calidad aceptable, condición que se fija como previa e imprescindible, que pueden mantener poblaciones piscícolas de interés deportivo.

Entendemos por tratamientos las posibles mejoras a realizar para evitar o paliar los efectos negativos que estas alteraciones tienen sobre las poblaciones piscícolas.

Plan de mejora

En todo plan de mejora, que será específico para cada río, se debe estudiar cuidadosamente el sistema acuático y asegurarnos dentro de lo posible de los efectos que puedan tener las modificaciones introducidas.

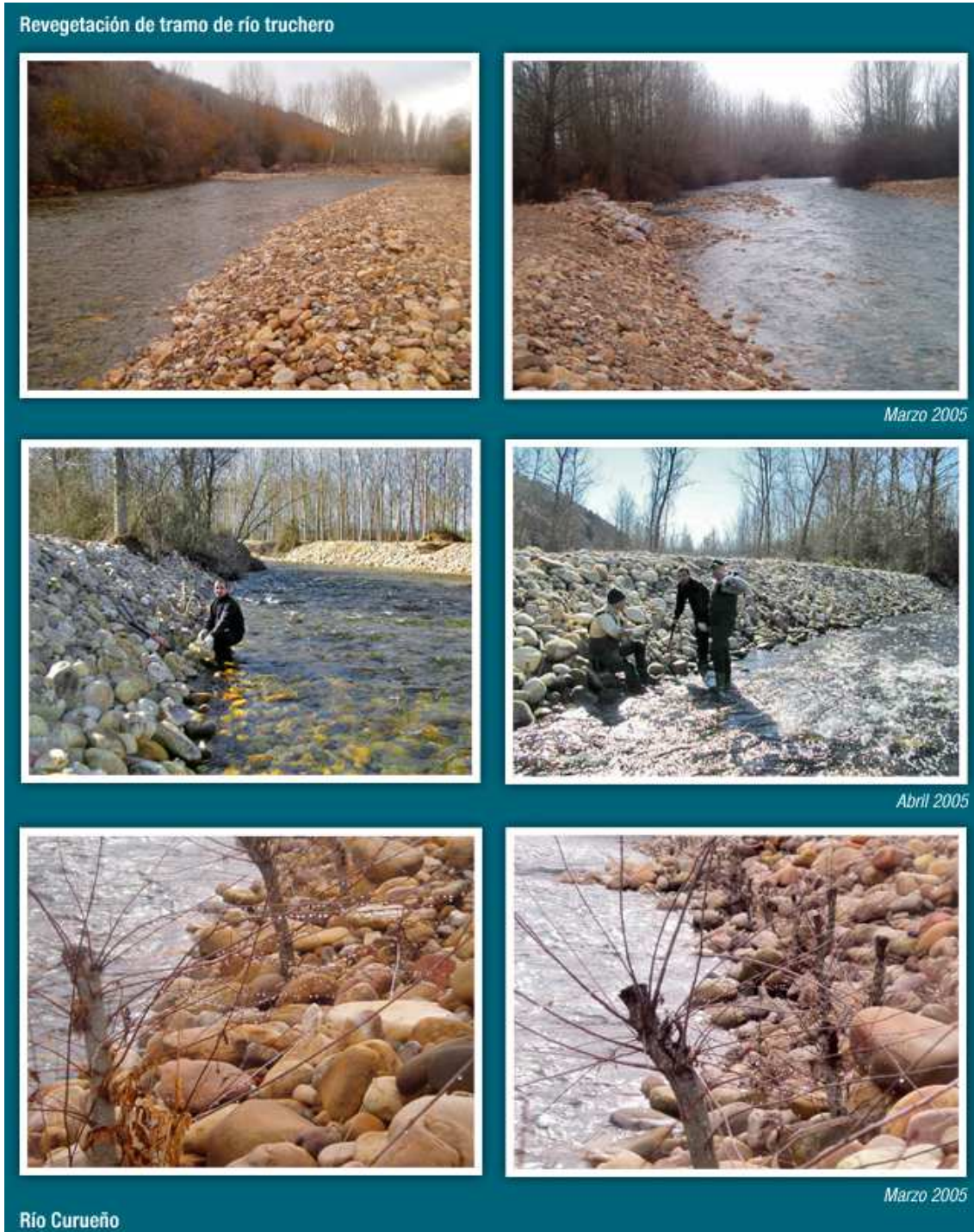
Se deberán tener en cuenta las características dinámicas de los ríos inalterados y las degradaciones originadas en la cuenca por actividades tales como construcción de carreteras, trabajos forestales, explotaciones mineras, pastoreo, desarrollo urbano, etc. En las intervenciones a realizar debe considerarse que, en la mayoría de las ocasiones, las causas que originaron la degradación no pueden ser suprimidas. Se ha llegado a una situación en el río en la que muchas de las variables implicadas se han modificado sin posibilidad de retroceso. Es necesario buscar una nueva situación de equilibrio distinta de la inicial.

El planteamiento pasa por la respuesta a una serie de cuestiones previas que hay que contestar en el orden indicado:

- ¿Qué poblaciones piscícolas habitan en la actualidad nuestro cauce?
- ¿Qué población es la que nos interesa?
- ¿Cuáles son los factores del hábitat que están limitando la producción piscícola?
- ¿Cuáles son las condiciones actuales del hábitat?
- ¿Cuáles serán las condiciones del hábitat a crear o mantener de forma preferencial?
- ¿Qué tipos de hábitat natural tenemos en las secciones inalteradas del río?
- ¿Cómo pueden mejorarse las características más deseadas del hábitat?
- ¿Qué tratamientos producirán esta mejora?
- ¿Cuáles son los más razonables según las limitaciones del proyecto y del mismo hábitat?

Estas cuestiones inciden en los aspectos más importantes del plan de restauración o mejora. Sin embargo, habría que considerar otros factores relativos a la hidrología de la cuenca como son: la forma y dimensiones del cauce, el hidrograma del río, los caudales punta, la relación pozas/rápidos, la pendiente media, la movilidad de los sedimentos del lecho, los posibles efectos de las estructuras a incorporar, fuerzas que deben resistir, interacciones con la zona

ripícola, los efectos estéticos, usos recreativos de la zona y finalmente aquellos concernientes a presupuestos y medios de ejecución material, así como dar información suficiente a los habitantes de los pueblos ribereños. Posteriormente se realizaría el seguimiento y evaluación de las mejoras realizadas.



Después de que un examen preliminar evidencia la necesidad de las actuaciones de mejora los pasos a seguir serían:

- 1) Tomar medidas para el control de las inundaciones y la erosión de la cuenca.
- 2) Evitar que el ganado alcance las orillas en toda su extensión, vallándolas si es preciso, pero de forma que esta medida no interfiera en futuras actuaciones y dejando pasos y abrevaderos controlados.
- 3) Actuar en las cabeceras o aguas arriba si es necesario.

Una vez concluido este examen, podrían comenzar las modificaciones:

- 4) Cortar árboles y arbustos allí donde no se necesita su sombra, pero de forma que las aguas sean frescas en verano.
- 5) Construir deflectores y otros elementos de mejora y aumentar la cobertura.
- 6) Seguir un programa de mantenimiento.

Restauración del hábitat acuático

En este capítulo nos vamos a referir exclusivamente a la restauración del hábitat para los salmónidos, ya que en esta familia se encuentran enclavadas las especies que hoy en día tienen más amenazado su entorno; y además son las únicas en las que la demanda social por parte de los pescadores puede justificar los esfuerzos e inversiones necesarios. Por otra parte, la mejora del hábitat de los ciprínidos responde con incrementos insignificantes en cuanto a la cantidad y tamaño de las especies deportivas.

Unas mejores condiciones de vida suponen que el hábitat puede soportar mayor número de peces y una mayor posibilidad de supervivencia para ellos, mejor crecimiento y mejor reproducción. La supervivencia, el crecimiento y la reproducción requieren refugio contra los predadores, temperaturas adecuadas en las aguas y frezaderos suficientes y de buena calidad.

Los cuatro puntos básicos en la gestión del hábitat son:

- 1) *Proporcionar más refugio.* Esto se traduce en menos depredación, más supervivencia y en consecuencia más peces de la especie deseada.
- 2) *Aumentar la superficie de río disponible para la especie de interés.* Cuando los peces encuentran más sitio para vivir, hay menos competencia por el espacio, mayor crecimiento y supervivencia y por tanto tendremos peces de mayor tamaño.
- 3) *Mejorar la disponibilidad de frezaderos.* Cuanto mejor sea la reproducción mayor será el número de peces por reclutamiento anual.

4) *Aumentar la fertilidad del hábitat.* Con ello habrá un mayor aporte de alimento y por tanto un mejor crecimiento.

Las actuaciones que se enumeran a continuación van encaminadas a la consecución de uno o varios de estos puntos básicos.

Medidas para aumentar la cobertura y el espacio vital

Protección de orillas

El mejor tratamiento y el más económico de las tierras que bordean un curso de agua es permitir el crecimiento de un cinturón verde de herbáceas, matorrales, arbustos y árboles de las especies vegetales allí presentes. En su defecto, será necesario ir a una repoblación, por siembra o plantación, con las especies ripícolas autóctonas.

Cuando la vegetación cubre las orillas, éstas se erosionan menos y la corriente excava un canal profundo. La vegetación puede formar un voladizo sobre el cauce que proporciona una excelente cobertura muy utilizada por los salmónidos. También la vegetación emergente, incluso del centro del cauce, proporciona refugio a los peces.

Sin embargo, los bosques ripícolas, formados por una alta densidad de árboles grandes, sombrean y eliminan esta vegetación de orilla muy beneficiosa, al igual que sucede en cualquier bosque con una cubierta densa. Además en estas circunstancias, el río es menos productivo al faltar la suficiente insolación. Estos efectos negativos se intensifican cuando se trata de plantaciones de coníferas cerca del río que afecta seriamente a la productividad del río. Se ha podido comprobar una escasez de insectos en el lecho y de peces en aquellas corrientes que atraviesan bosques maduros con una densa cubierta arbórea que impide el crecimiento del sotobosque.



La plantación de árboles en las orillas es útil si las temperaturas estivales pueden ser mortalmente altas para los salmónidos y la única forma económica de reducirlas es sombreando el cauce. No debemos olvidar tampoco que el desbroce de la vegetación de ribera facilita de hecho el aumento de la temperatura de las aguas hasta niveles letales para el salmón o la trucha.

La importancia de la vegetación de las orillas se desprende de sus múltiples funciones:

- Sombrea el agua del lecho.
- Proporciona energía al sistema a través de la caída de hojas, insectos terrestres y elementos nutrientes.
- Proporciona cobertura a los peces.
- Protege las orillas de la erosión, retiene materiales erosionados en las vegas y en las laderas y reduce el impacto de la lluvia.
- Retiene otros materiales que podrían caer al lecho (troncos, ramas, etc.). Intercepta sustancias tóxicas procedentes de fumigaciones.

Filtra los nutrientes del agua de escorrentía.

Regeneración de orillas

Son muchas las especies vegetales disponibles para su plantación en las márgenes, pero siempre deberemos tender a la utilización de las mismas plantas que vivan en la zona. Probablemente serán las más adecuadas y la integración paisajística de nuestra actuación será completa.

Vamos a pasar revista a algunas plantas cuyos efectos beneficiosos han sido demostrados.

Empezando por las herbáceas, una gramínea a tener en cuenta es el alpiste (*Phalaris arundinacea*), por contribuir a la estabilización de suelos y porque proporciona cobertura al crecer en voladizo sobre las aguas. Su sistema radical retiene sedimentos y sujeta las orillas; además tolera la inundación durante largos periodos. Como quiera que crece antes que otros vegetales, proporciona cobertura desde los comienzos de la primavera. Soporta bien los cortes en prevención de crecimientos excesivos, pero por esta razón no debe utilizarse en cursos estrechos (2-3 m) ya que puede llegar a cegarlos.



Alpiste (*Phalaris arundinacea*)

Las ciperaceas tales como *Carex* sp. y *Cyperus* sp. parecen ser menos beneficiosas ya que forman matas diseminadas que cubren peor la orilla y su rango de tolerancia a la humedad es menor; sin embargo son especies a tener en cuenta ya que se dan de forma natural en nuestros cauces.



Carex sp.

En cuanto se refiere a los arbustos, los sauces (*Salix* spp.) se muestran como protectores de mucha utilidad para las márgenes, aunque deberían podarse periódicamente. Las hojas y ramas proporcionan poca sombra y cobertura para los peces, pero no sucede lo mismo con las raíces. Estas proporcionan abundantes refugios para la pesca. La densa masa de raíces forma bancos con cornisas y anfractuosidades en las que pueden esconderse las truchas y los jóvenes salmones.

Cualquier especie de sauce de nuestros ríos puede y debe ser empleada en la regeneración de márgenes, además las especies del género *Salix* brotan bien de estaquilla.

Los alisos (*Alnus glutinosa*) proporcionan cobertura cuando las ramas más bajas tocan o incluso se introducen en el agua. Su mayor inconveniente es que sombrean excesivamente el lecho. Sólo son recomendables en aquellos cauces de más de 10 m de anchura. No es conveniente dejar que se forme un bosque galería en grandes extensiones a lo largo de los cursos pequeños que quedan así completamente sombreados; si parece recomendable una alternancia de tramos sombreados con otros menos cubiertos donde se permite que el sol alcance el lecho.



Aliso (Alnus glutinosa)

Los chopos (*Populus* sp.) pueden emplearse para rápidas fijaciones y defensas de riberas. Sus raíces forman masas densas que se introducen en el mismo cauce, proveyendo refugios a la pesca. Se deben observar las mismas precauciones que con los alisos, si bien su grado de sombreado sobre el cauce no es tan elevado.

Las macrofitas subacuáticas o emergentes proporcionan buena cobertura para la pesca, pero suelen desaparecer en invierno y no adquieren suficiente desarrollo hasta bien entrada la primavera. El berro (*Nasturtium officinale*) y otras similares (*Berrula erecta*, *Rorippa nasturtium-aquaticum*) son plantas importantes en lo que a cobertura se refiere. Además son el soporte de muchos animales de los que se alimentan los salmónidos.



Berro (Nasturtium officinale)

En cualquier caso las macrofitas del cauce juegan un papel importante en el ecosistema fluvial, proveen refugio y son el soporte de infinidad de macroinvertebrados componentes de la alimentación de los peces.

Construcción de dispositivos para mantener la profundidad y la cobertura

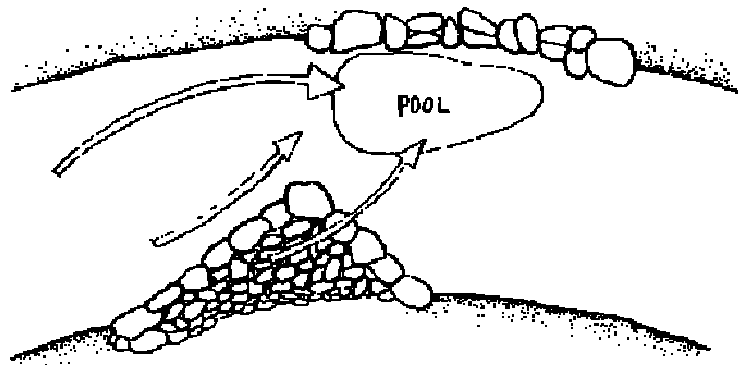
Un cauce con profundidad adecuada protege a los peces de los predadores terrestres y de algunas aves. Las pozas o zonas de aguas profundas se dan de forma natural en los ríos alternando con las zonas de rápidos. Esta secuencia natural puede ser mejorada para procurar mayor cobertura a los peces. Los deflectores proporcionan los efectos deseados. En los cursos de mayor pendiente, las zonas de aguas calmadas pueden conseguirse con pequeñas represas que no deben sobrepasar un metro de altura.

En los cursos de poco gradiente hay que evitar los embalsamientos de agua y que las estructuras creadas supongan la desaparición de zonas de rápidos, ya que éstas son esenciales para la alimentación y desove de los salmónidos.

El dragado de fondos no tiene efectos duraderos a no ser que se actúe también sobre la fuente de origen de los sedimentos. Si estos se depositan en una determinada zona es porque la energía de la corriente no es suficiente para su transporte. Se hace necesario entonces el uso de deflectores que aceleren el agua poniendo la corriente a trabajar para el logro de nuestros fines.

DEFLECTORES

Son las estructuras más adecuadas para la modificación del canal de un río. Una serie alternante de deflectores mantiene el agua en movimiento, produciendo un canal moderadamente profundo. La arena y los limos se acumulan a los lados del canal al final de los deflectores, permaneciendo limpio el lecho del río. Esta serie de deflectores colocados alternativamente en una y otra orilla produce un curso sinuoso.



Los deflectores se construyen de forma triangular, con uno de los lados adosado a la orilla, y no en forma de barrera. De esta forma la orilla queda protegida contra la erosión en la época

de aguas altas. Cuando esto ocurre, el agua tiende a sobrepasar estas estructuras. Una construcción triangular maciza devuelve las aguas al cauce suavemente.



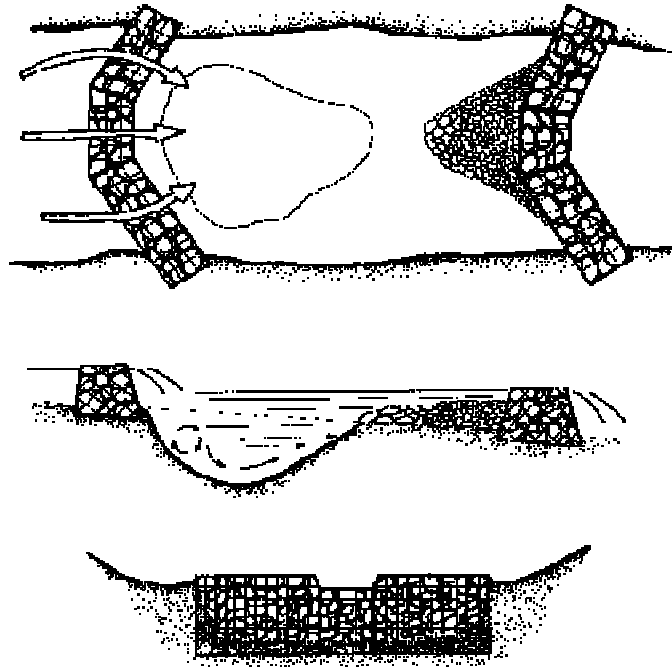
Hay que observar unos principios importantes en la construcción de deflectores:

- Deben guiar la corriente del agua y no producir embalsamientos.
- No deben tener partes sobresalientes en las que puedan engancharse y acumularse ramas y otros materiales arrastrados por las aguas.
- No deben instalarse en orillas inestables.
- Deben colocarse lo suficientemente alejados de la zona de rápidos para evitar que estos se remansen.
- Los bloques de piedra o los gaviones son los mejores materiales que se pueden utilizar. Es posible construir pequeños deflectores formados por un sólo bloque de piedra, pero para que sea efectivo debe tener por lo menos 60 cm de diámetro. Son útiles en las corrientes pequeñas.
- El punto de conexión del deflector con la orilla ha de protegerse especialmente contra la erosión, ya que de ello depende la estabilidad de la obra. Igualmente debe protegerse la zona de la orilla opuesta al deflector hacia donde se dirige el chorro desviado
- La altura del deflector debe ser tal que con aguas bajas quede lo suficientemente sumergido para que pasen por encima las hojas y ramas arrastradas. Si se hace demasiado alto se podrían producir serias erosiones en el cauce y en las orillas. Únicamente necesitamos un pequeño porcentaje de la corriente, no es necesario desviar todo el flujo.

Es conveniente observar el nivel del agua durante el verano en un año de lluvias normales.

PEQUEÑAS BARRERAS Y DIQUES

Se utilizan en los cursos de fuerte pendiente para producir pozas más o menos profundas. En todo curso se puede observar una sucesión de pozas y rápidos. La secuencia de pozas-rápidos se repite a intervalos cuya longitud es de 5 a 7 veces la anchura del canal.



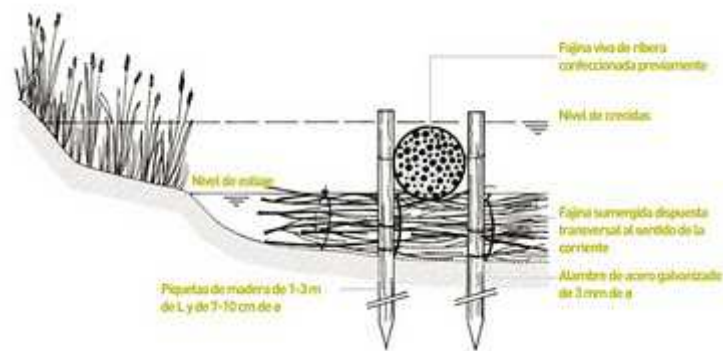
La rampa Hewitt es una estructura generadora de pozas muy útil en las pequeñas corrientes de gradiente elevado. Pero su uso se limita exclusivamente a este tipo de ríos. La poza se forma aguas abajo de la construcción. En ningún caso debe crearse un embalsamiento aguas arriba que sobrepase en longitud 5 veces la anchura del canal, más aún, es preferible que no produzca embalsamiento alguno. Por supuesto que no deben construirse en las zonas de freza y se deben separar unas rampas de otras por lo menos una distancia comprendida entre 5 y 7 veces la anchura del canal. Debido a su especial construcción se produce una excavación aguas abajo de la obra, lo que hay que tener en cuenta para asegurar su estabilidad. Es preciso estudiar la caída del agua de forma que la estructura no sea un obstáculo para la migración de los peces aguas arriba.

Como se trata de una estructura sumergida se puede utilizar la madera en su construcción, pudiendo esperar una duración considerable. También pueden utilizarse bloques de piedra o mampostería gavionada.

REVESTIMIENTOS

El recubrimiento o encachado de las orillas con piedras es un procedimiento sencillo para protegerlas de la erosión. La parte exterior de la curva de un meandro se protege así fácilmente y al mismo tiempo se proporciona cobertura a los peces. A menudo se produce también una excavación natural de la poza al aumentar el flujo en el fondo de la corriente.

El encachado se construye con rocas y piedras de diversos tamaños, dejando entrantes y salientes. No debe parecerse a un muro de piedra sino a un montón de piedras de apariencia natural. Los huecos entre las piedras proporcionan cobertura a las clases de edad más jóvenes frente a las avenidas o frente a los predadores. La parte superior del revestimiento puede cubrirse con vegetación herbácea.



REFUGIOS

Algunos ríos tienen escasez de cobertura natural. La vegetación arbustiva que cuelga sobre el cauce es un refugio muy utilizado por los peces. Lo mismo ocurre con las ramas y los troncos sumergidos. Desde estos lugares los peces pueden salir rápidamente para coger los alimentos que arrastra la corriente y volver a la seguridad de su refugio. Aquí encuentran protección ante todo tipo de predadores acuáticos, terrestres o aéreos y contra la excesiva insolación. Los alevines encuentran protección contra el canibalismo y se evitan los conflictos territoriales. Sin embargo un exceso de cobertura debido a las acumulaciones de troncos, ramillas y hojas puede reducir la producción de salmónidos.

Existen muchas formas sencillas de mejorar este aspecto del entorno piscícola. Se pueden anclar árboles o ramas a las orillas para aumentar la cobertura natural, pueden amarrarse tocones en puntos estratégicos de la corriente, o se pueden sujetar troncos a lo largo de una orilla, esto proporciona un tipo de refugio que sube o baja según sea el nivel de las aguas, no

quedando nunca en seco. Si el sustrato es duro se pueden sujetar medios troncos al fondo para proveer cobertura a los peces más jóvenes. Pueden situarse en mitad de la corriente o en lugares en los que no sean cubiertos por la sedimentación. También se pueden colocar rocas con voladizo.

Medidas para la protección de frezaderos

Construcción de frezaderos

Un frezadero debe tener una superficie de al menos 4 m² y una profundidad de 50 cm de grava, pero más adecuado que construirlo es mejorar los existentes. La creación de frezaderos por simple adición de una capa de grava en un río puede no tener los resultados deseados a causa de su movilidad. A no ser que se sujete de alguna forma, lo más probable es que sea arrastrada aguas abajo cegando alguna poza en detrimento del espacio para la cría.



El procedimiento para construir un frezadero es el siguiente:

- Determinar el tamaño de la grava necesaria según la especie en cuestión.
- Seleccionar la localización más favorable.
- Excavar en el lecho del río una profundidad de 40 a 60 cm para eliminar piedras y bloques.
- Rellenar la excavación con la suficiente cantidad de grava, hasta el nivel original del lecho.



Una forma de sujetar las gravas del lecho es construir una pequeña barrera de rocas o piedras grandes (60 cm en su dimensión más pequeña) que atraviese el río. Los extremos de ambas orillas se revestirán con rocas para evitar erosiones en las épocas de aguas altas, por lo menos hasta un metro más arriba de las marcas de nivel máximo de las aguas alcanzado en las crecidas. La coronación de la barrera estará más o menos a nivel, pero dejando las irregularidades propias de cada bloque. Precisamente entre bloque y bloque quedará un chorro de agua por el que pueden subir los peces. Si la pendiente es elevada se pueden emplear dos barreras seguidas.

En otras ocasiones las graveras existen en el río, pero no son utilizadas porque los peces no pueden acceder a ellas o porque se han compactado por cualquier causa. En el primer caso trataremos de eliminar los obstáculos si es posible y para el segundo se puede proceder al escarificado de los fondos.

Canales de freza

Los canales de freza son estructuras sumamente complejas en las que se lleva a cabo la reproducción natural de los peces pero con un alto grado de control por parte del hombre. Su complejidad, comparada con las mejoras antes relacionadas, es alta y se requiere una gran labor constructiva. Un canal completo de freza constaría de un azud de derivación que le proporcionaría el agua del río, el canal de freza propiamente dicho con más o menos secciones y tamaños de grava, compuertas separadoras de cada tramo y para la captura de alevines, y otro azud inferior que conduciría los peces hacia la entrada del canal o las instalaciones de captura de los reproductores.

Medidas para mejorar la producción de alimento

Los macroinvertebrados constituyen la base alimenticia de los salmónidos y de otros peces de nuestras aguas. En un ecosistema acuático no alterado componen una gran comunidad faunística con alto grado de diversidad. Como tal, representan un eslabón crítico en el transporte y utilización de la energía dentro de la cadena trófica, pero por sí solos constituyen un importante componente del ecosistema.

Las características físicas del hábitat que más directamente controlan la distribución y desarrollo de los macroinvertebrados son la velocidad de las aguas, la profundidad y la composición del sustrato. Así pues, estos serán los factores que podremos modificar.

Para incrementar la producción de alimento hay que permitir que la luz llegue en cantidad suficiente al cauce y a las orillas. Hay que conservar las zonas de rápidos, favorecer el crecimiento de la vegetación subacuática y proteger el cauce contra las inundaciones.

El objetivo de la mejora del hábitat será favorecer las zonas de rápidos frente a las pozas y remansos, pues sabemos que son estos tramos lóticos los realmente productivos en cuanto a macroinvertebrados. El ideal lo constituyen tablas de aguas no muy rápidas pero con movimiento, poco profundas (10-30 cm) y con piedras y cantos rodados en su lecho.

Así pues, es posible introducir mejoras en los rápidos de forma que los invertebrados acuáticos sean atraídos hacia ellas. Se pueden añadir guijarros, bloques y troncos para proporcionar más hábitat a insectos tales como Efemerópteros, Tricópteros, Odonatos o Neurópteros. También supone una mejora la plantación de arbustos en las orillas que constituyen una fuente de aportes orgánicos a través de los restos que caen al agua y, al mismo tiempo, lugares donde mudar o realizar la puesta para algunas especies de insectos.

Cercados

En países de antigua tradición ganadera los efectos del pastoreo excesivo se dejan notar hoy en día en muchos ecosistemas. Una buena prueba de ello son las riberas de los ríos que carecen de vegetación arbustiva y subarbustiva en largos tramos de orilla.

El cercado es una forma de protección de las orillas muy eficaz contra las acciones del ganado y de la caza mayor. Sin embargo, su utilización puede levantar controversias y sólo deberían emplearse en casos en los que el pastoreo represente una amenaza seria para la supervivencia de la vegetación de orilla. Además su coste es muy elevado.

El cercado ha de construirse a una distancia suficiente de la orilla, tanto para evitar obstrucciones al engancharse los arrastres durante las crecidas, como para proteger eficazmente la vegetación contra el pastoreo. Una vaca, por ejemplo, puede comer la vegetación hasta casi un metro dentro del cercado. Como mínimo la cerca debe levantarse a 5 m de la orilla. Particularmente en la orilla exterior de los recodos es conveniente situarlo lo más lejos posible, o la erosión de las márgenes pronto alcanzará el cercado, derribándolo.

Los cercados son útiles para la gestión del hábitat y su empleo está especialmente recomendado en los casos en que se ha efectuado una repoblación o regeneración de la vegetación de orillas. Pero también presentan algunos Inconvenientes para los pescadores en el ejercicio de su deporte y además, se integran mal en el paisaje.

Limpieza de cauces

Se entiende por limpieza la eliminación de los sedimentos del lecho del río y de la vegetación subacuática o ripícola excesiva.

Las técnicas que se emplean para la limpieza de los cauces son principalmente la autolimpieza, utilizando la fuerza de la propia corriente, la digestión de lodos, el dragado por aspiración y la extracción de la vegetación acuática.

Generalmente, los trabajos de limpieza se realizan en invierno, ya que entonces la vegetación subacuática obstaculiza menos las labores.



Autolimpieza

Tiene por objeto eliminar los cienos y aportes del lecho, con el fin de aumentar la profundidad y frenar el ensanchamiento del cauce. Ya hemos visto anteriormente las estructuras que nos permiten conseguir esto (deflectores, protecciones de las orillas, etc.). Los lodos y aportes se acumulan en las orillas donde se mineralizan fuera de la zona de corriente, formando unas nuevas márgenes. Estas han de consolidarse, bien con obras de protección o plantando especies ripícolas.

La autolimpieza se inicia en la cabecera de los ríos y se continúa hacia aguas abajo si es necesario.

Dragado por aspiración

Consiste en la aspiración de los cienos del fondo mediante una bomba, impulsándolos fuera del cauce y lejos de las orillas. Debido a su elevado coste sólo es aplicable en *pequeños arroyos*, y *aún así hay que tener en cuenta los daños* que puede producir en el hábitat, así como los efectos sobre los invertebrados bénticos, ya que es una técnica que puede llegar a destruirlos por completo.

Extracción de la vegetación acuática

Hemos visto que la vegetación acuática es necesaria en los cursos fluviales, pero a veces, se producen crecimientos excesivos en detrimento de las características deseables del río. En esos casos es necesario un control de la vegetación.

El control de la vegetación acuática siempre es difícil y generalmente los resultados tienen muy poca duración.

Los principales métodos para la eliminación de la vegetación acuática son:

- Métodos mecánicos: siega
- Métodos químicos: herbicidas
- Métodos biológicos:
 - * Introducción de otras plantas más útiles
 - * Repoblación con peces herbívoros
 - * Introducción de aves acuáticas
 - * Utilización del ganado
 - * Reducción de la luz.

La *siega* es el método tradicional, pero actualmente supone unos costes elevados en mano de obra y en maquinaria. Se sustituye por dragados que eliminan los sedimentos excesivos y la vegetación que les acompaña. Según los sitios, los efectos de reducción de la vegetación pueden durar de 2 a 4 años, aunque en zonas de crecimiento extraordinario la limpieza puede resultar poco duradera. Nunca está de más una investigación de las posibles causas del crecimiento desmesurado de la vegetación, ya que así podremos atacar directamente el problema en su raíz y no en sus efectos. El inconveniente fundamental de este método de limpieza es el desconocimiento de los efectos a largo plazo sobre la fauna acuática.

El *empleo de herbicidas* supone una economía de tiempo, reducción de mano de obra y obtención de unos efectos más duraderos. Se dispone además de herbicidas selectivos que permiten el control de determinadas especies, sin embargo, como en el caso anterior, se desconocen los efectos a largo plazo sobre la fauna acuática.

En lo que se refiere al empleo de *métodos biológicos* podemos introducir o propagar especies vegetales menos perjudiciales o más útiles, o que puedan controlarse con mayor facilidad. Podemos repoblar con peces herbívoros si es posible, ya que éstos suelen ser de aguas cálidas (por ejemplo la carpa herbívora). Otros peces, aunque no se alimentan directamente de las plantas, tienen tendencia a arrancarlas y otros están adaptados a remover el sustrato.

Muchas anátidas y fochas se alimentan de macrofitas; pueden ser un método de control si conseguimos que sean atraídas a la zona que nos interesa. El ganado puede alimentarse de los vegetales palustres más jóvenes, controlando así esa vegetación; pero hay que observar los efectos contraproducentes debidos al pisoteo de las riberas.

La reducción de la luz incidente mediante el sombreado del cauce ha demostrado ser un método eficaz para el control de la vegetación acuática, pero hemos de tener en cuenta sus posibles efectos negativos en los peces y macroinvertebrados

Otro método indirecto que produce éxitos a largo plazo en la disminución de la cantidad de plantas acuáticas es la reducción de la superficie del río, aumentando su profundidad.

TEMA 12: GESTIÓN DE LOS APROVECHAMIENTOS PISCÍCOLAS.

Introducción

Se entiende por Gestión de la Pesca toda una serie de actividades relacionadas con el manejo y la planificación de los recursos piscícolas, para la consecución de unos Objetivos marcados por la Sociedad. Estas actividades se pueden agrupar en los apartados siguientes:

- 1) Inventariación de los recursos piscícolas
- 2) Ordenación de su aprovechamiento
- 3) Vigilancia, control y mejora de dichos recursos, así como del cumplimiento de los planes de ordenación.

La inventariación piscícola entraña un conjunto de actividades encaminadas a evaluar la cantidad, calidad y distribución geográfica del recurso pesquero así como de su hábitat. Es obvio que lo primero que tiene que realizar el gestor de la pesca es conocer el tamaño y las características del recurso piscícola.

La Ordenación de la Pesca se refiere a la planificación y regulación de su aprovechamiento, bajo la premisa de la conservación en el tiempo de dicho recurso. Esta ordenación entraña una toma de decisiones tales como el número de capturas autorizadas por pescador, tamaño mínimo, número de pescadores por día, total de capturas por kilómetro de río, épocas de veda, acotados, etc., que deben de realizarse en función de las demandas de la Sociedad y sobre todo, en función de las potencialidades y limitaciones que el ecosistema fluvial o lacustre ofrece.

Pero también la Ordenación ha de tener en cuenta diversos factores sociales. La demanda social de la pesca afecta principalmente a los intereses de los pescadores, que pueden ser expresados a través de las asociaciones y federaciones de pescadores; a los intereses de las poblaciones ribereñas, expresados a través de los municipios y asociaciones vecinales; y a los intereses conservacionistas, puestos de manifiesto a través de asociaciones ecologistas. Por otra parte el recurso piscícola se halla en íntima dependencia con el recurso "agua", cuyo uso queda también sujeto a una importante demanda de la sociedad, por lo que la ordenación piscícola ha de ser compatible con lo dispuesto por las autoridades.

Para afrontar racionalmente esta problemática y dar una respuesta coherente en el tiempo, la ordenación de la pesca requiere una planificación de sus actuaciones que queda plasmada mediante la elaboración de los Planes de Ordenación.

La demanda de los pescadores en cuanto a la selección de especies a pescar, métodos de pesca, accesos, límites de capturas, etc. es básica para el establecimiento de los Objetivos de la gestión técnica. Se trata, pues, de que sean los usuarios los que establezcan sus demandas, y de que sea el gestor el que en la medida de lo posible adapte los planes de Ordenación a aquéllas. En definitiva se trata de proporcionar al público la máxima satisfacción personal en el ejercicio de la pesca. El gestor de la pesca debe hacer uso de la diferente versatilidad biológica

de las distintas especies y razas piscícolas y de las posibles modificaciones del hábitat fluvial, teniendo en cuenta que los diferentes sectores del público requieren experimentar diferentes tipos de pesca. En ocasiones también será importante la realización de campañas de educación ambiental relacionadas con la conservación y disfrute de los ríos, en las cuales queden involucrados todos los sectores interesados.

Los Objetivos marcados por la gestión han de ser compatibles con las existencias piscícolas en los ríos, y sobre todo con su permanencia. Por ello, toda gestión técnica de la pesca ha de basarse en el conocimiento actualizado de las poblaciones piscícolas, desde un punto de vista cualitativo, atendiendo a las especies que componen la comunidad, y cuantitativamente, atendiendo a sus densidades, biomasa, crecimiento, producción, mortalidad natural y potencial reproductivo. Una vez conocidas las existencias y su capacidad biogénica se puede establecer la cantidad de peces que se podrán pescar, los periodos de veda y los tamaños mínimos de cada especie.

Como vemos, el proceso de gestión exige un seguimiento de la evolución de las poblaciones mediante una vigilancia permanente del río, un inventario continuado (al menos anual) de estas poblaciones y un control de los pescadores y de sus capturas. Todo ello entraña unos gastos que deben ser sufragados por las licencias de pesca.

Finalmente, la Ordenación piscícola puede programar mejoras de las condiciones naturales en función de los Objetivos previstos. Sin embargo, estas actuaciones en el medio natural deben ir precedidas por un estudio exhaustivo del medio, que identifique los factores limitantes.

El Inventario

Introducción

La gestión racional de la pesca exige como paso previo e imprescindible la inventariación de las poblaciones piscícolas, que al fin y al cabo constituyen la parte más delicada e importante del recurso que pretendemos ordenar. Esta inventariación nos permitirá no sólo conocer sus características cuantitativas y cualitativas, sino que también nos ayudará a comprender los factores del medio que dan lugar al propio recurso y regulan su cantidad, factores que han sido analizados en el capítulo primero.

Una vez obtenida una muestra representativa de la población, en ella habrá que medir una serie de características o datos primarios cuyo tratamiento y análisis nos permitirá llegar a unos parámetros secundarios (en cuanto a que son obtenidos de los anteriores, no en cuanto a su importancia) adecuados para evaluar las poblaciones piscícolas y expresar sus características de una forma sencilla y asequible para el gestor.

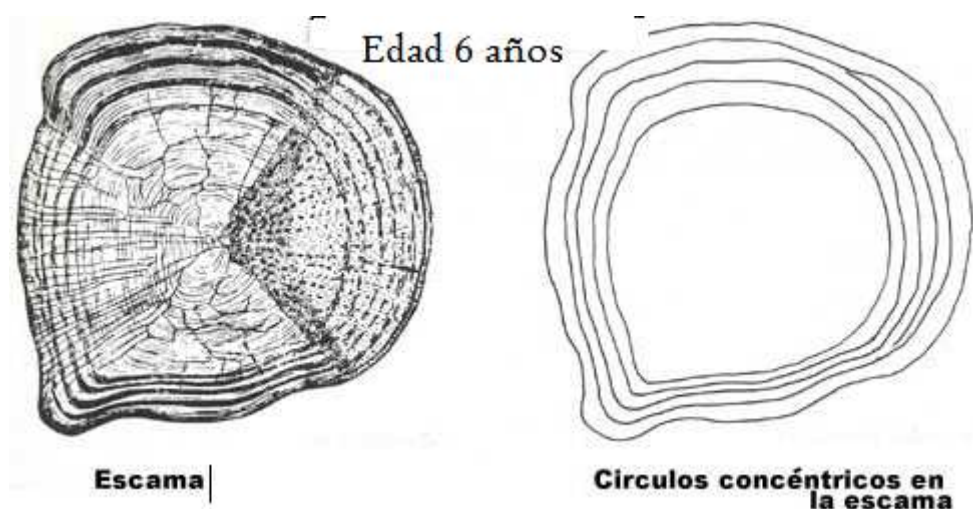
Podemos definir la población como un conjunto de individuos de una misma especie que viven en un espacio continuo, delimitado de manera convencional. Cada individuo de la población puede ser caracterizado por una biomasa, con la que contribuye a la biomasa total de la población. Pero esta contribución individual únicamente tiene lugar durante un tiempo limitado hasta que el individuo desaparece (concepto de mortalidad) y además su biomasa no

permanece constante a lo largo del tiempo, sino que generalmente aumenta (concepto de crecimiento).

En los párrafos anteriores han ido surgiendo una serie de parámetros o conceptos, tales como número de individuos de la población, biomasa, crecimiento, mortalidad y producción, parámetros esenciales en la evaluación de las poblaciones.

Desde el momento en que terminan las operaciones de muestreo, puede seguirse la secuencia de operaciones siguiente:

1. Obtener una muestra representativa de la población, incluyendo representación de todas las especies, edades y tallas presentes en la población.
2. Consignar el método o métodos de captura empleados, así como el lugar y fecha del muestreo.
3. En cada ejemplar debe ser medida la longitud, el peso, y determinado cuando es posible el sexo y el estado de madurez de las gónadas.
4. Recoger en cada ejemplar la estructura/as que vayan a ser utilizadas para la determinación de la edad; es preciso tener cuidado y no confundir las referencias de cada individuo, mezclando los datos de longitudes y pesos con los de las edades.
5. Determinar la edad de cada individuo, si es posible por más de un método o por diversas personas, cuidando que otras características del pez no sean conocidas con objeto de evitar determinaciones poco objetivas.
6. Determinar la relación longitud-peso para cada sexo separadamente, combinándolas si no existen diferencias significativas. Este criterio debe ser igualmente aplicado para el cálculo de cualquier otro parámetro.
7. Determinar el número de individuos de la población, así como la densidad y la biomasa.
8. Determinar el crecimiento y la mortalidad, en base a los datos obtenidos anteriormente.
9. Cálculo de la producción y de la relación producción: biomasa.



Densidad de una población

La densidad de una población es el número de individuos por unidad de superficie de hábitat (ind./m²), aunque en ocasiones puede también relacionarse con la longitud o el volumen del hábitat. Para su evaluación debemos en primer lugar fijar y delimitar la superficie de referencia que contiene la población y posteriormente contar o evaluar el número de peces que le habitan. Otra característica de la población relacionada con la densidad es la biomasa, definida como el peso de los individuos de la población por unidad de hábitat (g/m²).

Para estimar el número de peces en un recinto cerrado es necesario muestrear las aguas y capturar una muestra indicadora de la población. Existen principalmente dos tipos de técnicas, los métodos de captura-marcaje-recaptura y los métodos de capturas sucesivas con extracción.

Métodos de captura-recaptura con marcaje

Estas técnicas consisten en esencia en capturar un cierto número de peces que son marcados (M) y devueltos al agua donde se supone se distribuyen al azar entre los restantes individuos de la población. Posteriormente en una muestra obtenida en esta población (C), aparecerán una serie de individuos marcados (R) y otros sin marcar (C-R). Hay que resaltar que, si bien el marcaje debe ser efectuado idealmente en un intervalo corto de tiempo, la muestra puede ser obtenida a lo largo de un período más o menos largo.

La estimación de la población total, N, se hace partiendo de la hipótesis de que la proporción de individuos marcados en la muestra es igual a la proporción de individuos marcados en la población; entonces:

$$N = \frac{M \cdot C}{R}$$

Capturas sucesivas con extracción

Consiste en que en cada operación de captura o pasada se extrae un cierto número de individuos y ello afecta a las capturas subsiguientes, que se van reduciendo según una tasa directamente relacionada tanto con el número acumulado de individuos capturados como con el número total de individuos de la población.

Mortalidad

En una población piscícola sometida a aprovechamiento piscícola la tasa de mortalidad (z) a que se encuentra sujeta tiene dos componentes, uno resultante de la mortalidad natural (m) y otro del esfuerzo de pesca (p):

$$Z = m + p$$

La tasa de mortalidad natural depende de las características intrínsecas de la población, que podemos suponer que son el resultado de su adaptación a las del hábitat donde habita; mientras que la tasa de mortalidad por pesca depende de las técnicas de pesca utilizadas y del esfuerzo de pesca aplicado.

PLANES DE ORDENACIÓN PISCÍCOLA (P.O.P)

La ordenación del recurso pesca en las aguas continentales la definimos como la organización técnico-administrativa de las distintas masas de agua para su aprovechamiento ordenado fijando dos criterios básicos:

- Mantenimiento de las diferentes especies de fauna que, como tales recursos, el medio acuático ofrece.
- Respeto a otros recursos naturales que el medio acuático mantiene.

Un plan de ordenación piscícola no difiere de cualquier otro plan de ordenación de recursos naturales, por lo tanto en su inicio consta de los mismos apartados: Introducción, Antecedentes, Objetivos Principales y Justificación, Estado Legal, Estado Socioeconómico y Estado Natural. Llegados a este punto, es donde nosotros marcamos las diferencias ya que planteamos un modelo piramidal de complejidad, tratando de reflejar en la medida de lo posible los factores que entran en juego, para simplificar al máximo el modelo de partida.

Evaluación del hábitat: INVENTARIO DE HÁBITAT

En nuestros trabajos partimos siempre de una evaluación del hábitat fluvial conformado por el propio río, ya que lo consideramos como un paso primordial en la planificación de un programa de restauración encaminado a la mejora de la pesca. Esta evaluación ayuda en la identificación de deficiencias del hábitat, nos permite la comparación entre distintos ríos, facilita el diseño de medidas de rehabilitación, estandariza métodos para evaluar las mejoras logradas y fija condiciones previas a las actuaciones.

Los factores morfológicos relacionados con la producción piscícola que nosotros inventariamos son los siguientes:

- Existencia de zonas de refugio y alimentación.
- Disponibilidad de alimento.
- Existencia de zonas de freza.
- Disponibilidad de agua (caudal circulante) y su calidad.
- Relación rápidos-remansos.
- Erosión de orillas y de fondo.

De una forma más específica, los puntos que incluimos en nuestras fichas de campo son:

1. Hidrología: Altura del cauce, altura máxima, anchura máxima y mínima.
2. Hábitat: Remanso, tabla, corriente fina, rápido...
3. Velocidades.
4. Profundidades.
5. Substrato: lodo/fango, arena, grava..
6. Terrenos colindantes: uso del territorio.
7. Márgenes y cauce: Basura, erosiones, vegetación ripícola...
8. Calidad del agua.
9. Análisis del agua: pH, oxígeno, temperatura..
10. Impactos al medio fluvial: obstáculos, molinos, captaciones de agua, escombros, efluentes, pistas,...
11. Indicadores sociológicos: viviendas ribereñas, guardas, pescadores, paseantes,...
12. Indicadores biológicos.
13. Frezaderos salmónidos.
14. Observaciones y notas: toma de fotografías, comentario de muestras,...



Evaluación de las poblaciones piscícolas: INVENTARIO PISCÍCOLA. El siguiente paso es conocer el estado de las poblaciones objeto de ordenación. Para ello necesitamos realizar un muestreo de dicha población.

Para este objetivo se puede definir la población como un conjunto de individuos de una misma especie que viven en un espacio continuo. Cada individuo de la población puede ser definido por una biomasa, con la que contribuye a la biomasa total de la población. Pero esta contribución individual tiene lugar solamente hasta que el individuo desaparece (concepto de mortalidad) y además su biomasa no permanece constante a lo largo del tiempo sino que generalmente aumenta (concepto de crecimiento).

Método de Inventariación empleado:

Como método de captura empleado para realizar el inventario se ha empleado la pesca eléctrica. Este método es elegido por su facilidad y sencillez de empleo y por la eficiencia demostrada en condiciones normales en ríos de este tipo en trabajos precedentes.

La base física en la que se sustenta el método de la pesca eléctrica, sin entrar en una descripción más detallada, es que los peces presentan una resistividad eléctrica menor que el agua, por lo que la corriente eléctrica fluye a través de ellos preferentemente, generándose una diferencia de potencial entre sus dos extremos. Si en una masa de agua se crea un campo eléctrico, los peces, al hallarse dentro del campo eléctrico efectivo que se forma entre los dos extremos de su cuerpo, experimentan, primero, una natación forzada hacia el electrodo denominada galvanotaxia, y en las proximidades de éste un aturdimiento y pérdida de sentido denominado galvanonarcosis o electronarcosis. En el momento de galvanonarcosis o electronarcosis los peces pueden ser fácilmente recogidos por medio de sacadoras sin que éstos se vean afectados en sus constantes vitales.

Después de sacar los peces del río se depositan en un recipiente con tranquilizante 2-Phenoxietanol para facilitar las operaciones de medida y pesado.



Posteriormente se realiza un tratamiento de los datos obtenidos para llegar a fijar los siguientes resultados:

- Clasificación taxonómica de especies capturadas.
- Asignación de edades y estructura de la población en clases de edad.
- Longitudes y pesos medios: relación longitud-peso.
- Estimación de densidades y biomasas.
- Determinación del crecimiento.
- Determinación de la mortalidad.
- Cálculo de la productividad del río y de la producción piscícola.
- Diagnostico y conclusiones.



Ordenación del aprovechamiento: PLAN DE ORDENACIÓN PISCÍCOLA (POP):

La ordenación de la pesca se refiere a la planificación y regulación del aprovechamiento de la pesca fluvial bajo la premisa de la conservación de dicho recurso. Esta ordenación entraña una toma de decisiones tales como número de capturas autorizadas por pescador y día, tamaño mínimo de las piezas a extraer, número de pescadores, épocas de veda, acotados, etc., que deben realizarse en función de las demandas de la sociedad y sobre todo en función de las potencialidades y limitaciones que el ecosistema fluvial ofrezca.

La pesca es un recurso escaso y renovable, cuya ordenación se regirá por los mismos principios que el resto de las ordenaciones forestales: conservación del recurso en el tiempo y en el espacio, "renta" o producción (de peces pescables) constante en el tiempo y máxima producción (de peces pescables)

En nuestros proyectos de ordenación piscícola, para la elaboración de las directrices de lo que supondrá la ordenación de la pesca, se sigue el esquema fijado en los artículos 64 y siguientes del Reglamento de ordenación de la pesca fluvial y de los ecosistemas acuáticos continentales aprobado por medio del Decreto 130/1997. En el citado reglamento se divide la ordenación de la pesca en el plan de ordenación de recursos piscícolas y en el plan de gestión de recursos piscícolas.

En el plan de ordenación de recursos piscícolas están contemplados como puntos fundamentales, a parte de los ya incluidos en los puntos precedentes de la memoria del presente proyecto, las directrices de gestión del recurso piscícola a ordenar y el período de vigencia. Este plan de ordenación de recursos piscícolas sería asimilable, en lo que se refiere a las ordenaciones forestales, al plan general. En el plan general se incluyen aquellos aspectos del plan de ordenación que son menos variables en el tiempo. Hay que tener en cuenta que los periodos de vigencia tanto del plan general como del plan especial en el caso de las ordenaciones piscícolas, son mucho menores que en el caso de los períodos de vigencia de dichos planes en las típicas ordenaciones de montes.

El plan de gestión de recursos piscícolas contempla las actuaciones de fomento que fijarán las medidas de protección, conservación, mantenimiento y mejora de las poblaciones piscícolas y de su hábitat. También contempla el seguimiento de dichas poblaciones, los sistemas de vigilancia del grado de ajuste al plan de ordenación y el periodo de vigencia. Además también se incluyen en el plan de gestión de recursos piscícolas los aspectos de la ordenación de la pesca que son susceptibles de mayores variaciones en cortos períodos de tiempo. El plan de gestión de recursos piscícolas sería asimilable, en lo que se refiere a ordenaciones forestales, al plan especial y la duración de éste es menor que la del plan general.

PLAN DE ORDENACIÓN DE RECURSOS PISCÍCOLAS

a).- Introducción:

El plan de ordenación de recursos piscícolas ó plan general tiene como objetivos fijar las directrices de gestión en el coto de pesca. El plan general sólo marcará las directrices de gestión más generales, ya que la mayoría de las medidas de gestión a adoptar deben ser revisadas con un período de tiempo menor al de la duración del plan de ordenación.

El plan general de ordenación ha de evitar establecer normas rígidas, y prever su modificación en determinadas condiciones peculiares, así como su renovación ante la evolución de las características del recurso piscícola a ordenar. Por ello la mayoría de las medidas de gestión a adoptar se concretarán en el plan de gestión de recursos piscícolas.

Las ordenaciones piscícolas deben tener un período de vigencia reducido, ya que, hoy en día los cambios en las pesquerías continentales se producen en cuestión de muy poco tiempo, y ejemplos claros de ello son los grandes cambios originados por el hombre en masas acuáticas (contaminaciones, dragados, canalizaciones, embalses, trasvases, etc.) o simplemente mediante la introducción de nuevas especies.

b).- Fijación de unidades o tramos de pesca:

La ordenación de la pesca se estructura básicamente en la delimitación de unas "zonas acotadas" que exigen un permiso especial de pesca, de unos "tramos libres" y de unas "zonas vedadas" a la pesca para su protección.

Dentro de un tramo de pesca se puede hacer una diferenciación en varias zonas con características de hábitat y de poblaciones piscícolas diferenciadas, en las que puede ser aconsejable llevar a cabo diferentes medidas de gestión de la pesca fluvial.

c).- Elección de especie o especies principales:

La determinación de la especie o especies principales del coto es uno de los puntos fundamentales de la ordenación de la pesca.

A la hora de fijar la especie de aprovechamiento prioritario en un determinado coto, es decir aquella que será "titular" del coto se deben tener en cuenta consideraciones de tres tipos:

- En primer lugar, de orden biológico; deben existir poblaciones de dicha especie en el coto en cuestión, ya sea de forma natural o introducida, de una estructura tal que permitan su explotación sin poner en peligro la continuidad de las mismas.
- En segundo lugar, de orden social; debe existir demanda suficiente de pesca de esa especie para que se justifique su declaración como especie de aprovechamiento prioritario así como la existencia de demanda del coto económicamente hablando.

- En tercer y último lugar, de orden legal; la captura de la especie en cuestión debe estar autorizada por la legislación vigente.

d).- Talla mínima de captura:

En la gestión de la pesca fluvial se tiende a fijar unas dimensiones mínimas de captura de las especies piscícolas generalizadas a grandes zonas. Sin embargo en una misma región o zona puede haber poblaciones con grandes crecimientos (en aguas duras o más cálidas) y otras de menor crecimiento (en aguas blandas o más frías), y obviamente la talla mínima admisible de los individuos pescables ha de ser diferente.

La fijación de la talla mínima de los individuos pescables ha de estar relacionada con el tamaño y la estructura actual de las poblaciones de la especie pescable y el de su tamaño y estructura potencial. Si la población está por debajo de su máximo, y/o desequilibrada, podrá emplearse la regulación de la talla mínima pescable como un instrumento de regularización de esa población.

Ejemplo:

En las poblaciones de trucha del coto de pesca de "O Porriño-Mos" las truchas de la clase de edad 3+ tienen una longitud media de 188,0 mm y el rango de longitudes incluidas en esta clase de edad va desde los 185 a los 219 mm. Por lo tanto se podrían extraer truchas del río a partir de 185 mm. Actualmente la talla mínima de captura de truchas fijada para toda Galicia es de 190 mm, con lo que se considera aconsejable que se mantenga dicha talla mínima de captura en el coto de "O Porriño-Mos".

Por lo tanto la talla mínima de captura admisible en el coto de "O Porriño-Mos" queda fijada en 190 mm.

e).- Vigilancia y guardería del coto:

Debido a la vulnerabilidad del sistema fluvial, fácilmente alterable y en muchos casos por negligencia y falta de respeto hacia este medio, se hace necesaria una vigilancia y guardería del coto de pesca adecuada con el fin de una correcta gestión del coto que permita cumplir los objetivos de la ordenación piscícola. Durante las épocas en las que no esté permitida la pesca en el coto deberán existir frecuentemente efectivos de la guardería de ríos. Esta presencia en las épocas en la que no está permitida la pesca tiene varios objetivos: por una parte es una vigilancia directa sobre diferentes aspectos como pueden ser la presencia de furtivos, vertidos al cauce, modificación de la vegetación de ribera, etc.; y por otra parte esta presencia supone una vigilancia disuasoria sobre posibles infractores.

En las épocas en las que la temporada permanezca abierta los guardas deberán frecuentar el coto, pidiendo a los pescadores que les muestren el permiso diario de pesca que deben poseer, revisando el número y las dimensiones de las capturas realizadas y efectuando, en

momentos puntuales si se estima necesario, algún tipo de encuestas a los pescadores.

Para el establecimiento del calendario y del horario para la vigilancia del río se deberán tener en cuenta los siguientes puntos:

+ Las costumbres de las poblaciones ribereñas y del furtivismo a lo largo del año. En especial habrá que extremar la vigilancia en los periodos de freza de los salmónidos (otoño-invierno) y tener en cuenta las artes de pesca empleadas por los furtivos de la zona, ya que sirven de indicativo en algunos casos sobre la hora y la forma de actuación.

+ Dentro del periodo hábil de pesca se extremará la vigilancia durante las eclosiones de macroinvertebrados acuáticos (efemerópteros, tricópteros, plecópteros y dípteros principalmente).

+ Habrá que tener en cuenta los hábitos de los pescadores según los diferentes días de la semana y los días en los que, a lo largo de la semana y dentro de la temporada de pesca, esté permitida o no la pesca en el coto.

Por otra parte, tanto cuando la temporada de pesca permanezca abierta o ésta permanezca cerrada, la guardería deberá cumplir una función de control del hábitat. Es decir, deberán vigilar diversos aspectos del coto como vertidos incontrolados en el agua del río, cortas de la vegetación de ribera y cualquier otro factor que pueda afectar a las poblaciones piscícolas o a su medio.

Otro aspecto relacionado con la vigilancia del coto es el seguimiento de la pesca. Mediante el seguimiento de la pesca se pretende un mejor conocimiento del usuario del recurso a gestionar y un control sobre las capturas realizadas, que puede llegar a ser de gran ayuda para la futura gestión del coto. No parece muy adecuado que la guardería se dedique a la realización de encuestas como norma habitual, ya que el número de guardas es un factor limitante, y deben dedicarse a otras labores.

Ejemplo:

Se considera que, para cotos con características análogas al de "O Porriño-Mos", deberá de haber como mínimo una pareja de guardas por cada dos cotos de pesca, (A.E.M.S., 1999) lo que supone para cada coto, en este caso el coto de "O Porriño-Mos", habría un guarda, o bien que una pareja pueda estar media jornada en cada uno de los cotos. De esta manera se aseguraría la posibilidad de una presencia relativamente frecuente de los guardas en el coto, y una con ello una vigilancia suficientemente efectiva.

Para una buena gestión de cualquier coto de pesca es imprescindible conocer algunos aspectos de la práctica de la pesca en el mismo como pueden ser: número de capturas totales por permiso diario, número de capturas por unidad de tiempo, duración media de la jornada de pesca, modalidad de pesca utilizada, dimensiones de las capturas, horarios de pesca, etc., y con la mayor precisión posible. Para llegar a un mejor control del ejercicio de la pesca en el

coto se propone la utilización de los partes de capturas. En estos partes se describe, al finalizar la jornada de pesca, lo acontecido en dicha jornada de pesca, incluyendo además todos los parámetros mencionados anteriormente. Los partes de captura constituyen un instrumento de gestión de gran validez, ya que caracterizan la práctica de la pesca en el tramo a gestionar, permitiendo un mejor conocimiento de las preferencias de los usuarios y corrigiendo algunas deficiencias inherentes a las encuestas. Existe en España un precedente en la utilización de los partes de captura en la Comunidad Foral de Navarra, con resultados relativamente satisfactorios.

Los partes de captura son unos impresos, que se diseñarán pertinentemente, en los que se debe rellenar información referente al ejercicio de la pesca que pueden ayudar al conocimiento de la misma y facilitar las futuras tareas de gestión del coto. Estos partes serán entregados a cada pescador en el momento de la retirada del permiso diario de pesca, tras haberle sido éste concedido. Acompañando al parte de captura se adjuntará un sobre numerado y prefranqueado con la dirección pertinente impresa. Con el fin de obtener un mayor porcentaje de respuestas de los partes de captura, la cumplimentación y envío de los mismos se debe considerar como obligatoria. De esta manera en el momento de la retirada del permiso se anotará el nombre del pescador y el número de sobre e impreso que se le entrega para su cumplimentación. Si no se recibiera la respuesta en las tres semanas posteriores al día de la pesca, dicho pescador no podrá obtener más permisos diarios para el coto de pesca en cuestión durante esa temporada de pesca. Por otra parte resultaría positivo que, una vez obtenidos los resultados de las encuestas realizadas, los pescadores pudieran conocerlas. Esto aumentaría la motivación de los pescadores a cumplimentar y enviar los partes ya que se verían reflejados como parte activa de la gestión del coto de pesca y aumentaría su interés en dicha gestión.

Otro aspecto relacionado con la vigilancia y guardería del coto es el que se refiere a la señalización. Mediante la señalización deberá quedar claro, en cada tramo, cual es la figura de gestión que se aplica. Deberán existir carteles indicadores en ambas orillas del río en los puntos de inicio y final de los tramos acotados, vedado, etc. Así mismo dentro de cada tramo de gestión y, en cada camino o pista que cruce al río, deberá existir la señalización pertinente a ambos lados del puente y visible desde las dos orillas del río. Además deberá incluirse señalización en los puntos medios de los diferentes tramos que se consideren como significativos. Los carteles indicadores que se utilizarán serán del tipo de los utilizados habitualmente por la Consejería de Medio Ambiente a estos efectos.

PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS PISCÍCOLAS

a).- Introducción:

El plan de gestión de recursos piscícolas ó plan especial fija las directrices de gestión de los aspectos más variables en el tiempo. Es decir, contempla las medidas de gestión que deben ser revisadas y si fuese necesario modificadas en un período de tiempo menor al de la duración del plan general. El plan especial aglutina la mayoría de las directrices de gestión del coto que repercutirán directamente en el ejercicio de la pesca en el mismo.

Las revisiones de los planes de ordenación (planes de gestión de recursos piscícolas) son los documentos por los cuales cada dos a cinco años se revisa la marcha del plan de ordenación.

De esta manera el plan de gestión de recursos piscícolas deberá de ser revisado cada dos años, que es el período de tiempo que se estima como suficiente para que determinados aspectos sobre los que actúa el plan especial cambien y con ello deban cambiar las directrices de gestión. Esto supone que en cada plan general o plan de ordenación de recursos piscícolas habría como mínimo 2 planes especiales o planes de gestión de recursos piscícolas. A pesar de que, en principio se fija la duración del plan especial en dos años, si mediante la vigilancia del grado de ajuste de la ordenación se observa un desajuste acusado de alguno de los parámetros a ordenar, habría que acometer la realización de un nuevo plan de gestión de recursos piscícolas antes del período de tiempo fijado. De todas maneras esto parece bastante improbable debido a que la duración de los planes de gestión propuestos ya es suficientemente reducida.

b).- Régimen de aprovechamiento de los tramos:

El régimen de aprovechamiento de cada uno de los tramos de pesca fijará principalmente el número de permisos de pesca diarios a conceder en el coto de pesca, el cupo ó número máximo de truchas pescables por permiso de pesca diario, como se reparten los permisos diarios a lo largo de la temporada de pesca y cuáles son las técnicas de pesca autorizadas. Cada uno de estos puntos ha de especificarse para cada tramo de pesca.

Ejemplo:

En toda la extensión del coto de pesca Porriño-Mos, no encontramos población suficiente como para someterlo a aprovechamiento. Por lo tanto para el coto de pesca O Porriño-Mos, planteamos su veda, es decir, que mientras se mantenga esta figura de gestión no se permitirá bajo ningún concepto el ejercicio de la pesca en todo su dominio.

Visto que nuestro principal problema es la falta de individuos con talla legal pescable, y que la población está muy rejuvenecida, se propone el régimen de vedado por un tiempo máximo de 2 años. Transcurridos los mismos, se realizarán nuevos inventarios piscícolas que nos pondrán de manifiesto el estado de la población tras la época de veda.

Esta decisión tiene además otro fundamento relativamente ajeno al estado de las poblaciones

de trucha, como es la realización de las obras del colector de aguas residuales, el cual transcurre en muchas ocasiones paralelo al cauce y cruzándolo en numerosos puntos (la recuperación de los cruces se tratará más adelante). Dichas obras está previsto que finalicen a finales del 2003.

b.1).- Posibilidad actual y presión de pescadores admisible:

La posibilidad actual de pesca es la cantidad de individuos de la población piscícola que se pueden extraer anualmente sin perjudicar a dicha población y se calcula a partir de los estudios de la comunidad piscícola existente. De cualquier forma debido a la variabilidad del tamaño de las poblaciones piscícolas, la determinación de la capacidad potencial de un tramo entra en el campo de las predicciones y parece lógico elaborar planes a corto plazo (en este caso dos años) e ir modificando las decisiones a tomar en función de los resultados que se vayan observando.

Tras la determinación de la posibilidad actual se determina la presión de pescadores admisible. Es relevante el hecho de que existe una demanda pesquera determinada, en calidad, cantidad o modalidad que orientará como se han de repartir el número de truchas pescables a lo largo de un año.



La determinación de la presión pesquera admisible debe fijar como se distribuye el volumen de capturas, asignando un número de capturas por pescador y día, y en consecuencia, el número de jornadas de pesca que se pueden ofertar anualmente en el coto.

Puede variar el conocer la eficiencia de los pescadores. Las encuestas de pesca orientarán sobre el nivel de eficiencia de los pescadores. Si éste es medio pueden ofertarse más jornadas de pesca (o aumentar el cupo máximo por jornada) pues se sabe que casi todos los pescadores van a dejar algo de su cupo sin pescar, y ese "sobrante" se puede ofertar.

Otro valor que es necesario fijar es el cupo máximo de truchas diarias permitidas a extraer por permiso. Actualmente este cupo está fijado en 15 truchas por pescador y día. Teniendo en cuenta el cupo máximo por permiso diario vigente en la actualidad y la media de las piezas obtenidas los últimos años, queda reflejada la poca eficiencia en general por parte de los pescadores durante el ejercicio de la pesca. Esta baja eficiencia permitirá que se fije un cupo de capturas por permiso diario superior al de las que realmente corresponden a cada permiso; para favorecer a los pescadores eficientes en equilibrio con los menos eficientes. Además hay que tener en cuenta que una medida de gestión adecuada es hacer converger los valores de cesta del pescador real con la del cupo ofertado, ya que no conviene establecer un cupo de pesca inalcanzable, pues psicológicamente causa insatisfacción al pescador.

Ejemplo:

Según todo lo argumentado previsiblemente se fijará el cupo máximo de capturas para el coto de pesca de "O Porriño-Mos" en 5 truchas por permiso diario, ya que es una cifra que en caso de que se produzca en algún caso la pesca del cupo máximo permitido no sería excesivamente perjudicial para la planificación realizada. Además los pescadores que obtengan un número de capturas similar al de la cesta media considerada (1,8 truchas) podrán verse relativamente satisfechos al no quedarse muy alejados del cupo máximo de capturas permitido.

Actualmente en el coto de pesca O Porriño-Mos; son días hábiles para la pesca los Miércoles, Sábados, Domingos y Festivos con 12 cañas por día de pesca. Este cupo de cañas nos parece excesivo y esperamos que a la vista de los resultados de los futuros inventarios se vea reducido quedando entorno a 6-8 cañas/día.

b.2).- *Determinación de las técnicas de pesca a emplear:*

Ejemplo:

En el coto de pesca de "O Porriño-Mos" solamente estará permitida la pesca con caña y sólo estará autorizada por cada pescador una caña y una sacadera ó lazo como elemento auxiliar, según lo establecido en el artículo 51 del Reglamento de ordenación de la pesca fluvial y de los ecosistemas acuáticos continentales. En lo que se refiere a los cebos utilizables, se podrán utilizar cebos naturales y artificiales. Los cebos artificiales autorizados son la mosca artificial, cucharilla, peces artificiales y semejantes. Los cebos naturales autorizados son todos excepto cualquier tipo de tipo de huevos de peces y el pez natural vivo, muerto o en trozos.

Para la determinación de las artes de pesca fluvial autorizadas en un determinado tramo río se deben tener en cuenta varios aspectos:

- + Si el colectivo de pescadores practica exclusivamente un tipo de modalidad por arraigo o por desconocimiento de otras que serían viables.
- + Si las características físicas del tramo no admiten determinadas técnicas de pesca.
- + Si en el tramo se pretende pescar una determinada talla o tallas y existen técnicas, o

variantes de las mismas, que pueden dañar a las tallas no pescables o ser muy selectivas respecto a ellas.

Ejemplo:

En lo que se refiere al arraigo en los pescadores habituales del coto de "O Porriño-Mos" de determinadas técnicas de pesca, el cebo utilizado más habitualmente es el cebo natural y en menor medida la cucharilla. Por lo tanto queda descartada cualquier medida de gestión que prohíba la pesca con cebo natural, ya que es el tipo de cebo utilizado por más del 70 % de los pescadores, y que limite la pesca con cucharilla ya que cerca del 25 % de los pescadores utilizan esta modalidad de pesca.

En cuanto a las características del tramo, no sería recomendable la práctica de la pesca a mosca, ya que el río Louro es en general, un río estrecho y con ramosidad abundante, que dificultaría dicha modalidad de pesca. De todas maneras esta modalidad de pesca no queda prohibida en el coto de "O Porriño-Mos" pero no es la más recomendable debido a las características físicas de éste.

El aspecto más crítico a considerar es la existencia de determinadas técnicas de pesca, o variantes de una misma técnica, que pueden dañar a los individuos de las poblaciones piscícolas con talla menor a la mínima permitida (19 cm en "O Porriño-Mos"). La mortalidad de las truchas devueltas al agua varía en gran medida según el tipo de cebo y el tipo de anzuelo utilizado. Los tipos de cebos evaluados son el cebo natural, la mosca artificial y otros señuelos artificiales. Las variantes de anzuelos evaluadas son anzuelos provistos o no de arponcillo ó muerte.

Una elevada mortalidad de las truchas devueltas al agua hace que la imposición de una medida de gestión como supone la fijación de una talla mínima de captura, no tenga mucho sentido. Por lo tanto, observando datos de la tabla anterior, se deben fijar unas medidas de gestión concretas para intentar reducir la mortalidad de las truchas devueltas, sobre todo en las técnicas de pesca que utilizan cebo natural.

Una buena medida de gestión, muy adecuada a tenor de los datos de la tabla anterior, sería la prohibición de utilizar anzuelos con arponcillo. Esta medida sería muy positiva para la buena gestión de las poblaciones piscícolas pero seguramente no sería del agrado de los pescadores de la zona, ya que los anzuelos clásicos son con arponcillo y tendrían que renovar su material de pesca. Además los anzuelos sin arponcillo hacen que sea más difícil obtener piezas en el ejercicio de la pesca, al soltarse éstas del anzuelo con mayor facilidad en el momento de sacarlas del agua. En lo que se refiere al tipo de cebo, con cebo natural la mortalidad de las truchas es más elevada, ya que el cebo natural es deglutido hasta el interior del tubo digestivo de las truchas, produciendo el anzuelo heridas más graves que los señuelos artificiales que normalmente sólo afectan a la zona de la boca. Por lo tanto habría que adoptar alguna medida de gestión que impidiese a las truchas de menor tamaño (en principio inferiores a 19 cm) tragar los cebos naturales.

Por lo tanto se considera aconsejable limitar las dimensiones mínimas de los anzuelos utilizados en las diferentes modalidades de pesca con cebo natural, con el fin de que los peces

de menores dimensiones no se vean atraídos por el cebo, y reducir así la mortalidad de las truchas de menor dimensión devueltas al agua. Así queda prohibido el uso de anzuelos con dimensiones inferiores a las de los anzuelos conocidos habitualmente como número 5, que se estima que tienen un tamaño suficientemente grande como para que las truchas de menor edad y por tanto de menores dimensiones no sean atraídas por ellos.

b.3).- Calendarios de pesca:

El calendario de pesca ha de repartir los cupos diarios de pesca disponibles anualmente a lo largo de la temporada de pesca, determinando los días en los que está permitida y los horarios hábiles para el ejercicio de la misma. También hay que estimar cuantos pescadores pueden estar pescando a la vez en el coto de pesca sin que se estorben entre sí o puedan perder la sensación de aislamiento y tranquilidad inherente a la pesca.

El calendario de los días de pesca hábiles se refiere a cómo repartir los permisos diarios de pesca disponibles anualmente, a lo largo de la temporada de pesca.

Ejemplo:

Según los datos obtenidos del estudio socioeconómico se pueden observar unas conductas sobre la ocupación del coto, definiendo ocupación del coto como proporción de permisos diarios de pesca solicitados y utilizados con respecto al total de los disponibles. Por una parte se observa que a medida que avanza la temporada de pesca, desciende la ocupación del coto. Es decir que en los meses de julio y agosto la ocupación del coto es mucho menor que en los meses del inicio de la temporada que suelen ser marzo y abril. Otro dato interesante es el que se refiere a la variación de la ocupación en función del día de la semana. Así en los fines de semana (sábados y domingos) y días festivos la ocupación es bastante más alta que durante los días laborables.

Como ya se dijo anteriormente, los 12 permisos diarios que tiene el coto se consideran excesivos, aún cuando se levante la veda y las poblaciones mejoren. Nuestra intención es que se reduzca al nivel de 6-8 permisos diarios y con limitación espacial, es decir, se distribuirá el coto en 6-8 sectores para que unos pescadores no se estorben a otros.

En lo que se refiere a los horarios de pesca en los días en que ésta esté permitida, el coto de "O Porriño-Mos" se regirá por los horarios fijados por medio de las órdenes que anualmente emite la Consejería de Medio Ambiente.

Siguiendo los criterios de distribución de los permisos explicados, la temporada de pesca en el coto de "O Porriño-Mos" durará aproximadamente 3 meses; se iniciará el mismo día que el resto de la pesca de la trucha en Galicia y se cerrará cuando se agoten los permisos diarios disponibles anualmente según la posibilidad calculada.

c).- Actuaciones de Mejora:

Con frecuencia la gestión de la pesca en un coto se ha de enfrentar principalmente a la mejora de las poblaciones piscícolas ó de su medio vital. Esta mejora de las poblaciones piscícolas se puede abordar desde dos alternativas diferenciadas. Por una parte se puede proceder, para la mejora de las poblaciones piscícolas, a una actuación directa sobre las mismas: introducción de nuevos individuos en la población (re poblaciones piscícolas), construcción de arroyos de alevinaje, etc. Otro modo de actuar sería mediante la mejora del medio en el que viven las poblaciones piscícolas, si es que el medio existente supone una limitación para el óptimo desarrollo de dichas poblaciones.

Otro tipo de actuaciones de mejora en la gestión de un coto de pesca son las encaminadas a dotar a las zonas adyacentes al lugar de pesca de unas mínimas infraestructuras de servicio como pueden ser pistas de acceso, aparcamientos, refugios, etc.

Para la planificación de las diferentes actuaciones de mejora a realizar en el coto de pesca, es necesario un conocimiento detallado de las poblaciones piscícolas y de su medio; a partir de este conocimiento se diagnostica la problemática existente y se diseña el plan de actuaciones a realizar.

El último paso después de haber implementado las actuaciones de mejora consiste en el seguimiento y evaluación de los resultados obtenidos con las diferentes actuaciones de mejora realizadas, así como la detección y consiguiente corrección de los posibles errores cometidos. Muchas de las mejoras realizadas habitualmente en ordenaciones piscícolas carecen de registros y evidencias cuantitativas que evalúen sus resultados. El modo de evaluación de la efectividad de las diferentes actuaciones de mejora realizadas consistirá en observar la evolución de las poblaciones piscícolas y de los resultados obtenidos en el ejercicio de la pesca después de haber realizado dichas actuaciones de mejora.

c.1).- Mejora de las poblaciones piscícolas:

En este tipo de mejoras se incluyen actividades diversas encaminadas a recuperar poblaciones piscícolas que se encuentren por debajo de su tamaño ideal.

Las repoblaciones piscícolas son un método de mejora de las poblaciones piscícolas que pretende, mediante la introducción de nuevas poblaciones en un medio fluvial determinado, conseguir que la población piscícola llegue rápidamente a su tamaño óptimo. Pero las repoblaciones piscícolas tienen una serie de condicionantes que pueden hacer plantearse si una repoblación piscícola es el método más adecuado para llegar a un tamaño de población piscícola ideal.

Las repoblaciones mal planteadas, han demostrado unas veces en un plazo muy corto de tiempo y otras a largo plazo, su efecto perjudicial en el sistema hidrológico donde se han llevado a cabo. Muchos pescadores habrán constatado la pérdida de calidad de la pesca, en tramos que se sabían asiduamente repoblados.

Pero no es fácil hacer entender a los neófitos en el tema, o a aquellos que no lo desean, que una repoblación pueda hacer disminuir la densidad de peces, cuando están viendo que los ríos se canalizan, cuando ven que se están vertiendo en ellos grandes cantidades de productos nocivos, cuando miran como su río se queda seco por culpa de una presa, etc.

Bueno, pues aunque el efecto de una mala repoblación, no es tan evidente como cualquiera de los anteriores, es un efecto con mucho peso específico, en el desequilibrio de una población de peces y por tanto en el ecosistema que la engloba.

Efectos perjudiciales generales:

1. La pérdida de biodiversidad, es decir, disminución de la variedad de especies o incluso su desaparición.
2. La introducción de epizootias (enfermedades infecciosas y muy contagiosas ajenas al medio en cuestión), además de otras enfermedades más comunes pero no por ello menos importantes.
3. La pérdida de la pureza genética y por tanto disminución de la capacidad de supervivencia, esta podríamos englobarla dentro de la pérdida de biodiversidad, pero sus sutiles y especiales efectos, aconsejan citarla por separado.
4. Una grave disminución en la cantidad de la pesca, debido a la disminución de la densidad neta de peces y a la pérdida del carácter salvaje de los mismos.

Algunos efectos perjudiciales específicos:

Repoblaciones con huevos de especies salvajes:

- Aumenta el riesgo de alterar las frezas naturales.
- Debilita a los adultos manipulados, haciéndolos más vulnerables frente a enfermedades y depredadores.

Repoblaciones con huevos de especies domésticas:

- Aumenta los riesgos de introducir enfermedades o individuos de dudosa calidad, en función de las garantías de los centros de origen.
- Puede provocar alteración en las frezas naturales.
- Los fallos en el cálculo de individuos a repoblar, pueden provocar elevadas mortalidades en diferido, debido a problemas de competencia intraespecífica.

Repoblaciones con alevines:

- Aumenta los riesgos de introducir enfermedades o individuos de dudosa calidad, en función

de las garantías de los centros de origen.

- Los fallos en el cálculo de individuos a repoblar, pueden provocar elevadas mortalidades en diferido, debido a problemas de competencia intraespecífica.

Repoblaciones con ejemplares de talla legal pescable:

- Aumenta mucho más los riesgos de introducir enfermedades o individuos de dudosa calidad, en función de las garantías de los centros de origen.

- El rápido aumento de los peces pescables en el río, provoca dos efectos muy definidos y a la larga muy graves:

El primero y de forma general, si las repoblaciones se efectúan en época de pesca, provoca una elevada concentración de pescadores en la zona, dada la facilidad de captura de estos peces, pero esta facilidad se traduce en un rápido descenso de esta densidad y crea un elevado malestar entre los mismos pescadores que se traduce en grandes presiones para conseguir nuevas repoblaciones, provocando un bucle de repetición de consecuencias desastrosas.

El segundo afecta a las poblaciones locales, de tal manera que, estas concentraciones localizadas de peces de considerable tamaño, sobre todo en ríos pequeños y con tallas medias no muy grandes, provoca un desajuste en la distribución de tamaños, ya que estos peces aunque no pueden competir con peces naturales de su misma talla, si desplazan a los individuos más jóvenes. Esto se traduce en un aumento de las bajas de las clases inferiores naturales y en un reclutamiento menor para los años sucesivos.

Por tanto cuanto más tiempo permanecen los peces repoblados en el río, más disminuirá la densidad de peces naturales en años sucesivos.

Repoblación con grandes ejemplares, como reproductores:

- Aumenta mucho más los riesgos de introducir enfermedades o individuos de dudosa calidad, en función de las garantías de los centros de origen.

- Pueden provocar alteraciones en las frezas naturales.

- Pueden provocar una retrogresión de las poblaciones naturales

Además, las repoblaciones piscícolas con trucha común en los ríos gallegos tienen una baja viabilidad, y no contribuyen a aumentar el tamaño efectivo de las poblaciones piscícolas. Esto es debido principalmente a factores ambientales (falta de desarrollo muscular) y genéticos (falta de selección en piscifactoría) que son la única explicación existente para la gran mortalidad que se produce normalmente después de la liberación de los individuos repoblados.

c.2).- Mejora del hábitat fluvial:

A medida que pasan los años aumenta la presión pesquera en las aguas continentales, así como la necesidad de preservar la riqueza piscícola, mediante un ordenado aprovechamiento de los recursos renovables acuáticos.

Por otra parte, existen en muchos de nuestros ríos numerosas alteraciones que limitan la capacidad biogénica potencial de un ecosistema acuático, como son los diferentes tipos de vertidos (industriales, urbanos y agrícolas), cortas de vegetación ripícola, regulación de los caudales del río, dragados, incendios forestales, movimientos de tierras entre otros, los cuales afectan directa o indirectamente a la calidad exigible del agua al alimento, al refugio, a las zonas de freza y a la relación natural de rápidos pozas.

No existen recetas de cocina, es decir, los sistemas descritos en la abundantísima bibliografía específica deben ser escogidos según muchos factores:

1. Características del río.
2. Grado de degradación.
3. Factores climáticos.
4. Disponibilidad presupuestaria y de personal cualificado.
5. Etc.

Como premisa fundamental, la recuperación de un tramo fluvial degradado debe tener como objetivo reconstruir las condiciones iniciales en la medida de lo posible. Por ello una parte importante de la mejora del hábitat de los ecosistemas fluviales debe comenzar en la restauración del hábitat fluvial imitando los procesos naturales del propio río.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo de restauración del hábitat fluvial se deberá conocer todos los factores limitantes para las poblaciones piscícolas que se quieran mejorar. También se deberá conocer la dinámica particular del río, es decir, caudales máximos anuales, caudales mínimos entre otros. Una vez conocidos todos los condicionantes que alteran las condiciones naturales del río, se intentará evitarlos o en su defecto mitigar sus consecuencias. Además, antes de realizar cualquier mejora, dentro del cauce fluvial, debería de comprobarse que la calidad del agua sea la adecuada para la vida de las poblaciones piscícolas según viene recogido en la normativa vigente. Hay ríos en los cuales existen condiciones idóneas de calidad del agua, de temperatura, de pH, de alimento pero carecen de suficiente cobertura y refugio para sostener la capacidad potencial de peces.

Una vez cumplidas estas premisas se actuará en la estabilización de las márgenes y riberas recuperándolas mediante vegetación ripícola propia de la zona, cuando estas se encuentren estabilizadas se procederá a las mejoras en el cauce. Dichas mejoras consistirán en fomentar las zonas de refugio y cobertura, mejorar la cantidad de alimento (macroinvertebrados), mejora de las zonas de freza de los salmónidos y una adecuada relación de rápidos; pozas.

Medidas preventivas:

Es mejor prevenir que curar. Mejor, más barato y más efectivo. En nuestro caso, por tanto, se trata de evitar actuaciones destructivas que muchas veces son dudosamente necesarias. Caso de tener que efectuar actuaciones sobre los ríos (planes de encauzamiento especialmente), debe exigirse al organismo promotor que desde la fase de anteproyecto incluya un Estudio de Impacto Ambiental, que fije la verdadera necesidad de la obra, las posibles alternativas y la adopción de medidas correctoras.

En cualquier caso, hay varias actuaciones que deben evitarse en la medida de lo posible:

1. Corta de Meandros.
2. Trazados totalmente rectilíneos y sin presencia de vegetación.
3. Sustitución de márgenes por muros de hormigón o escollera hormigonada, con nulas posibilidades de tratamiento posterior.
4. Ensanchamiento exagerado de cauce, con la consiguiente dispersión de la lámina de agua.

Los diferentes tipos de tratamientos o técnicas de mejora se han agrupado en dos clases:

- Estabilización de riberas y orillas.
- Tratamientos y estructuras dentro del agua.

Esto no quiere decir que los tipos de tratamiento sean excluyentes. Muy al contrario, un proyecto de mejora de hábitat debe contar, frecuentemente, con ambos tipos de técnicas, combinándolas de forma adecuada.

Estabilización de riberas y orillas:

Es frecuente que sea necesario estabilizar las orillas y riberas por estar desprovistas de vegetación y ser susceptibles a la erosión del agua.

Los cauces bordeados con abundante vegetación arbórea y arbustiva presentan en general una relación anchura / profundidad más pequeña que los desprovistos de esta vegetación. Cuando las orillas están bien protegidas por la vegetación, la corriente en momentos de avenida tiende a erosionar más el lecho del río que los taludes laterales, creando así tramos poco sinuosos, de cauces encajados y estables. Cuando falta esta vegetación de orillas la corriente erosiona, además del lecho, las partes laterales del cauce, ampliando progresivamente su anchura con la consiguiente disminución del calado, creando tramos más sinuosos, divagantes e inestables.

Estas técnicas consisten en dos etapas: una primera de estabilización mediante estructuras y una segunda de revegetación. Debe huirse de sistemas que no permitan la posterior ejecución de trabajos de revegetación. Asimismo, cuando se proyectan labores de recuperación fluvial, debe evitarse dar una excesiva anchura al cauce, lo que genera una dispersión indeseable de la lámina de agua. En cuanto a las técnicas que permitan estabilizar las orillas y una posterior

revegetación, tendríamos éstas:

- ESCOLLERAS DE PIEDRA: las escolleras tienen la ventaja de ser muy efectivas en cuanto a la sujeción de taludes sobre todo en ríos de cierta entidad, permitiendo cierta posibilidad de tratamiento: por ejemplo, estaquillado con salicáceas en los intersticios de las piedras.

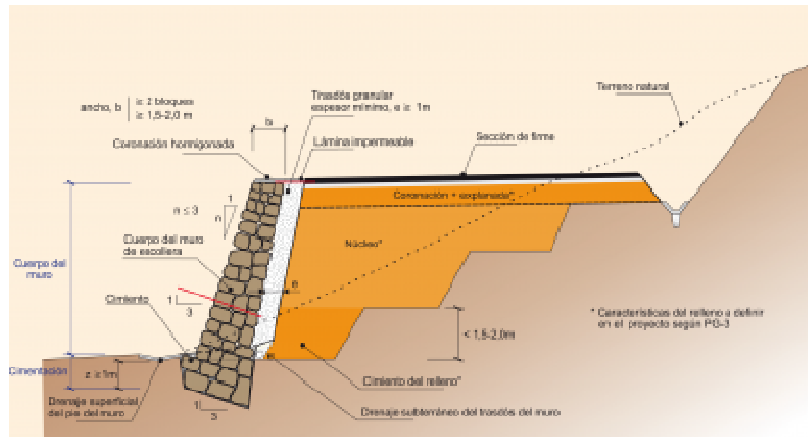


FIG. 10 2 REPRESENTACIÓN GENERAL DE LA SECCIÓN TIPO DE UN MUR DE ESCOLLERA SITUADA CON UNA LÍNEA DE SISTEMAS ENFO

- EMPALIZADAS DE MADERA: la empalizada se realiza con estacas de madera (material muerto), entrelazando estacas verticales y horizontales, clavándolas de forma que queden sujetas al terreno; los huecos se rellenan de grava y pueden colocarse fajinas de salicáceas.

- ENTRAMADO: los entramados; consisten en troncos redondeados clavados y otros troncos transversales colocados de forma alterna, relleniéndose de grava y tierra; también se combina con fajinas de salicáceas o estaquillados (ya comentados anteriormente)

- GAVIONES: los gaviones son acúmulos de gravas atadas con alambre, tela metálica o geotextil; los gaviones se utilizan en protección de taludes, construcción de deflectores, etc., en combinación con materiales vivos (sauces especialmente).



Revegetación:

Como premisa general, siempre deben utilizarse las especies de la zona. Para ello la recolección de material vivo debe efectuarse en las proximidades siempre que esto sea posible, antes de recurrir a productos de vivero. En cuanto a las labores de revegetación, hay que incluir todos los estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo.

- Siembras:

Las siembras en taludes de tierras deben incluir las especies más adecuadas según la zona, incluyendo en la mezcla determinadas especies arbustivas; la realización de hidrosiembras (donde se añaden determinadas sustancias nutritivas) puede ser interesante en casos en que se pretende un rápido crecimiento.

- Tratamientos con Salix:

El género *Salix*, sauces o mimbreras (*Salix* sp.) son especies muy utilizadas en la revitalización de ríos, en nuestro caso utilizaremos preferentemente *Salix atrocinerea*. En la época de parada vegetativa (entre diciembre y febrero), se cortan varas o estacas de longitud variable, tomadas siempre del lugar más cercano posible. La colocación de las varas debe hacerse inmediatamente, aunque también existe la posibilidad de enterrar las varas en arena húmeda hasta que brotan, con lo que el éxito es mayor.

Existen varias formas de colocación:

-Clavado de estaquillas: las estaquillas pueden colocarse entre los huecos de escolleras de piedra o directamente en taludes de tierras; las estaquillas pueden apuntarse para favorecer su clavado en el talud o los huecos de la escollera.

-Extendido de capas de varas: en el talud a tratar se clavan estacas de madera (material muerto), colocándose las varas de sauce en dirección a la corriente. Las varas se afianzan con alambres a las estacas de madera. El conjunto se cubre con una capa de tierra de 2-3 cm de espesor. Este sistema da una capa muy densa de sauces cuando se desarrolla.

-Fajinas: las fajinas son manojos cilíndricos de varas de sauce, atadas con alambre. La longitud de estas fajinas es variable, según la disponibilidad del material y las exigencias. Las fajinas pueden colocarse en el interior de entramados y empalizadas, o quedar protegidos por piedras, tal como se ve en las figuras.

- *Especies arbóreas:*

Las especies arbóreas más extendidas son el aliso (*Alnus glutinosa*) y el chopo (*Populus sp.*), aunque también se usan otras como el fresno, el olmo, etc. La plantación de árboles debe siempre realizarse afianzándolos con sistemas de anclaje, para evitar que sean arrastrados por las crecidas. Es importante recuperar una cubierta vegetal en los ríos que no la poseen, por varias razones: evita el calentamiento del agua, aporta material orgánico imprescindible para los ciclos, las raíces crean refugios muy interesantes para la fauna piscícola.

Tratamientos y estructuras acuáticas:

Las diferentes estructuras de mejora deberán proporcionar una población piscícola estable y próxima a la capacidad biogénica potencial. Debería existir una relación de rápidos- pozas al 50% ya que la trucha descansa en las pozas pero la zona más productiva de alimento son los rápidos. Aunque el cociente entre las longitudes de los rápidos y remansos del río debe estar entorno a 0,4 para la trucha común. Para conseguir esta relación se emplean distintos tipos de estructuras como pequeños diques y deflectores. Estas estructuras deben diseñarse para el nivel de estiaje y emplazarse de forma que la corriente de agua tienda a discurrir hacia el centro del cauce con el fin de no erosionar los márgenes.

Los cauces degradados pueden recuperarse intentando generar:

- Zonas hidrodinámicamente y granulométricamente variadas.
- Zonas de refugio para la fauna.
- Zonas apropiadas para la freza.

Las técnicas de tratamientos y estructuras acuáticas son también muy variadas, resumiéndose a continuación las que se consideran más interesantes:

DEFLECTORES: Los deflectores tiene como función guiar la corriente de agua hacia el centro, estrechando el cauce, con ello se aumenta la velocidad del agua (reducir la sección transversal del cauce a la mitad supone incrementar la velocidad del agua al doble). Además impiden la sedimentación en el lecho del cauce por la fuerza de la corriente. Por otra parte al conseguir agua más rápidas, más oxigenadas y un lecho del cauce sin sedimentos que taponen los intersticios de las piedras se conseguirá un aumento notable del alimento (tricópteros, plecópteros, efímeras, etc.). Existen distintos tipos de deflectores. Es interesante siempre que se haya ensanchado el cauce, ya que de esta forma se genera un cauce de estiaje.

PEQUEÑOS DIQUES: Para la creación de pozas se emplean los pequeños diques o represas de poca altura para evitar que retengan sedimentos y detritos los cuales colmatan los fondos, además deben permitir el paso de los peces. Estas pozas creadas aguas abajo proporcionarán

refugio y descanso permitiendo la oxigenación del agua. Estos diques pueden construirse con diversos materiales (gaviones, piedras, troncos, etc.), y también combinando material inerte con material vivo (generalmente fajinas de salix).



CREACIÓN DE REFUGIOS: Los cauces sometidos a dragados y a regularización presentan un hábitat muy monótono y poco atractivo para determinadas especies. Existen determinadas técnicas para crear refugios y variedad de ambientes, casi siempre dando diferentes pendientes e instalando grande rocas intercaladas. La técnica utilizada en nuestro caso será la disposición de bolos y berruecos: las grandes piedras pueden soportar las fuertes crecidas sin ser arrastradas y representan cobertura y refugio para los peces y zonas de cría para los alevines. La disposición de bolos aislados o en grupos es, pues, una técnica sencilla y práctica para cualquier tramo de nuestro río. Si se disponen en las orillas, dejando estrechos huecos entre ellas para la plantación de estaquillas de sauces y chopos (rip-rap ecológico), permiten estabilizar los taludes de orillas y al mismo tiempo crear una gran cantidad de refugios y cobertura.

CREACIÓN DE ZONAS DE FREZA: En ocasiones, la falta de zonas de freza adecuadas puede ser un hándicap importante para el desarrollo de poblaciones piscícolas. La construcción de frezaderos debe simular las condiciones de estos para una especie determinada. En el caso de los salmónidos, los frezaderos son graveras (diámetro de la grava entre 2 y 8 cm), de profundidad moderada (generalmente no superior a 30-40 cm) y velocidad de corriente media o rápida (entre 40 y 60 cm/s). Para la reconstrucción se excava el lecho del río (unos 60 cm), rellenándolo de grava del tamaño adecuado. Si existe temor de que la grava pueda ser arrastrada, en la parte inferior puede afianzarse con un dique transversal hecho de bloques de piedra.

TEMA 13: TÉCNICAS DE MUESTREO DE LAS ESPECIES PISCÍCOLAS.

TECNICAS DE MUESTREO

Para conocer el estado de una población es imprescindible tomar una serie de datos de los individuos que la componen. En este capítulo se exponen, de forma general, algunos de los procedimientos más frecuentemente empleados para capturar peces con objeto de realizar estudios ictiológicos en los distintos tipos de hábitats. La mayoría de ellos procuran capturar el pez de forma que sufra el menor daño posible, con el fin de que, una vez tomados los datos buscados, pueda ser devuelto al agua vivo y en buen estado, de manera que su supervivencia no se vea comprometida. Sin embargo, en otros casos, en los que se realizan análisis más complejos sobre el ejemplar, el método de captura es más drástico, ya que los peces no se devolverán al agua.

En cualquier caso, todos los métodos pretenden obtener una muestra lo más representativa posible de la población que se trata de evaluar, con vistas a que los errores de estimación cometidos sean mínimos.

En este capítulo se analizan las técnicas más utilizadas en pesca científica con objeto de evaluar las poblaciones piscícolas. Estas se basan en los siguientes tipos de técnicas de pesca: Pesca con sistemas eléctricos; Técnicas de captura con redes; Muestreo con tóxicos; Técnicas de hidroacústica (ecosondas); y también, como método indirecto, la realización de encuestas entre los pescadores de caña.

Pesca con electricidad

En sentido estricto es el uso de la electricidad para capturar peces. En un principio, a finales del siglo XIX y principios del XX, la electricidad se utilizó para manejar y conducir a los peces, no para su captura. El descubrimiento serio de la electricidad como técnica de captura comenzó después de la II Guerra Mundial. En un principio la investigación se dirigió a la elaboración de equipos de campo y al estudio del comportamiento de los peces sometidos a un campo eléctrico. Más tarde se prestó gran atención a la fisiología del pez y de otros animales acuáticos. En los últimos años se han producido importantes descubrimientos en la evaluación de equipos de campo y técnicas de captura.

Comportamiento de los peces

La pesca eléctrica consiste en crear un campo eléctrico en el seno de la masa acuática, en el cual el pez se ve sometido a una diferencia de potencial. Esto produce diferentes comportamientos en el pez en función de su posición en dicho campo.

El pez reacciona frente al electro-shock de varias formas, dependiendo del tipo de corriente y del gradiente de voltaje que encuentre. Bajo la influencia de la corriente continua o de la alterna la respuesta es de espanto y huida en ambos casos si el campo es débil, y por el contrario los peces pueden resultar electrocutados si el campo es muy intenso. En la zona de aturdimiento del campo eléctrico el pez muestra una variedad de respuestas. Estas dependen de la posición del pez con respecto al electrodo. Si el pez da la cola al electrodo es muy posible que pueda evitar la acción atractiva del campo. En efecto, el pez notará en principio una pequeña diferencia de potencial suficiente para ponerle sobre aviso y con un fuerte coletazo salir del campo eléctrico. Si por el contrario se encuentra paralelo o de cabeza hacia el electrodo ese suave campo de aviso hará que nade en dirección hacia el campo eléctrico. Una vez en su interior se produce una electrotaxia (galvanotaxia en el caso de la CC), es decir una natación forzada hacia el electrodo; conforme el pez se aproxima más a él se producen contracciones musculares y finalmente la electronarcosis o galvanonarcosis para la CC, es decir una relajación muscular y pérdida del sentido. El pez gira sobre el eje longitudinal mostrando la parte ventral hacia arriba y posteriormente, de no ser recogido, cae al fondo donde permanece ya inmóvil.



En el caso de emplear corriente alterna el pez tiende a asumir una posición perpendicular a la corriente eléctrica para minimizar el gradiente de voltaje en su cuerpo. Puede ondular rítmicamente con los ciclos de la corriente, mostrando oscilotaxis (natación forzada sin orientación). Siempre que sea posible se debe evitar el empleo de corriente alterna sin rectificar ya que es el tipo de corriente más dañina para el pez. Puede provocar hemorragias en los tejidos internos, la rotura de la vejiga natatoria y la fractura de vértebras.

En un campo de corriente continua el pez gira típicamente hacia el ánodo realizando una natación forzada con orientación hacia el ánodo (galvanotaxia), seguida de la galvanonarcosis. El resultado es que el pez tiende a moverse hacia el ánodo, girando sobre sí mismo a lo largo de su eje longitudinal, al acercarse, lo que facilita mucho su captura. Esto es de gran ayuda en las aguas turbias o rápidas porque el pez puede ser atraído hacia la superficie, cerca del ánodo.

Los efectos del campo eléctrico sobre el pez dependen de su posición con respecto al electrodo que lo genera. Pueden darse tres casos:

- a) El pez presenta uno de sus lados hacia el ánodo, en este caso se produce una curvatura del cuerpo hacia al ánodo y se produce la reacción del caso c).
- b) Cuando el pez presenta la cola hacia el ánodo, al alcanzarle el campo sufre una serie de sacudidas; si queda en la zona de bajo gradiente de voltaje consigue escapar de los efectos del campo, en caso contrario (si el gradiente aumenta) gira hacia el ánodo y se produce el tercer caso.
- c) El pez está de cara al ánodo. Se produce la natación forzada hacia él, rápida y con fuertes oscilaciones del cuerpo y después la galvanonarcosis, seguida de una natación forzada en estado de inconsciencia; que a menudo es acompañada de movimientos temblorosos de las agallas y de la boca. Se produce además un giro sobre el eje longitudinal del pez presentando el vientre hacia arriba, lo que facilita su captura.

Equipo

Son muchos y variados los equipos de pesca eléctrica. Esencialmente un equipo consta de un generador, cuya potencia oscila entre 500 y 3.500 W, un transformador-rectificador, del que se puede obtener desde corriente alterna a corriente continua por rectificaciones de la primera, y dos electrodos, cátodo y ánodo. En el caso de usar corriente alterna ambos son móviles, pero para la corriente continua el cátodo es fijo. Se complementa el equipo con las sacadoras, indispensables para recoger los peces aturdidos.

El cable de los electrodos debe ser de buena calidad, a prueba de agua y gasolina, y capaz de conducir un máximo de corriente (5 A). Sin embargo, en la práctica la corriente que es capaz de conducir el cable no es la que determina su sección. El cable debe ser lo suficientemente resistente (sobre todo la envoltura) para resistir el esfuerzo de tracción y los roces a que es sometido durante la pesca.



Los electrodos deben proveer un campo eléctrico efectivo para la captura de los peces, minimizando las zonas de alto gradiente de voltaje para evitar consumo de energía y daños a los peces. Además deben producir pocas alteraciones en la superficie del agua para que la visibilidad sea óptima. Los electrodos circulares son los que mejor cumplen estos requisitos. El mejor material es acero inoxidable y el cobre en forma de tubo. Las sacadoras deben tener un paso de malla que permita capturar los peces más pequeños y una capacidad suficiente; los mangos deben ser resistentes y por supuesto de material aislante.

Generalmente la pesca eléctrica se practica vadeando el río, con el generador fijo en una orilla, pero cuando la profundidad es mayor de 1,5 m se emplean embarcaciones acondicionadas para la pesca eléctrica. Pueden ser neumáticas o de casco rígido, dando muy buen resultado las de aluminio. En cualquier caso han de tener espacio suficiente para que operen en ella tres o cuatro personas, colocar el generador y un depósito para los peces (unos 4 m de eslora y 1,5 m de manga). Se gobiernan con remos o con un pequeño motor era borda (5 CV de gasolina o eléctrico). Los electrodos se cuelgan de las bordas, dejando el mayor espacio posible entre ellos, o bien se puede llevar el ánodo en la mano al final de una larga pértiga.

Por el contrario, en arroyos pequeños se puede utilizar un equipo de espalda. A excepción de los mandos de control y de los electrodos, el equipo entero va incluido en una caja estanca. La fuente de energía es una batería de 12 V de gran capacidad o un pequeño generador de corriente alterna. Todo ello va colocado en un arnés anatómico que se coloca a la espalda como una mochila. Ambos electrodos se llevan en la mano y los dos tienen interruptores. No es muy recomendable este tipo de equipo, ya que supone un peligro llevar la fuente de energía encima en el caso de caer al agua. Sólo debe utilizarse en arroyos de muy poca profundidad y fácilmente vadeables.

Métodos de pesca. Aplicaciones

El método más empleado consiste en emplazar el generador en una de las orillas y transformar la corriente en continua. El cátodo se sumerge en el agua de manera que quede en contacto con el lecho, de donde no se mueve. A través un cable de longitud suficiente se lleva la corriente al ánodo, que es móvil. Otras veces, si el tramo de pesca es muy largo y para evitar los enganches del cable, el generador se arrastra en una balsa detrás del equipo de pesca.

El equipo humano se compone de al menos cuatro personas. Todas ellas van convenientemente aisladas del agua con botas o vadeadores y guantes de goma. La pesca propiamente dicha la efectúa un equipo mínimo de tres personas. Una de ellas porta el ánodo y las otras dos, una a cada lado, las sacadoras para recoger los peces aturdidos. La cuarta persona se cuida del funcionamiento del generador y transporta los peces que le entregan a los depósitos donde permanecerán hasta la toma de datos. Al mismo tiempo cuida de la seguridad los pescadores, desconectando el generador en caso de emergencia.

Cuando el cauce del río es amplio se pueden utilizar varios ánodos, de forma que se cubra toda la superficie. Hay que vigilar la potencia que se emplea en estos casos con el fin de no sobrecargar y averiar el generador.

Si la profundidad es mayor de 1,5 m o si el río está crecido, o bien se muestrea en un lago o embalse, es imprescindible el uso de embarcaciones. El procedimiento es el mismo, aunque en estos casos también se puede cambiar la polaridad de los electrodos, con lo que resulta que el cátodo es el que se lleva en la mano y se emplea entonces para asustar a los peces hacia las sacadoras, las redes o las barreras eléctricas, donde son recogidos.

Se pueden realizar muestreos cualitativos para detectar especies o determinar abundancias relativas, o bien utilizarla para eliminar especies indeseables en determinadas zonas de un río. También en muestreos cuantitativos, para la determinación de la estructura poblacional (método de pasadas sucesivas a esfuerzo constante o método de captura-recaptura) y para el estudio de la dinámica poblacional. Finalmente es útil para la captura de peces con fines de repoblación o la captura de reproductores.

Técnicas de captura con redes

Las redes se pueden emplear como aparejos activos, es decir arrastrados bien con el esfuerzo humano o de alguna máquina, o como aparejos de captura pasiva. Los primeros se utilizan poco en pesca continental, siendo los segundos susceptibles de más aplicaciones y por ello les vamos a dedicar más atención.

Los aparejos de captura pasiva son aquellos que atrapan los peces u otros animales acuáticos con engaños (trampas) o inmovilizándolos (redes) sin que los mueva máquina alguna o el hombre. Se dividen en dos grupos en base a su modo de captura. Así tenemos los que capturan el pez porque se enreda en una malla, funcionan así las redes de agalla y los trasmallos; y los que capturan los organismos al entrar en un reducto cerrado a través de uno o más embudos o aberturas en forma de V de manera que no pueden encontrar la forma de escapar. Las nasas, garlitos y butrones son aparejos de este tipo.

Redes

Hay diversos tipos que se pueden clasificar atendiendo a su funcionamiento y método de captura:

a) *Redes de agalla*

Son paredes verticales de malla colocadas en línea recta. La captura se basa en el encuentro fortuito con la red (de ahí el nombre de aparejos de captura pasiva). Las formas en las que el pez es capturado son tres: (1) sujeto por la red envuelta alrededor de su cuerpo, (2) atrapado por la red que se engancha en los opérculos y (3) sujeto por los dientes, espinas, maxilares u otros salientes sin que llegue a enredarse por completo en la red. Lo más frecuente es que los peces se enganchen. Aquellos peces para cuyo tamaño la red ha sido fabricada pasan sólo parte del cuerpo a través de la malla. Cuando el pez se revuelve para liberarse, dos hilos se meten por los opérculos e impiden que se escape.

Una red de agalla se compone de un sólo paño de malla colgado verticalmente en el agua mediante flotadores y lastres. El tamaño de la malla de estas redes se expresa generalmente de dos formas, midiendo el lado de la malla o midiendo la malla estirada una vez convenientemente mojada la red. La primera es la distancia entre dos nudos, la segunda es la longitud de una sola malla cuando la red se estira y mantiene tirante. De forma general, el lado es la mitad de la longitud estirada.



Las redes de agalla pueden colocarse de varias formas, dependiendo de la especie buscada y del hábitat en cuestión. La red, anclada en sus dos extremos, se coloca como una barrera a lo largo del fondo.

Para recoger la red se debe empezar por el final, a favor del viento y trayéndola hacia el costado de la embarcación. Se guarda en un cubo o barreño. Los peces se deben extraer tan pronto como se saquen del agua. Resulta sencillo si se emplea un palo con un clavo doblado en su extremo para quitar los filamentos de los opérculos o del cuerpo del pez.

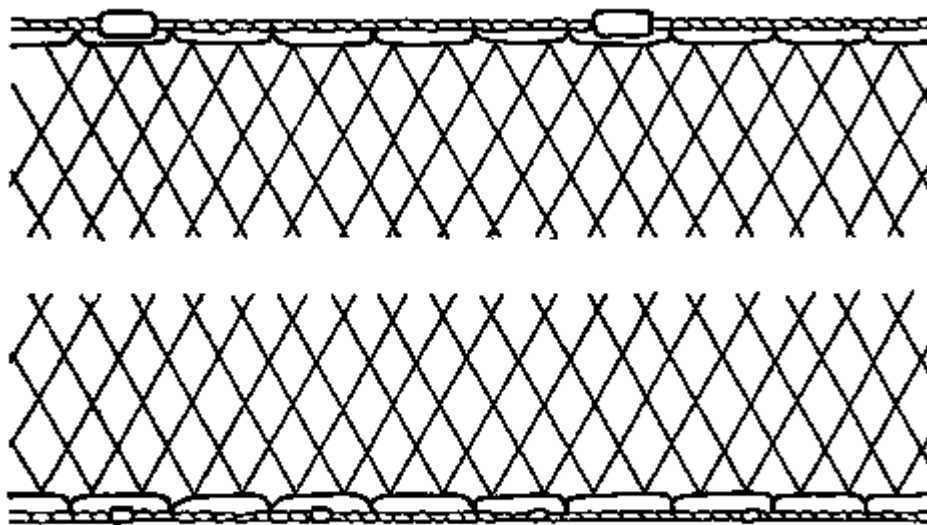


FIG. Nº 2
RED TIPO AGALLERA

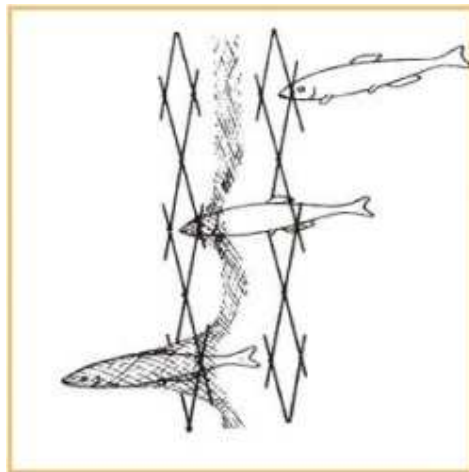
Las redes de agalla se pueden colocar con su longitud mayor perpendicular a la superficie del agua para determinar la distribución de los peces en aguas de más de 50 m de profundidad. Se utilizan para muestrear en una gran variedad de hábitats. Pero su uso está limitado a zonas sin obstrucciones, ramajes y materiales flotantes, así como a lugares de poca o ninguna corriente.

Las redes de agalla son aplicables en lagos y ríos con escasa corriente, en los que las especies buscadas son peces muy móviles. Son más efectivas en las aguas donde la visibilidad del pez es reducida y donde el nivel es constante y el fondo está libre de enganches. Generalmente son más eficaces cuando se colocan por la noche y se vacían cada día.

b) *Trasmallos*

Un trasmallo se compone de tres paños suspendidos de una línea de flotadores, con otra línea inferior lastrada. Los dos paños exteriores son de malla bastante grande, mientras que el central la tiene muy pequeña. El interior es de mayor altura y cuelga suelto entre los exteriores.

Los peces son capturados en una bolsa o bolsillo de red. Un pez que entre por cualquiera de los dos lados pasa a través de las mallas grandes y golpea el paño de malla pequeña empujándolo a través del otro paño de malla grande. De esta manera se forma una bolsa en la que el pez queda atrapado. Los peces pequeños o muy largos pueden quedar atrapados por los opérculos como si se tratara de una red de agalla.



Para el muestreo de embalses y ríos se puede emplear un trasmallo de 2 m de alto, con mallas exteriores de 250 mm y la interior de 25 mm, siendo el paño central de una altura 2/3 mayor que los exteriores (3,3 m); se cuelga de una línea superior de flotadores, estando la inferior plomeada.



Se colocan de la misma forma que las redes de agalla. Los trasmallos son más efectivos cuando se colocan alrededor de una concentración de peces, asustándolos o conduciéndolos a la red. Se pueden emplear en muchos hábitats, incluyendo grandes ríos, remansos y tramos tranquilos.

Los trasmallos son selectivos para las especies con superficies rugosas y con protuberancias, tales como el esturión, pez gato o black bass. Son particularmente útiles en el muestreo de especies que viven en aguas someras y pueden ser asustadas hacia la red. Una gran ventaja de los trasmallos sobre las redes de agalla es que los peces atrapados están generalmente en mejores condiciones después de extraerlos de la red; además son mucho menos selectivos en talla que las redes de agalla.

Trampas

Los animales acuáticos entran en las trampas por sí mismos. Son atrapados porque la entrada se encuentra justo en su camino cuando intentan atravesar una barrera, o son atraídos al encierro por la cobertura que proporciona o porque muestran un cebo u otros peces dentro de la trampa. Una vez en su interior el pez puede moverse hasta escapar, o puede pasar por uno o más embudos a otros compartimentos en los que la oportunidad de escapar es menor.

Hay gran variedad de trampas:

a) *Red de aros*

Se trata de una red cilíndrica o cónica extendida por una serie de aros. Tiene uno o más embudos cuya parte estrecha terminan en el interior de la red. Generalmente son dos, uno en

el primer aro y otro en el tercero a contar desde la boca. El final de la red está atado con una cuerda que al desatarse permite la extracción de los peces.

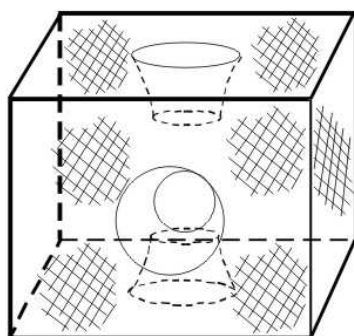
En los ríos, se colocan con la boca mirando hacia aguas abajo, en profundidades que cubran por completo los aros, atando una cuerda a un anda o a un jalón clavado en el fondo. La corriente mantiene los anillos separados y la red tensa. Pueden cebarse o no. Generalmente permanecen colocadas durante 24 horas. Su utilización más frecuente es en canales y ríos, ya que pueden colocarse bien en corrientes fuertes sin que sean arrastradas o se llenen de arrastres. Son altamente selectivas sobre especies atraídas por la cobertura, por señuelos o por otros peces.



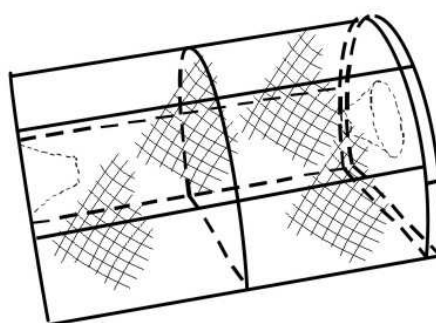
b) *Nasas*

Son redes de aros modificadas con una o dos redes atadas a la boca, llamadas alas, para guiar los peces hacia la trampa. La nasa se coloca de manera que las redes intercepten el movimiento de los peces. Cuando el pez sigue estos paños de red para intentar rodearlos, se introduce en la trampa.

Generalmente las nasas se colocan en aguas someras tan profundas como permitan las alas o su diámetro, fijando todo el conjunto al fondo. Se utilizan generalmente en aguas someras de lagos, lagunas, marismas y embalses y tramos de aguas calmadas. También se pueden utilizar en hábitats con mucha vegetación abriendo veredas para colocarlas. Al igual que las redes de aro, las nasas son selectivas para ciertas especies y tallas. Las especies móviles que buscan cobertura tales como esócidos y centrárquidos, parecen más susceptibles de captura.



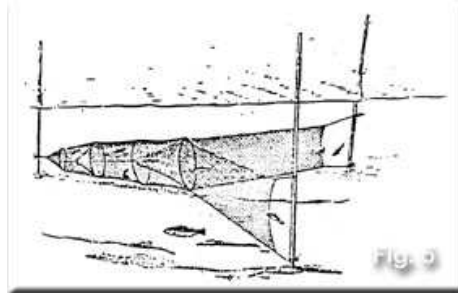
Cuadrada



Rectangular

e) *Garlilos y butrones*

Son trampas portátiles en las que los peces y crustáceos entran por pequeñas aberturas. Son artefactos rígidos de diferentes tamaños y dimensiones para determinadas clases de animales. Normalmente se emplean en gran número. Son más eficaces para las especies de fondo que buscan comida o cubierta. Para llegar al receptáculo que contiene el cebo, el pez o crustáceo debe pasar a través de más o menos embudos cónicos. Existe una gran variedad de modelos.



Hay otras artes de pesca que se pueden utilizar para el muestreo tales como las zarapañas, empleadas por los pescadores del Guadalquivir para la captura de alosas y sábalos; la atarraya, semejante a un esparavel, o la red de cuchara, pero se trata de artes locales de escasa extensión.

Finalmente haremos una breve mención a unas construcciones que en algunas ocasiones se emplean junto con aparejos de redes o trampas, son las pesqueras.

Se trata de barreras que atraviesan por completo o en parte una corriente de agua, conduciendo los peces hacia una trampa. Son muy apropiadas para la captura de peces migradores anádromos o catádromos. Se han utilizado gran variedad de pesqueras; pueden ser estructuradas temporales o permanentes. Se han diseñado trampas que funcionan en ambos sentidos para pequeñas corrientes trucheras. Las escalas en presas pueden hacer la misma función que las pesqueras.

Las pesqueras se han usado para la obtención de datos referentes a estructura de edades, coeficiente de condición, proporción de sexos, supervivientes de freza, control de pintos y abundancia de adultos maduros. Su uso está restringido a pequeños ríos, ya que la construcción es cara y forman obstáculos para la navegación y tienen tendencia a cargarse de hielo o arrastres, que pueden dar lugar a inundaciones o a la rotura de la barrera.

Los aparejos de captura pasiva se han utilizado para estimar variedad de parámetros biológicos, tales como crecimientos, ciclos reproductivos, conductas migratorias, distribución en una masa de agua, tendencias de la actividad diurna y dietas alimenticias. Se recolectan peces con estos aparejos para determinar niveles de contaminantes, tales como pesticidas o metales pesados. Las trampas se han utilizado en experimentos de marcaje y recaptura para la estimación de abundancias y de posibilidades de aprovechamiento de las poblaciones piscícolas.

Muestreo con tóxicos

El muestreo con tóxicos es uno de los medios más efectivos para obtener información de las poblaciones piscícolas, pero no carece de complicaciones. El esfuerzo y los costes limitan la extensión de los muestreos y esto afecta a la precisión estadística. En lo que se refiere a los datos recolectados quizá se sobreestime el número de individuos existente. Los datos de estructura de edades y tamaños y las estimaciones de reclutamiento son perfectamente válidos. Aunque los datos de alimentación no son utilizables, se pueden obtener relaciones de predador a presas disponibles.

Tóxicos empleados

Existen más de 30 sustancias tóxicas aplicables como piscicidas, pero de todas ellas las más utilizadas son dos: la rotenona y la antimicina o fintrol. La decisión por el empleo de un tóxico no debe basarse sólo en la eficacia o precio del veneno, sino también en su persistencia en el ambiente, toxicidad para otros animales y peligro para el hombre.

-La *rotenona* es un extracto de plantas de la familia Leguminosas (género *Tephrosia*). Se aplica en polvos solubles o en líquido. Mata a los peces bloqueando el acceso de oxígeno al organismo, es decir por asfixia. Para la mayoría

La rotenona pierde su toxicidad en varios días en condiciones naturales.

-La *antimicina* es un antibiótico producido en cultivos de *Streptomyces*. Se expende bajo el nombre de Fintrol. Mata al pez inhibiendo la respiración, pero a diferente nivel que la rotenona; sus efectos no son irreversibles a concentraciones letales. La toxicidad disminuye con alcalinidad alta, alta temperatura, con la luz del sol y con la actividad metabólica de los organismos acuáticos.

-El *cianuro sódico* (NaCN) utilizado bajo estrictas condiciones de seguridad es barato, rápido y eficaz para el muestreo de peces con el fin de determinar existencias, composición por especies y tasas de supervivencia. La sustancia no es persistente en el ambiente, pero es tóxica para los peces a cualquier temperatura, aumentando la toxicidad a mayor temperatura. Se necesita poca cantidad de producto, lo que le hace útil en sitios de difícil acceso o en cauces con mucha vegetación, donde la pesca eléctrica no se puede practicar. El cianuro sódico, después de capturar los peces permite devolverlos todavía vivos al agua. Con concentraciones más elevadas pueden morir la mayoría de las especies, a excepción quizá de la carpa y de peces muy resistentes.

-El *toxafeno* es una mezcla de canfenos y dorados y se emplea generalmente como insecticida. Ha sido muy empleado en Estados Unidos en sustitución de la rotenona, ya que es más estable y menos tóxico para el hombre, sin embargo tiene el inconveniente de su persistencia en el ambiente. Utilizado para eliminar especies indeseables se observó la imposibilidad de repoblación durante meses o incluso años. Usado en concentración de 5 pg/l reduce el número de peces pequeños.

El empleo de tóxicos puede ser uno de los mejores métodos para obtener una estimación del número total de individuos o la biomasa existentes en un determinado momento. Los datos obtenidos también pueden describir la abundancia relativa de clases de edad y distribución de tamaños dentro de una misma especie, la proporción de individuos de diferentes especies y la distribución de la biomasa total entre especies.

Encuestas

Las encuestas y entrevistas directas a los pescadores pueden constituir un método de evaluación de la actividad pesquera recreativa, tanto a nivel de peces extraídos, como de esfuerzo empleado en la pesca deportiva por sus practicantes o de la actividad económica que conlleva. La unidad básica de esfuerzo de pesca es el pescador-hora, es decir, la actividad pesquera de un sólo pescador durante una hora. Hay dos consideraciones básicas concernientes a la recolección de datos por este método: (1) diseñar el método de muestreo que proporcione la mejor estimación cuantitativa de las características pesqueras de interés y (2) determinar el método más efectivo y con perjuicio mínimo para el pescador, para recabar la información que de él se necesita.

El método de encuestas puede proporcionar datos de gran interés para la gestión y para determinar las tendencias y necesidades de los usuarios finales del recurso pesca. Al mismo tiempo es posible estimar la repercusión económica de esta actividad, en la actualidad poco conocida.

TEMA 14: ACUICULTURA

ACUICULTURA CONTINENTAL

ACUICULTURA

Def. : “Es la producción más o menos controlada de especies acuáticas (peces, moluscos, crustáceos y algas).”

En los cultivos, se puede ejercer un control con más o menos intensidad, sobre:

- el medio de cultivo: AGUA (mediante caudales, sólidos en suspensión, oxígeno disuelto, temperatura del agua, pH...)
- etapas de cultivo: REPRODUCCIÓN, ALEVINAJE, CRECIMIENTO Y ENGORDE (mediante la alimentación, la densidad, las enfermedades...)

En las piscifactorías intensivas se ejerce mucho control sobre los factores anteriores, en los cultivos extensivos los peces están confinados en charcas y salinas, sin tener prácticamente control. Las productividades, por tanto, en los casos anteriores varían mucho de uno a otro.

La piscicultura tiene por objeto el cultivo racional de los peces, lo que comprende particularmente el control de su crecimiento y su reproducción. El cultivo de los peces se orienta no solo a su multiplicación cuantitativa sino a la mejora cualitativa de los mismos. Los peces cultivados tienen, por su destino, el consumo, la repoblación de aguas libres, o la decoración (peces decorativos).

La práctica de la piscicultura es muy antigua. Bajorrelieves egipcios presentan escenas de manejo de pesca. Los romanos difundieron por Europa el cultivo de las carpas en estanques. En Europa Occidental el desarrollo se remonta a la Edad Media y acompaña a la aparición de las abadías, habiéndose desarrollado excepcionalmente a partir del siglo XIX como consecuencia de los descubrimientos científicos relacionados con la reproducción de salmónidos. En América del Norte, el desarrollo comienza a primeros de siglo, mientras que en África los orígenes son mucho más recientes.

Se puede hablar de una piscicultura de aguas frías (salmónidos), una piscicultura de aguas templadas y cálidas (ciprínidos) y una piscicultura de aguas tropicales y ecuatoriales (Cíclidos y Centrácidos). Las tres con marcadas diferencias en la alimentación y forma de reproducirse.

En sentido amplio se denominan piscifactorías los establecimientos dedicados al cultivo y obtención de especies piscícolas de acuerdo con unos planteamientos técnicos, y de una forma racional. Se trata pues de unas instalaciones especiales, debidamente situadas y dotadas de los elementos precisos para el cumplimiento de sus objetivos.

Esencialmente, e independientemente del tipo de piscifactoría, la base es una masa de agua contenida por estanque, o recinto de agua poco profundo utilizable para el cultivo controlado de peces e instalado de forma que pueda ser fácil y totalmente vaciado. Los estanques pueden ser de tierra (balsas) o de fábrica (hormigón, plástico, fibra de vidrio).

La labor a desarrollar en las piscifactorías comprende dos fases:

- Reproducción de los peces y obtención de huevos embrionados, alevines, etc.

- Crecimiento de juveniles hasta alcanzar el tamaño deseado, bien para el consumo bien para la repoblación, o bien para la obtención de nuevos reproductores.

De acuerdo con todo ello, las piscifactorías se pueden clasificar en:

1. **Según etapa del que cubren**

- *Piscifactorías de producción* Aquellas en que se parte el huevo embrionado, o el alevín, y se obtiene el individuo adulto Suelen ser instalaciones industriales, destinadas a actividades comerciales (piscifactorías de engorde hasta alcanzar tamaño comercial). En general, las desarrolla la iniciativa privada.
- *Piscifactorías de reproducción.* En ellas se parte de los reproductores adultos, se logra la reproducción y a continuación se comercializar los huevos embrionados y los alevines, o bien se repuebla con ellos Un pequeño lote se suele dedicar a suplir en el futuro a los reproductores. Son piscifactorías sociales, y generalmente están administradas por capital público.
- *Piscifactorías mixtas, integrales o completas.* Realizan completo el ciclo del cultivo.

2. **Según el destino del producto**

- Piscifactorías de repoblación- Su fin es obtener alevines y peces pequeños para la repoblación Requiere producir animales de gran resistencia y capacidad de adaptación.

- Piscifactorías de alimentación. Su fin es producir peces para el consumo. Interesa fundamentalmente el crecimiento del animal y la calidad culinaria del mismo, no teniendo importancia su capacidad de resistencia y adaptación.

3. **Según el régimen en que se desarrolle el cultivo**

- Piscifactorías de régimen intensivo. Las densidades de peces son muy altas y la alimentación se realiza de forma artificial. generalmente a base de piensos compuestos o restos alimenticios.

- Piscifactorías de régimen extensivo. La alimentación de los peces está basada únicamente en lo que ellos encuentran en las aguas. No hay aporte alimenticio externo.

El mantenimiento de una piscifactoría requiere una serie de trabajos y actividades

dirigidas al buen funcionamiento de la misma, así como el mantenimiento de los peces en un buen estado sanitario, y en condiciones aptas para el consumo y reproducción. En este sentido, las principales acciones encaminadas al sostenimiento son:

1. Cuidado de estanques, balsas y diques

Ha de cuidarse el estado de los mismos, reparando y limpiándolos con periodicidad tanto fondos como orillas y obras de fábrica. Si los estanques se vacían para recolectar los peces, se puede aprovechar la ocasión para repararlos.

2. Vaciado y desinfección de estanques

Cada cierto tiempo, aunque no lo exija la necesidad de colectar peces, es preciso vaciar los estanques y desinfectarlos. El vaciado destruye las raíces de las plantas excedentarias, y permite la erradicación de organismos que causan daño a los peces. Bien con cal viva, o con otro producto (cianamida, permanganato) en este último caso es posible desinfectar el estanque, durante breve tiempo, sin necesidad de vaciarlo y sacar los peces.

3. Abonado y encalado

Dentro de ciertos límites, el uso de fertilizantes y enmendantes supone un aumento de la producción. El encalado, además de suponer una influencia beneficiosa para el estado sanitario del estanque y de los peces, así como los factores biológicos de la producción, es necesario en aguas ácidas con mucha materia orgánica donde hay peligro de aparición de enfermedades infecciosas. El abonado acelera la producción de alimento natural disponible en los estanques.

Para el encalado se utiliza cal viva o cianamida cálcica, y para el abonado se emplean abonos potásicos y nitrogenados. En algunos casos puede resultar útil el abonado orgánico (residuos animales o agrícolas) pero evaluando que un exceso de mismo puede provocar una peligrosa desoxigenación del agua.

4. Control de la calidad del agua

Es importantísimo mantener un seguimiento de los parámetros que caracterizan al agua, y en particular de la concentración de oxígeno y de la temperatura, y que cualquier anomalía en

uno de estos factores será reflejado inmediatamente por los peces afectando a su crecimiento, reproducción e incluso a sus posibilidades de vida.

5. Control de vegetación invasora

En algunas especies como los ciprínidos la presencia de vegetación acuática es útil y necesaria, Sin embargo, en ciertas ocasiones se pueden producir invasiones de estanques y por lo pronto se hace necesario su control. Cómo realizar el control depende del tipo de planta, del estanque y de los medios de que dispongamos en la piscifactorías. Se puede hablar de medios mecánicos, químicos y biológicos. El medio mecánico principal es la siega. Debe realizarse en dos etapas, durante el crecimiento primaveral y antes de la dispersión y maduración de las semillas. Se pueden emplear medios manuales como guadañas u hoces, o segadoras mecánicas. La vegetación cortada debe sacarse del estanque. Los medios químicos son poco utilizados. El uso de herbicidas es más complicado que la siega y añade posibles toxicidades para peces y usuarios.

6. Cuidados sanitarios

Es preciso mantener una vigilancia constante sobre el estado sanitario de los peces y los estanques para detectar la presencia de enfermedades en las primeras etapas de las mismas, lo cual permite su más efectivo control y pronto tratamiento. Una densidad adecuada, una alimentación idónea sumada a unas condiciones inteligentes de cultivo, son básicas para mantener un buen estado sanitario de los peces.

Caso de presentarse una enfermedad, habrá de procederse a aislar a la población, diagnosticar a la misma y tomar las medidas terapéuticas pertinentes.

7. Estabulación en los estanques

La estabulación de los estanques ha de realizarse de acuerdo con unas normas adecuadas en las que se debe considerar no sólo la especie, sino la edad de los ejemplares estabulados. las características del estanque, la alimentación disponible y el fin al que se van a destinar los peces. La suelta o carga y la recolección hay que hacerla en época adecuada. En cada estanque hay que analizar la distribución de las distintas clases de edad, necesarias para el fin a que está destinado el estanque.

8. Alimentación

Ha de alimentarse a los peces de forma que cubran la totalidad de sus necesidades. Naturalmente, la alimentación variará con la especie y con la edad de los individuos. Hace algunos años la alimentación se basaba en productos naturales animales (bazo, restos de matanza, pescado), o vegetales (harinas, salvados, maíz, residuos de siega). Hoy en día, en muchos tipos de piscicultura se ha sustituido esta alimentación por piensos compuestos más

baratos, prácticos, cómodos y fáciles de obtener. Sin embargo, existen especies que precisan alimentos naturales e incluso alimentos vivos como el lucio. El alimento, sobre todo e artificial, puede distribuirse manualmente o por medios mecánicos o automáticos

9, Reproducción

Aunque no todas las especies que se cultivan pueden ser objeto de reproducción controlada, inducida o artificial, muchas otras sí, por lo que es preciso cuidar la obtención y mantenimiento de los reproductores, de sus productos sexuales, de la fecundación en si y del cuidado de los alevines, teniendo en cuenta que cada especie tiene unas pautas reproductoras propias que hay que realizar rigurosamente a fin de lograr éxito en la misma.

El interés de una especie para su cultivo varía mucho de unos países a otros, en función de las condiciones ambientales y la propia idiosincrasia de los pueblos. No obstante, el número de especies que se cultivan es limitado, dadas las exigencias que deben reunir las mismas. En general, pues, se puede hablar de unos pocos grupos de especies que se cultivan por todo el mundo. Los principales son:

1. *Salmonicultura o cultivo de Salmones, truchas, salvelinos, etc.*

Asociada a aguas trías. En general, se emplea la fecundación artificial con incubación en pilas y alimentación artificial a base de piensos compuestos. Muy desarrollada en países occidentales y, en particular, con la trucha arco iris (*Salmo gairdneri*), especie muy adaptable y de gran resistencia. En España se trata del cultivo más desarrollado, para el consumo comercial.

2. *Ciprinicultura o cultivo de Carpas, tencas, carpines, etc.*

Asociada a aguas cálidas. Probablemente la más antigua de las pisciculturas. En España se cultiva la carpa y la tenca. Los fines son el consumo, para el que requieren de dos a tres años hasta alcanzar tamaño comercial, y la repoblación.

La reproducción artificial es poco utilizada, empleándose en todo caso la reproducción controlada e inducida a través del manejo de hormonas. Feza sobre la vegetación, y a continuación se saca a los reproductores del estanque. Animales de alimentación omnívora. La carpa común es muy estimada en Europa, sí bien en España, donde las condiciones de cultivo le son especialmente favorables, no es de agrado del público.

4. *Exocicultura o cultivo del lucio*

El cultivo del Lucio es relativamente reciente. En España se emplea para repoblación en masas de agua. Se trata de un cultivo delicado. La reproducción puede ser natural, pero generalmente es artificial y de forma análoga a los salmónidos

5. *Piscicultura de perca americana (Black-bass)*

Se cultiva con fines de repoblación. La reproducción se realiza en estanque donde el fondo debe adaptarse para la puesta utilizándose la técnica de reproducción natural controlada. No se ha recurrido a la fecundación artificial. El objetivo es a producción de peces para repoblar los ríos.

6.- *Piscicultura de aguas salobres*

Comprende el cultivo de una serie de especies costeras susceptibles de cultivarse en lagunas, esteros y calas litorales, tales como lenguados, doradas, rodaballos, lubinas mujiles y besugos. En España algunas regiones como Galicia, y Suroeste (Huelva y Cádiz), presentan especiales condiciones para este tipo de cultivo. Las dificultades radican en la obtención de huevos y alevines y la alimentación de éstos en las primeras épocas de desarrollo. La previsible decadencia de la pesca marina ha incrementado notablemente la investigación en este tipo de cultivo.

7.- *Astacicultura o cultivo del cangrejo de río*

El cultivo del cangrejo de río no tiene ni la difusión mundial ni la importancia local del cultivo de peces. En realidad, lo único que se ha logrado ha sido el que los cangrejos desarrollen su vida dentro de un marco controlado, estando muy lejos todavía de poder influir sobre los mecanismos del desarrollo.

Las dificultades de manejo dado que son animales lucífugos y ariscos que admiten muy bajas densidades (no más de 34 por metro cuadrado), la lentitud con que se desarrolla el ciclo vital, y la facilidad para la difusión de las enfermedades, hacen que el cangrejo sea muy difícil de cultivar. Existen igualmente muchas dificultades para lograr la reproducción artificial.

TIPOS O SISTEMAS DE CULTIVO

1.-Según las etapas que tiene el cultivo:

- Integrales, de ciclo completo o mixtos: aquellos que incluyen todas las etapas de cultivo (reproducción, alevinaje, crecimiento y engorde).
- Parciales, de ciclo parcial o semicultivo: les falta la etapa de reproducción.
- Parten de reproductores y producen alevines que luego se venden o bien compran esos huevos embrionados o alevines para su engorde.

2.-Por la densidad y producción:

- *Extensivos*: se practica con baja densidad de peces y está basado en la alimentación natural de las aguas, su productividad, cantidad de fitoplancton y zooplancton. Es decir, no hay alimentación fija → Capacidad natural de producción de las aguas. No se

controlan los parámetros de cultivo y las producciones serán bajas. Es típico de los esteros, salinas y charcas.

- *Intensivos*: se realizan con altas densidades de cultivo ya que se basan en la alimentación artificial, existe un gran control de los factores de cultivo como temperatura, oxígeno disuelto, tamaño de estanques, sólidos en suspensión. Las productividades son del orden de 40 kg/m²

3.-Por su localización:

- En tierra: los estanques están en tierra y se les traspasa agua de mar o de un río.
- Flotantes: jaulas flotantes, bateas...Se dan sólo en acuicultura marina, excepto para el engorde de una especie de trucha llamada "cabeza de hierro".

4.-Por el sistema de alimentación de agua:

- *Sistema abierto*: el agua que alimenta a los estanques pasa por ellos previo filtrado y después se devuelve al medio del que procede. Se hace un control de fases de cultivo (caudal que entra, oxígeno disuelto, sólidos en suspensión...), muy importante el emplazamiento.
- *Sistema cerrado*: el agua que alimenta a los estanques es siempre la misma, es decir, no retorna al medio del cual proviene. Aquí se puede ejercer un control de TODOS los factores de cultivo, incluso de la Tª del agua. El inconveniente es que el agua se va deteriorando (contaminando), entre otras cosas por los excrementos de los peces, por lo que es imprescindible el uso de filtros potentes para depurarla.

5.-Por el objetivo o finalidad:

- De repoblación: conseguir peces para la repoblación de los ríos (para recuperar los ríos y para pesca deportiva). Dependen del estado.
- Industriales o comerciales: conseguir tamaños de venta para vender a otra piscifactoría de ciclo parcial o en el mercado. Son empresas privadas.

6.-Por la temperatura del agua:

- Piscicultura de aguas frías: óptimos crecimientos y temperatura de supervivencia en aguas frías inferior a 20°C (ej: trucha).
- Piscicultura de aguas templadas: la temperatura en este caso es superior a los 20°C (ej: carpa y tenca).

REQUISITOS DE APTITUD DE LAS ESPECIES PARA CULTIVO INTENSIVO

1. Interés económico y comercial (precio interesante y del gusto del consumidor).
2. Debe soportar el clima (medio con temperaturas óptimas de cultivo).
3. Debe reproducir en cantidad.
4. Posibilidad de producir alevines en cantidades suficientes para trabajar a escala industrial.
5. Aceptar la alimentación artificial y el índice de conversión de alimento ha de ser favorable.

Índice de alimento = kg de alimento para que el pez engorde 1 kg

6. Debe soportar elevadas densidades de cultivo en las diferentes fases.
7. Resistir las manipulaciones, enfermedades y transporte.
8. Disponibilidad de tecnología para su cultivo a escala industrial.

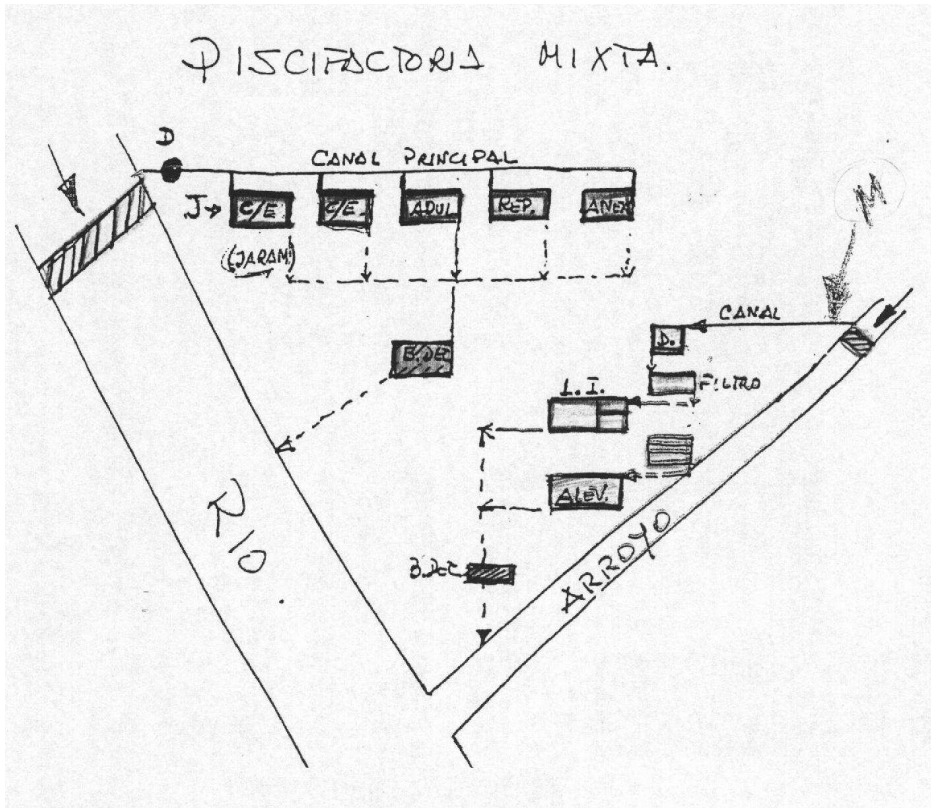
INSTALACIONES PARA CULTIVO

ELEMENTOS DE UNA PISCIFACTORÍA DE CICLO COMPLETO

Una piscifactoría es el establecimiento artificial de un circuito hidráulico, que toma agua de un río, arroyo o un manantial, la distribuye mediante canales a los distintos estanques y se devuelve después al río.

Etapas de cultivo:

- Reproducción artificial: obtener huevo fecundado y embrionado.
- Incubación y eclosión de los huevos.
- Alevinaje: el alevín nacido con la bolsa vitelina, hay que criarlo hasta la talla de 10 cm y un peso de 10 g.
- Engorde: hasta el tamaño del objetivo que persigamos.



Los elementos de los que consta una piscifactoría son:

AZUD: es una pequeña presa a la que llega un canal de derivación y que sirve para captar el agua y derivarla a las distintas estructuras de la piscifactoría. Los canales que tiene suelen ser abiertos y ha de llegar mucha más agua a la zona de engorde que a la zona de alevinaje.

CANAL PRINCIPAL: que capta el agua y la distribuye por los canales secundarios.

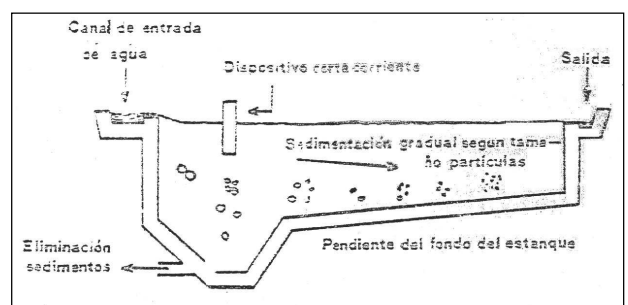
FILTROS: son filtros mecánicos no biológicos, ya que se trata de circuitos abiertos. Hay que evitar que las posibles arenas, lodos u otros sedimentos, se depositen sobre los huevos. Si se trata de alevines, la turbidez puede causarles estrés porque no ven bien los alimentos (se pierden grandes cantidades o se les depositan en las branquias y mueren asfixiados). Así los filtros retienen estas partículas que vienen en el agua.

Son capas de distinta granulometría apoyadas en una base (normalmente metálica y perforada); el agua entra en el filtro por la parte de arriba y las partículas se van depositando.

El filtro se puede obturar y hay que limpiarlo: se limpian contracorriente (pasa una corriente de agua en sentido contrario).

LABORATORIO ICTIOGÉNICO: es donde se produce la fecundación y se tienen las primeras fases del alevinaje

BALSA DE DECANTACIÓN: El agua debe pasar por ella antes de devolverla al río; es un tema legislado



(deben tener al menos una superficie mínima del 10% de la superficie de estanques).

En un cultivo intensivo hay restos de comidas y heces que se descomponen y roban oxígeno, son focos de enfermedades y debe devolverse en buenas condiciones.

Las balsas hacen que el agua pierda velocidad y va provocando que los sedimentos se vayan depositando; al final el agua llega limpia al río y los sedimentos son recogidos y utilizados como abono.

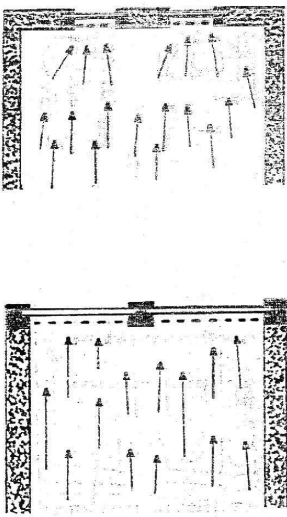
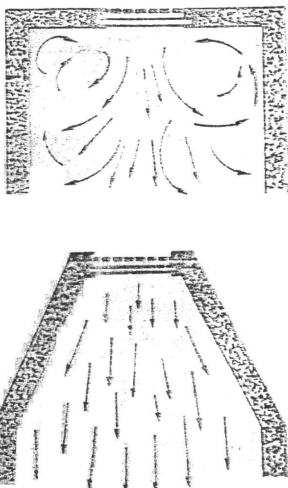
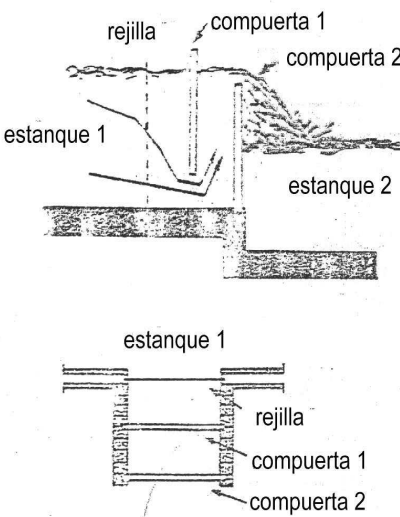
ESTANQUES: pueden ser de engorde, de adultos de reproductores o anexos, son los elementos fundamentales de las piscifactorías.

Deben cumplir los siguientes requisitos:

- Deben tener una corriente uniforme longitudinal, que no cree espacios muertos (que no genere turbulencias). Si se crean espacios muertos, no habrá oxígeno y los peces no irán a ese lugar, por lo que hay un mal aprovechamiento del espacio. Si hay turbulencia se producirá decantación de los residuos.
- Debe ser capaz de arrastrar y dar salida a los residuos que se hayan originado en su interior.
- No se bombeará agua su funcionamiento es por gravedad y sólo se bombeará en el caso de que falte caudal.

TIPOS DE ESTANQUES:

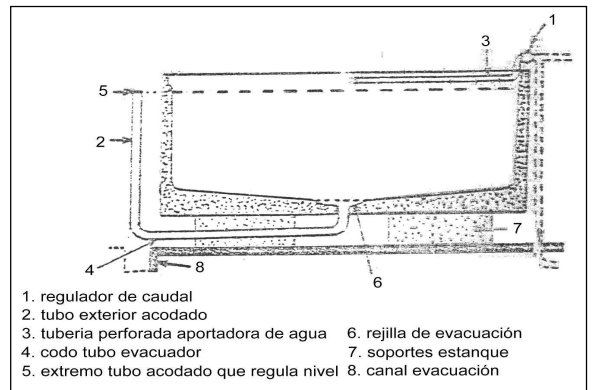
Estanques rectangulares: Son los más utilizados. Tienen una relación longitud-anchura de 10/1. Siempre tienen la entrada de agua por cabecera y el desagüe por la cola. Si hay una sola entrada, en las esquinas hay turbulencias, mal reparto de oxígeno y sedimentación de residuos, lo cual es un problema que hay que corregir.

Rectangulares 2 salidas	Rectangulares 1 salida	Compuertas
		

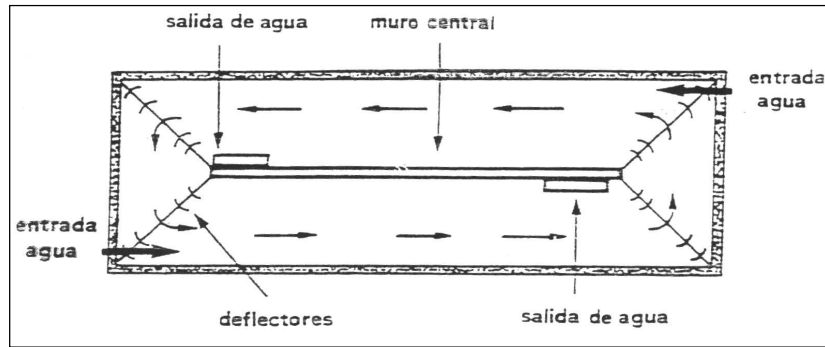


Estanques circulares: suele tener una entrada de agua superficial, con una tubería agujereada en todo lo largo del radio del estanque, con una salida de agua en el centro, la altura de la lámina de agua se puede regular con un tubo acodado fuera del estanque o bien con un tubo colocado verticalmente en el centro.

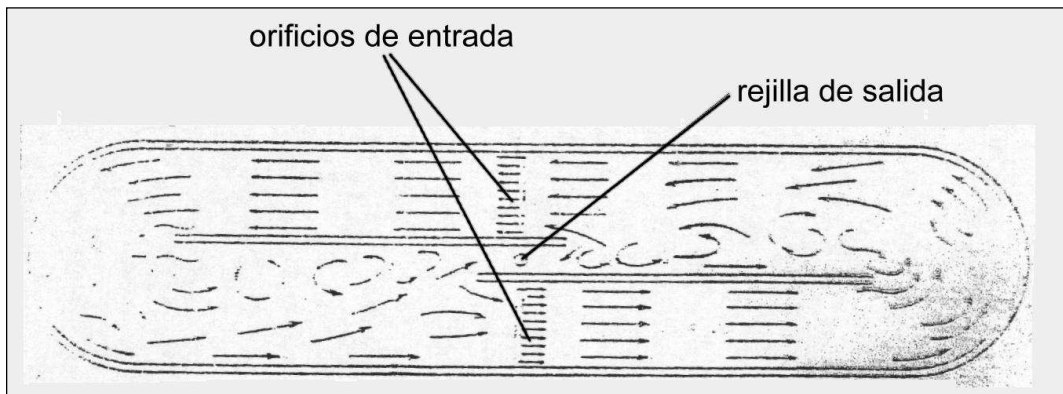
Tiene un mayor aprovechamiento de todo el estanque, con un mayor costo de ejecución, se suelen utilizar para alevinaje, diámetros de 2,4 ó 6m.



Estanque tipo Borrows: rectangular con un tabique separador a lo largo, haciendo circular el agua en un sentido, con dos entradas de agua (puntuales) y dos salidas (puntuales y al lado del tabique), colocadas de forma opuesta, tienen un mejor reparto del oxígeno, necesita de deflectores para ayudar al movimiento del agua, 20-25 x 2-2.5 x 0.9 m.



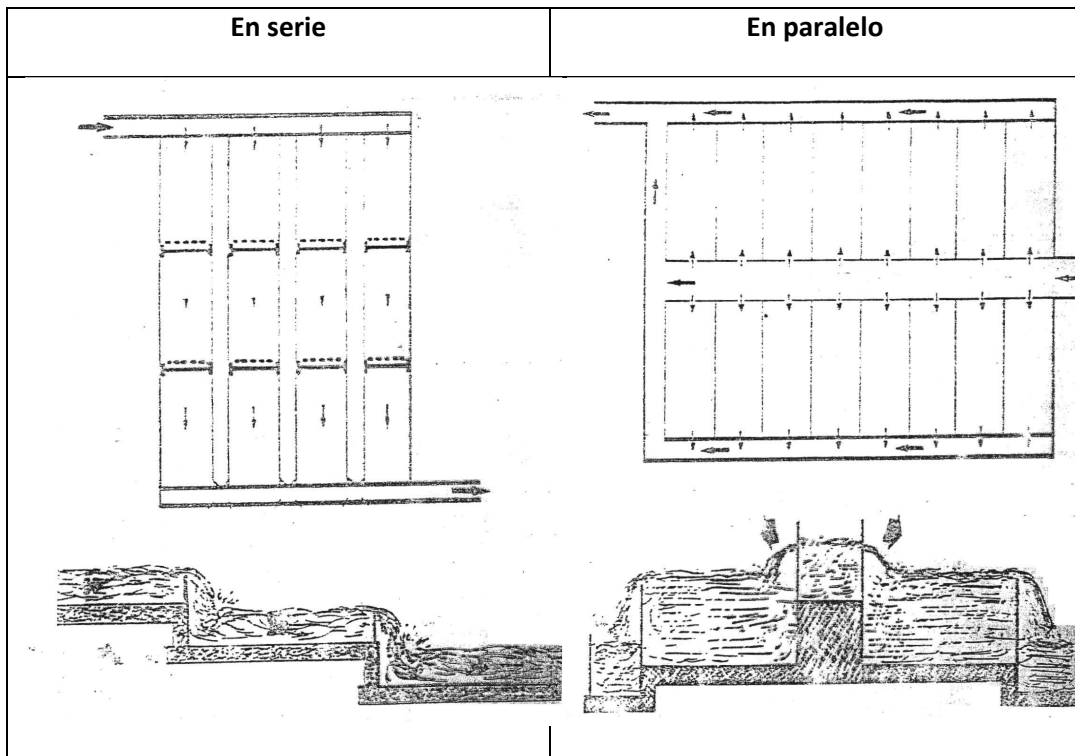
Estanque tipo Foster-Lucas (Hemicircular): estanque rectangular con extremos semicirculares, con tabique separador a lo largo, con entradas de agua que favorece la circulación (radial, en todo lo ancho del "canal") y salida de agua en el centro.



DISPOSICIONES:

En serie: se necesitan menores caudales, se aprovecha más el agua, que se hace pasar de estanque en estanque con un pequeño salto para oxigenar.

En paralelo: se aprovecha más el espacio, pero se necesitan caudales mayores y solo se aprovecha una vez el agua.



FACTORES DE ÉXITO DE UNA PISCIFACTORIA.

Lo más importante es el emplazamiento.

Condicionantes técnicos.

AGUA.

Calidad Físico-química:

1.- *Temperatura:*

- 10-12°C para alevinaje e incubación, 17-18°C engorde, 9-20°C intervalo óptimo para trucha, 0-25°C límites máximos, influye en otros muchos factores como incubación, crecimiento, engorde, presencia de NH₃, descomposición de MO.
- Valores por debajo de 9°C no tienen importancia patológica pero sí económica (los peces pasan a tener poca actividad lo que hace que disminuya el crecimiento).
- Valores por encima de 20°C tienen importancia patológica y económica, disminuye el oxígeno disuelto, aumenta la presencia de NH₃, favorece el desarrollo de gérmenes patógenos, aumenta la velocidad de descomposición de MO.

Los peces pasan a situación de estrés, activando su sistema de defensa:

1ª fase: de alarma, busca situarse en sombras.

2ª fase: de resistencia, busca cabeceras de los estanques, comienza a agitar los opérculos.

3ª fase: de agotamiento y muerte (22-23°C).

Hay que realizar mediciones constantes de temperatura para detectar cambios bruscos en poco tiempo para que no sufran.

2.- *Oxígeno:* imprescindibles 5,5mg/l, los consumidores de oxígeno son los peces y la descomposición de MO, la trucha es más exigente que los ciprínidos.

Concentraciones menores de 5,5 mg/l a la trucha le cuesta mucho obtener el oxígeno.

Depende de la temperatura (\uparrow temp \rightarrow \downarrow O₂), de la salinidad (\uparrow salinidad \rightarrow \downarrow O₂), de la presión atmosférica (\uparrow presión \rightarrow \uparrow O₂).

Hay que intentar sobresaturar (15-16 mg/l) pero teniendo en cuenta que se puede producir la embolia gaseosa.

3.- *Biológico:* las plantas existentes utilizan el oxígeno por la noche y los descomponedores de MO produce un descenso en el oxígeno disuelto.

4.- *Químico:* vertidos urbanos ricos en MO, vertidos agrícolas con altos contenidos en clorados y vertidos industriales ricos en fenoles y metales pesados, habrá que realizar inventario de vertidos.

5.- *pH*: 6,5-9,5 es adecuado para salmónidos, valor óptimo de 6,5-7.

- pH menores de 6,5 irrita las branquias, recubriéndose de mucus, dificultando la respiración y estresándolos, pudiendo llegar a destruirse el epitelio.
- pH mayores de 9-9,5 produce debilitación de las branquias, dificulta la respiración, puede llegar a destruir las aletas dorsal y caudal, se quedan ciegos

6.- *MES (materia en suspensión)*: debe ser menor de 70 mg/l, produce turbidez (lodos, arenas), influye negativamente en los huevos al asfixiarlos, en los alevines se deposita y termina por asfixiarlos, reduce la transpiración, no ven el alimento.

7.- *Conductividad*: debe ser menor de 560 $\mu\text{s}/\text{cm}$ en salmónidos, expresa el contenido en sales del agua, medido por la conductancia entre dos diodos separados 1 cm a temperatura de 20°C.

8.- *Componentes amoniacales (NH_4^+ y NH_3)*: tienen un origen natural en la descomposición de restos animales y vegetales y un origen artificial en vertidos (inventario de vertidos), también en el agua de cultivo aparecen compuestos amoniacales de las excreciones de los peces y del alimento no ingerido; pH ácido $\rightarrow \text{NH}_4^+$; pH básico $\rightarrow \text{NH}_3$; $\uparrow \text{temp} \rightarrow \text{NH}_3$; $\downarrow \text{temp} \rightarrow \text{NH}_4^+$

Valores aceptables: menos de 0.006 mg/l de NH_3 y menos de 1 mg/l de NH_4^+ .

9.- *Nitritos (NO_x)*: aparece por la oxidación del amonio, es muy tóxico, impide la formación de la hemoglobina, valor de menos de 0.01 mg/l.

10.- *Nitratos*: bajamente tóxicos, provienen de la desnitrificación del nitrato, perjudicial con valores mayores de 400 mg/l.

11.- *Cloruros*: procedente del lavado de rocas, altera las funciones del pez, debe tener valores menores de 20 mg/l.

12.- *Sulfatos*: proceden de la descomposición de la MO, es peligroso en tanto en cuanto puede reducirse a SH_2 (muy tóxico), concentraciones menores de 50 mg/l son aceptables.

13.- *Fosfatos*: el agua suele tener pocos fosfatos, excepto por lo abonos, valores aceptables menores de 0,2 mg/l.

14.- *Metales pesados*: como cobre (menor de 0,04 mg/l), zinc (menor de 0,3 mg/l) y fenoles (menores de 0.1-0.2 mg/l altera el sabor).

15.- *Biológicas*:

- *Capacidad biogénica del agua*: depende del valor nutritivo del agua, se valora del 1 al 10, interesa que sea lo mayor posible, importante sobre todo si el cultivo es extensivo ya que se basa en la riqueza del agua.
- *Carga bacteriana*: se deben realizar análisis bacteriológico, conviene de 20-100 bacterias por 100.000 ml (lo menor posible).

Origen del agua:

Puede ser de manantial, río, arroyo, pozo o agua de mar; en piscifactorías se utiliza la de manantial y río, la de arroyo depende del caudal.

1. MANANTIALES:

Tipos de manantiales:

- Rheócreno: nace en ladera y discurre por ella.
- Limnócreno: nace en una depresión o cubeta.
- Helócreno: afloramiento en zonas pantanosas.

Características de aguas de manantiales rheócreno y limnócreno: son aguas puras, sin sólidos en suspensión, ni componentes amoniacales, con temperatura constante (bueno para cultivo), deficitarias en oxígeno (rheócreno con 80% de saturación, limnócreno con 50 % de saturación), muy buenas por su calidad pero con poco caudal, lo que limita la producción.

Temperatura del agua en alevinaje e incubación: 10-12°C (manantiales).

Temperatura del agua para engorde: 18°C (ríos y arroyos).

2.- RÍOS:

Mayores caudales, con mayor cantidad de oxígeno disuelto, consiguen producciones importantes.

Inconvenientes: variación del caudal de invierno a verano, variación de temperatura, caudales menores coincidentes con temperaturas mayores, agua expuesta a vertidos humanos...

3.- POZOS:

Muy similar a la de manantial, es necesario bombearla lo que influye en la rentabilidad, genera pocos caudales.

Topografía y suelo: debe permitir que el movimiento del agua por las instalaciones sea por gravedad y lo suficientemente separado del curso de agua para evitar las crecidas, con suficiente capacidad portante.

- Condicionantes comerciales: se debe investigar el mercado (presentaciones: asalmonada, normal, en filete, para ahumar...), la existencia de instalaciones semejantes, la producción regional.
- Condicionantes socio-económicos: el coste del suelo, facilidad de acceso, existencia de servicios (luz, teléfono...), la proximidad a núcleos de población...

CICLO PRODUCTIVO (de la trucha)

1ª etapa. Reproducción artificial: obtención de huevo embrionado, en las salas de reproducción o fecundación del laboratorio ictiogénico.

2ª etapa. Incubación y eclosión: obtener el huevo eclosionado y el alevín “fondón” (con saco vitelino grande, casi sin movilidad), en la sala de incubación y alevinaje del laboratorio ictiogénico.

3ª etapa. Alevinaje: obtener “jaramuzos” (alevín de aproximadamente 10 g ó 10 cm), comienza en la sala de incubación y alevinaje, para pasar a los estanques exteriores de alevinaje y alcanzar la talla de 10 cm en los tanques exteriores.

4ª etapa. Engorde: hasta obtener tamaño ración, en los estanques de engorde.

1ª etapa. Reproducción artificial.

Parte de la selección de buenos reproductores, que se encuentran en los estanques de reproductores (a baja densidad), cuando llega el momento de la freza, que se detecta por signos externos*, se llevan a estanques de e?tabulación donde son revisados cada 7-8 días (ciclo en el que baja la fertilidad, el % de huevos fecundados es menor, hay mayores pérdidas).

*en trucha arco-iris diciembre-enero, en trucha común noviembre-enero:

♂: color de la piel más oscura, más brillante, aspecto más belicoso, maxilar inferior más acentuado, ganchudo, cabeza más alargada.

♀: abdomen redondeado y duro, poro genital enrojecido, prominente, movimientos con la cola sobre el fondo del estanque, como haciendo un nido.

Cuando están maduros se llevan a la sala de reproducción donde se obtienen la lechada y la freza, a veces a las hembras se las anestesia con benzocaina para facilitar la extracción, son necesarios un barreño, mesa, balleta y pluma de ave.

Primero de 4 hembras se obtiene la freza, presionando el poro genital hacia el barreño, a continuación se obtiene la lechada de 2 machos (siempre proporción 2:1), se puede añadir un producto celómico y se mezcla con la pluma; hay dos métodos:

- Vía húmeda: barreño con agua donde se vierten freza y lechada, y se remueve.
- Vía seca: barreño seco donde se vierte freza y lechada, se remueve y se añade agua.

% de pérdidas: 5% vía seca, 30-40% vía húmeda, debido a que en el agua los espermatozoides tienen una mortalidad mucho mayor.

Partes de un huevo fecundado:

1.- *Micropilo*: por donde entra el espermatozode y por donde se hidrata.

2.- *Cámara pervitelina*: zona entre la membrana externa y la membrana vitelina donde se almacena el agua, por lo que el huevo se va hinchando.

3.- *Vitelo*: zona donde se encuentran las sustancias nutritivas que harán crecer al embrión conteniendo cápsulas oleaginosas.

4.- *Huevo comercial*: huevo embrionado que no recién fecundado, puede trasladarse.

Cantidad de reproductores necesarios en una estación, depende de: el número de alevines que se quiere obtener, las pérdidas durante la fecundación, las pérdidas durante la incubación y eclosión, las pérdidas de alevines, del número de óvulos por kg de hembra, de la proporción de sexos.



Edad de los reproductores:

♂: tienen que tener 2-3 años, peso de 1-1,5 kg, si son mayores son más agresivos, se manejan peor y pierden fecundidad, pierden cantidad de lechada.

♀: tienen que tener 3-5 años, peso de 2-3 kg, las de menos de 3 años son menos fértiles y las de más de 5 años tienen menor relación nº huevos/kg de peso y fertilidad menor.

Diámetro del óvulo/huevo.

A mayor diámetro de óvulo es mayor el alevín, es más resistente y habrá menores pérdidas en la incubación, las hembras producen mayores huevos, cuanto mayores son.

Hembra de 2-3 kg genera huevos aproximadamente de 4,5-4,75 mm.

Periodo de maduración.

La incubación es de 30 días en total, en 15 días les aparece los ojos (huevo embrionado o comercial), solo se tiene huevo comercial durante tres meses.

Mediante modificación de los periodos lumínicos se puede alargar el tiempo de puesta, a su vez con estanques con fluorescentes puedo acortar el ciclo, con unas y otras medidas puedo alargar el periodo de puesta, con mayor aprovechamiento de las instalaciones.

También puedo, para programar las puestas hacer que todas las hembras estén fértiles al mismo tiempo mediante inyección de gonadotropina (0,1 mg/kg).

2ª etapa. Incubación y eclosión.

I = periodo de tiempo en el cual el pez se está desarrollando en el interior del huevo, terminando con la eclosión del huevo y el nacimiento del alevín.

Hay una primera fase en la que comienza la incubación, el huevo es puesto en la bandeja de incubación hasta que el huevo está embrionado (se ven los ojos), después hay una segunda fase desde embrionado hasta que eclosiona, ambas fases duran lo mismo.

Lugar de incubación:

En la sala de incubación y alevinaje del laboratorio ictiogénico, la sala debe tener muros gruesos que sirvan de aislante y la variación de temperatura sea menor, con ventanas orientadas al norte (para no incidir la luz del sol directamente sobre los huevos, con la luz hay mayores pérdidas, se dan alevines más pequeños, malformaciones...), el suelo es de rejillas y en pendiente.

Equipamiento para incubación: pilas de incubación y alevinaje.

Tipos de incubadoras:

- Bandeja de varillas: bastidor con varillas de vidrio separadas como máximo 3-4 mm, el huevo queda posicionado entre las varillas, se introduce en las pilas y se hace que la corriente sea perpendicular a las varillas.
- Caja de corriente forzada: cubo con bandeja de varillas suspendidas, el fondo es una rejilla metálica donde se depositan los huevos, la disposición de la caja fuerza la corriente.
- Cestos de malla: bastidor con malla metálica, no produce buena oxigenación, tiene muchas turbulencias.
- Californiano: no necesita soporte, son cajas en cuyo interior está la incubadora, pero cuando nace el alevín se tiene que cambiar de pila.

Pilas de alevinaje: el agua entra por cabecera y sale por cola, un tubo regula la altura de la lámina de agua, son de 0,60 x 0,80 x 5 ó 6 m, con cierta pendiente longitudinal, con paredes y fondo lisos, de colores claros (poder ver los alevines y ellos ver el alimento).

Salas de incubación: sala con dos canales de distribución del agua a las pilas que suelen adosara a las paredes más largas, las pilas van adosadas 2 a 2, en sentido transversal, separadas de otro par de pilas 1 m y un pasillo central longitudinal de 1,5 m.

Duración de la incubación: se mide en grados/día = número de días que tardan en eclosionar los huevos si la temperatura del agua fuera de 1°C, (trucha común: 350º/día; trucha arco-iris: 300º/día).

Temperatura óptima 10-12°C, nunca por encima de 15°C ya que habría mucha mortandad de huevos, nacerían muchos con malformaciones...

Manejo y cuidado durante la incubación:

- Vigilar el caudal y la calidad del agua.
- Vigilar que no existan sólidos en suspensión (se depositan sobre el huevo).
- La temperatura o puede superar los 15°C.
- No puede haber déficit de oxígeno, ya que se prolongaría el tiempo de incubación.
- Es necesario que los huevos se encuentren en total oscuridad.
- No mover los huevos.
- Retirar los huevos muertos diariamente.
- Tener buena higiene en los utensilios...

Eclosión: al final de la incubación la membrana exterior se ablanda por una diastasa, perdiendo la esfericidad y tomando forma ovalada y frágil, el alevín, entonces, es capaz de romper el huevo con la aleta caudal, generalmente dura unos 50º/día (aprox. 5 días), obteniéndose el alevín fondón (aprox. 1,5 cm y menos de 0,1 g), llamado saltón cuando pierde el saco vitelino.

3ª etapa. Alevinaje.

Periodo de tiempo que transcurre desde que el huevo hace eclosión hasta que adquiere un tamaño o peso aproximado de 10 cm o 10 g, llamándose jaramugo, parte del alevinaje se produce en las pilas de incubación y alevinaje en el laboratorio ictiogénico y otra parte en las pilas de alevinaje externo.

1ª fase: desde que nace el alevín con saco vitelino, cuando se reduce el saco en ¼ partes se inicia la alimentación artificial (pienso de arranque).

2ª fase: se acostumbra a la alimentación artificial y adquiere cierto tamaño.

3ª fase: hasta que alcanza el tamaño adecuado de 10 cm o 10 g.

Duración de alevinaje: el saco vitelino se absorbe totalmente en 180-200º/día, a los 150º/día se comienza con la alimentación artificial, a los 200º/día se debe haber acostumbrado al pienso

Antes de comenzar con la alimentación artificial se deben redistribuir en pilas, aproximadamente 10.000-15.000 individuos/m² y se debe ir dando luz progresivamente y vayan viendo el alimento.

El paso a las pilas externas depende de tres factores: condiciones ambientales externas, tamaño del alevín y disponibilidad de espacio, hay dos formas de actuar, sacar a los alevines cuanto antes al exterior para que se vayan acostumbrando a su hábitat (menos resistentes) y otra que es que estén el mayor tiempo posible en el laboratorio ictigénico, siendo más resistentes; depende principalmente de la disponibilidad de espacio (hacer 4 lotes y sacar los alevines con 3 cm).

Desde que eclosionan hasta los 3 cm en sala de alevinaje, de 3 a 5 cm en estanque rectangulares en serie de 10 x 1 x 0,7 m o estanque circulares de 4-6m; de 5 a 10 cm en estanques rectangulares en serie de 15 ó 20 ó 25 x 1,5 ó 2 ó 2,5 x 0,8 m.

Factores que influyen en el crecimiento de los alevines:

- *Temperatura del agua:* a igualdad de otros factores la temperatura puede hacer que el tiempo de crecimiento sea mucho menor, nunca debe superar los 15°C, siempre aprox. 12°C.
- *Densidad:* primero altas densidades (hasta 15.000 indiv/m), acostumbrándose mejor a la comida y para no tener que cambiarlos mucho de pilas.
- *Distribución de alevines por tamaños,* en cada estanque debe haber unos tamaños determinados, más o menos iguales, en un intervalo.
- *Alimentación:* dando la alimentación necesaria en función del peso y la densidad, piensos con índices de conversión de máximo 1, el fabricante te suele dar una serie de tablas, conviene dar de comer 6-12 veces/día, se debe ajustar al óptimo, si te quedas corto no crecen y si te pasas crecen más pero tienes riesgo de enfermedades.
- *Limpieza de pilas:* todos los días se deben retirar los restos de detritus y los alevines muertos, ya que la MO reduce la cantidad de oxígeno, produce compuestos amoniacales...
- *Caudal:* hay que mantener un caudal óptimo que mantenga la temperatura, mínimos de sólidos en suspensión, oxígeno disuelto óptimo...y que no provoque excesivo estrés.

4ª etapa. Engorde.

Se inicia cuando los alevines tienen 9-10 cm y finaliza cuando alcanzan talla comercial, con pesos entre los 200-500 gr, en un tiempo entre 7 y 15 meses dependiendo de la calidad de la semilla, la temperatura del agua, la densidad de siembra y la alimentación.

Esta etapa puede realizarse en estanques (rectangulares o circulares) o en jaulas. Los tanques rectangulares tienen la ventaja que ocupan menos espacio, pero son menos eficientes, especialmente en lo relacionado con el aseo, pues es necesario limpiarlos adecuada y periódicamente para eliminar los sedimentos y restos de alimento; los tanques circulares ocupan mayor espacio pero son más eficientes por cuanto se auto limpian. Los estanques construidos en concreto son más costosos que los de tierra, pero ofrecen mayores ventajas, como son una vida útil larga, bajos gastos de mantenimiento, resistencia a los grandes flujos de agua, mejores condiciones sanitarias, fácil manejo y mayor capacidad de carga. Las jaulas se emplean en lagos, lagunas, embalse o grandes reservorios, con buena calidad de agua y profundidad mayores 3-4 m.

En el engorde de truchas es indispensable la toma de los parámetros físico-químicos del agua en los estanques, principalmente oxígeno disuelto, temperatura y pH, de tal manera que se mantenga en los rangos adecuados para garantizar el buen estado de los peces y un desarrollo óptimo del cultivo.

Puesto que las truchas son muy exigentes en la calidad del agua, la misma debe ser filtrada con el fin de evitar que llegue cualquier tipo de material que pueda afectar el cultivo.

La cantidad de agua necesaria depende de la producción esperada, calculándose que en engorde se requiere entre 14 y 16 lt/seg por tonelada; el recambio de agua en los tanques debe ser como mínimo el suficiente para que en cada uno se renueve el agua completamente cada hora. Adecuados sistemas de manejo, limpieza, alimentación y selección por tallas contribuirán a obtener mejores resultados.

La temperatura en la que se realice el cultivo influye directamente en el crecimiento de las truchas, presentándose diferencias muy notorias ante pequeños cambios de este parámetro.

ANEXO:

Especies piscícolas de Castilla-La Mancha

Salaria fluviatilis (Asso 1801)



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Fraile
- **Catalán:** Bavosa de riu
- **Vasco:** Ibai Kabuxa
- **Portugués:** Caboz-de-água-doce

TAXONOMIA

- **Clase:** Actinopterygii.
- **Orden:** Perciformes.
- **Familia:** Blenniidae.
- **Sinónimos:** *Blennius sujeffianus* Lacepède, 1800; *Blennius fluviatilis* Asso, 1801; *Salarias fluviatilis* (Asso, 1801); *Blennius frater* Bloch & Schneider, 1801; *Salarias fluviatilis* (Asso, 1801); *Blennius fluviatilis* Rafinesque, 1810; *Blennius varus* (non Pallas, 1814); *Blennius vulgaris* Pollini, 1816; *Salarias varus* Risso, 1827; *Blennius cagnota* Valenciennes, 1836; *Blennius inaequalis* Valenciennes, 1836; *Blennius anticolus* Bonaparte, 1840; *Blennius lupulus* Bonaparte 1840; *Ichthyocoris pollini* Bonaparte, 1846; *Blennius petteri* Heckel & Kner; *Ichthyocoris varus* Gervais, 1859; *Blennius alpestris* Blanchard, 1866

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

No catalogada

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

EN A1ace+B2abcd.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS

- Criterio A: Al ser una especie bentónica, de baja capacidad natatoria, adaptada a cauces medios y bajos de los ríos, ha sufrido una gran reducción de sus poblaciones por depredación de las especies exóticas introducidas en su hábitat durante los últimos años. Entre las especies depredadoras cabe destacar el Black-bass (*Micropterus salmoides*), el Lucio (*Esox lucius*) y el pez gato (*Ictalurus melas*). Algunos estudios recientes en las lagunas de Ruidera han confirmado la importancia de la depredación de estas especies para la conservación de las poblaciones de *Salarias fluviatilis*. También las obras hidráulicas y la contaminación por vertidos de la parte baja de la cuenca del Ebro han influido en su declive. Se estima por datos históricos y observaciones directas que se ha reducido la población en al menos el 50% de su área de presencia y ocupación.

- Criterio B: La extensión de su área de ocupación conocida es menor de 100 km² las poblaciones se encuentran severamente fragmentadas sin actual intercambio genético entre ellas ni esperable en los próximos años y en un declive continuo fácilmente observable por la reducción de su área de ocupación, extensión de su presencia, calidad de su hábitat y el número de localidades. Esta especie era conocida de numerosos lugares tanto del bajo Ebro, como del Segura, cuenca del Júcar y Guadiana donde la especie ha desaparecido. La alteración de su hábitat es fácilmente contrastable por el aumento de infraestructuras hidráulicas que lo han destruido de forma prácticamente irreversible.

LEGISLACIÓN NACIONAL.

Catalogada como de "Especial Interés" en el Anejo II del Real Decreto 439/90 por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.

Catalogada como "En Peligro de Extinción" en el Anejo I del catálogo regional de especies amenazadas de Extremadura, ley 8/1998 de 26 de junio. Catalogada como D en el Anejo II de las especies protegidas de fauna salvaje autóctona, ley 3/88 de protección de animales de Cataluña. Catalogada como "En Peligro de Extinción" en el Anejo del catálogo de especies amenazadas de Aragón, decreto 49/1995 de 28 de marzo. Catalogada como "En Peligro de Extinción" en el catálogo regional de especies amenazadas de flora y fauna silvestre de la Rioja, decreto 44/1998 de 10 de julio. Catalogada como "En Peligro de Extinción" en el catálogo vasco de especies amenazadas de la fauna y flora silvestre y marina decreto 167/1996, de 9 de julio.

CONVENIOS INTERNACIONALES.

En el Anejo III del Convenio de Berna 82/72.

LIBROS ROJOS.

Figura como "En Peligro de Extinción" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

Pez de pequeño tamaño que no suele alcanzar los 150 mm. Las aletas dorsal y anal son largas y recorren la mayor parte del cuerpo: la primera de ellas tiene 17-20 radios ramificados y la segunda 18-20. La aleta caudal tiene un perfil distal convexo. El cuerpo está desprovisto de escamas y la línea lateral es muy patente. Encima del ojo hay un pequeño tentáculo y la boca presenta dientes sobre las dos mandíbulas. En los machos hay una cresta cefálica muy desarrollada durante el periodo de celo. Coloración muy variable, con tendencia a presentar unas bandas trasversales oscuras. Es una especie diploide con 2N=48.

POBLACIÓN

Las poblaciones de esta especie antes eran localmente abundantes pero se han reducido considerablemente en los últimos años. La población del río Guadiana es diferente genéticamente a las poblaciones mediterráneas.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

En la mayor parte de su área de distribución frecuenta ríos con algo de corriente. Sin embargo en España puede vivir en aguas quietas y turbias siempre que disponga de piedras donde puedan realizar la puesta. La alimentación es generalista y tienden a consumir un gran número de presas diferentes dependiendo de la disponibilidad del alimento en el río. Pero normalmente es zoófaga basada en insectos e incluso en pequeños peces. El cuidado parental

restringe las oportunidades de alimentación del macho durante la época de freza y por ello a veces aparece un canibalismo filial de las puestas.

REPRODUCCIÓN

La hembra pone alrededor de 500 huevos que son vigilados por el macho. El macho mantiene la ventilación de las puestas mediante una agitación de las aletas pectorales y movimientos ondulatorios de la aleta dorsal. Las puestas se adhieren a la parte inferior de las piedras las cuales son seleccionadas por los machos entre aquellas de mayor tamaño. Las hembras fraccionan la freza en un periodo de un mes. En el río Matarraña (cuenca del Ebro) la reproducción se alterna entre la primavera y el verano debido a que en este río se pueden originar riadas y sequías extremas. La reproducción en primavera la realizan los individuos de más edad y de esta forma se incrementa el éxito de la puesta. La reproducción del verano es realizada por los individuos más jóvenes y no ofrece tanta garantía de supervivencia. En Francia se reproduce entre los meses de Junio y Agosto mientras que en España lo hace entre los meses de Abril a Agosto.

DISTRIBUCIÓN

- España: Vive en las cuencas de los ríos Ebro, Júcar, Fluviá, y Guadiana. Habiendo desaparecido de la albufera de Valencia y probablemente del río Segura. Existen citas en el río Guadalquivir que no han sido comprobadas.
- UE: Vive en Francia, Grecia, Italia y en Portugal.
- Mundo: Tiene una distribución circumediterránea habiéndose encontrado además de en los países de la UE ya mencionados en: Albania, Argelia, Croacia, Israel, Marruecos, Turquía, y Yugoslavia.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La principal amenaza es la expansión de especies exóticas que depredan sobre los adultos y los nidos.
- Sobre el hábitat: En la cuenca del Ebro se ha realizado un estudio que confirma que la extracción de grava de los ríos supone una de las principales causas del declive del fraile ya que se destruyen los lugares de freza. La contaminación por vertidos en los tramos bajos de los ríos donde habita esta especie ha sido también una de las causas de la reducción de sus poblaciones. Por último la explotación de los ríos para su uso agrícola, ha dado lugar a una profunda transformación de los cauces y de sus regímenes hidráulicos eliminándose el hábitat característico de esta especie.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

En primer lugar es necesaria la protección estricta del hábitat. Para ello es fundamental hacer estudios de impacto ambiental relacionados con la explotación de áridos. Otras medidas son la depuración de vertidos urbanos, prohibir la pesca de las especies exóticas con el fin de evitar su fomento y realizar programas de cría en cautividad. Debe figurar como "En Peligro de Extinción" en el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas, Real Decreto 439/90.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Algunas iniciativas sobre reproducción en cautividad se están realizando.

Anaecypris hispanica (Steindachner, 1866)



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Jarabugo
- **Portugués:** Samarugo.

TAXONOMÍA

- **Clase:** Actinopterygii
- **Orden:** Cypriniformes
- **Familia:** Cyprinidae
- **Sinónimos:** *Phoxinus hispanicus* Steindachner, 1866. *Phoxinellus hispanicus* (Steindachner, 1866). *Pseudophoxinus hispanicus* (Steindachner, 1866).

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

EN A1ace, B1 + 2ce.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

EN A1ace, B1 + 2ce.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS

- Criterio A. Se observa una reducción drástica tanto en su área de distribución global como en el número de localidades en los últimos 10 años, debido a la introducción de especies exóticas especialmente del Black bass (*Micropterus salmoides*), el pez sol (*Lepomis gibbosus*) y el cangrejo americano (*Procambarus clarkii*). Está última especie no depreda sobre el jarabugo pero aumenta la turbidez de los arroyos, dando lugar a la desaparición de una parte importante de las fanerógamas acuáticas que constituyen las zonas de refugio y reproducción de la especie.
- Criterio B. Presenta un área de ocupación en España menor de 100 Km² y en un declive continuado tanto en su distribución como en el número de individuos.

LEGISLACIÓN NACIONAL.

Figura como de "especial interés" en el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas, Real Decreto 439/90

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.

Catalogada como "En Peligro de Extinción" en el Anejo I del catálogo regional de especies amenazadas de Extremadura, ley 8/1998 de 26 de junio. Catalogada como "Vulnerable" en el catálogo regional de especies amenazadas de Castilla-La Mancha, decreto 33/1998 del 5 de mayo.

CONVENIOS INTERNACIONALES.

En el Anejo III del Convenio de Berna 82/72.

DIRECTIVAS EUROPEAS.

Anejos II y IV de la Directiva de Hábitats (43/92 C.E.E) del 21 de mayo de 1992.

LIBROS ROJOS.

Citada como "En Peligro" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles. y en el libro vermelho de los vertebrados de Portugal.

DESCRIPCIÓN

Es un pez de pequeño tamaño que raramente alcanza los 100 mm. Cabeza pequeña con boca muy súpera. Pedúnculo caudal largo y estrecho. La aleta dorsal, situada posteriormente a las ventrales, tiene los primeros radios muy largos. Existe una quilla entre las aletas ventrales y la anal. Escamas muy pequeñas que no se encuentran bien imbricadas por lo que son caedizas, pudiéndose contar a lo largo de una línea longitudinal al cuerpo del orden de 59 a 71. La posesión de una línea lateral incompleta o ausente en alguno de los lados del cuerpo es muy característica de la especie. Coloración del cuerpo amarillenta o pardusca con el dorso y los laterales finamente moteados de negro. El número de branquias es de 82 a 130.

POBLACIÓN

Muy fragmentada y en continuo declive. La población de la cuenca del Guadalquivir parece haber desaparecido por los vertidos de Azuaga.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Vive en pequeños arroyos de corriente lenta, con vegetación sumergida y fondos pedregosos. La dieta está constituida por invertebrados planctónicos y bentónicos, completada por fanerógamas, algas y detritos.

REPRODUCCIÓN

Prácticamente no existen datos sobre su reproducción. Sólo se conoce que los individuos con 3 cm son reproductores.

DISTRIBUCIÓN

- España: En España ha sido citada en arroyos en las cercanías de Mérida y en el río Aljucén y en los ríos Quejigares, Estena, Gévora, Murtigas, Arroyo del Sillo, Ardila y Guadámex en la cuenca del Guadiana, así como en el río Bembézar en la cuenca del Guadalquivir.
- UE: En Portugal aparece en las subcuencas de los ríos Gévora (Abrilongo), Caia, Álamo, Degebe (Pecena y Pardiela), Ardila (Murtega, Murtigão y Safara), Carreiras, Chança, Vascão, Foupana, y Odeleite.
- Mundo: Especie endémica de la Península Ibérica.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La introducción de especies exóticas en la cuenca del Guadiana.
- Sobre el hábitat. La regulación de los ríos junto con la contaminación procedente de los núcleos urbanos, industrias y explotaciones mineras hacen que sus poblaciones estén muy amenazadas.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Conservación de su hábitat y control de las poblaciones de especies introducidas. Debería figurar como "En Peligro de extinción" en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, Real Decreto 439/90.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Una de las principales poblaciones para la especie esta situada en el Parque Nacional de Cabañeros. En Portugal se ha llevado a cabo un Programa Life/ Naturaleza 1997-2000 cuyos principales objetivos fueron la conservación de la especie y su hábitat, intentar la reproducción in Vitro y un programa de cría en cautividad.

Squalius palaciosi (Doadrio, 1980)



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Bogardilla.

TAXONOMÍA

- **Clase:** Actinopterygii
- **Orden:** Cypriniformes
- **Familia:** Cyprinidae
- **Sinónimos:** *Iberocypris palaciosi* Doadrio, 1980. *Leuciscus palaciosi* (Doadrio, 1980).

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

EN B1+2c.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

EN B1+2c.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

La especie ocupa un área menor de 100 Km² con tres poblaciones de las cuales dos están prácticamente extinguidas por la construcción de embalses y la contaminación por vertidos que sufre el río Guadalquivir.

LEGISLACIÓN NACIONAL.

Figura como de "especial interés" en el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas, Real Decreto 439/90.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.

Catalogada como "De Interés Especial" en el catálogo regional de especies amenazadas de Castilla-La Mancha, decreto 33/1998 del 5 de mayo.

DIRECTIVAS EUROPEAS.

Anejo II de la Directiva de Hábitats (43/92 C.E.E) del 21 de mayo de 1992.

LIBROS ROJOS.

Citada como "Insuficientemente Conocida" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

Especie de tamaño medio cuya longitud total no excede de los 250 mm. La cabeza pequeña presenta una boca subterminal. El pedúnculo caudal es largo y estrecho. El origen de la dorsal está algo retrasado con respecto a la aleta ventral. Las escamas son pequeñas y su número en la línea lateral oscila entre 53-55. El color es pardo y presenta una banda oscura que recorre el



cuerpo longitudinalmente. El número de dientes faríngeos es de 5 o 6 y pueden estar dispuestos en una o dos filas.

POBLACIÓN

Su población era muy abundante, en la restringida área donde vive, a principios de los ochenta. Siendo la especie más abundante junto a la boga (*Ch. willkommii*) y al barbo (*B. sclateri*). Sin embargo, en los últimos años las poblaciones piscícolas del río Jándula han disminuido drásticamente debido a vertidos procedentes de Puertollano y a la regulación del Embalse del Encinarejo.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Vive en los tramos medios de ríos con abundante vegetación acuática, y corriente moderada a rápida. Situándose preferentemente en las zonas de rápidos con sustrato de rocas y grava.

REPRODUCCIÓN

Muy poco conocida la freza tiene lugar en el mes de abril.

DISTRIBUCIÓN

- España: Es una especie endémica de la Península Ibérica que se distribuye por los ríos Guadalquivir, Jándula, Robledo y Rumblar.
- UE: Endémica de España.
- Mundo: Endémica de España.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La introducción de especies exóticas.
- Sobre el hábitat. La creación de grandes presas en los ríos donde vive es un importante factor de amenaza. La refinería de Puertollano supone una amenaza potencial para el río Jándula. El proyectado trasvase de agua a Puertollano desde la cuenca del Tajo puede suponer un fuerte impacto para la especie de llevarse a cabo, debido a posibles problemas de introgresión genética y competencia con otras especies.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Control efectivo de las especies exóticas. Minimizar el impacto de las obras hidráulicas dejando zonas y caudales adecuados para la especie. Control permanente de la refinería de Puertollano. Debe figurar como "En Peligro de Extinción" en el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas, Real Decreto 439/90.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Ninguna.

OBSERVACIONES

Este taxón podría ser hibridogenético ya que se han encontrado números cromosómicos $2n=50$, $2n=75$, $2n=100$ y su ADN mitocondrial es similar al de *Squalius pyrenaicus* y *Squalius alburnoides*.

Chondrostoma lemmingii (Steindachner, 1866)



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Pardilla
- **Vasco:** Errutilo ezkatanitza
- **Portugués:** Boga de boca arqueada.

TAXONOMÍA

- **Clase:** Actinopterygii
- **Orden:** Cypriniformes
- **Familia:** Cyprinidae
- **Sinónimos:** *Leuciscus lemmingii* Steindachner, 1866. *Rutilus lemmingii* (Steindachner, 1866). *Rutilus lemmingi* (Steindachner, 1866).

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

Vu A2ce.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA

(población de las cuencas del Tajo, Guadiana y Guadalquivir exceptuado las poblaciones orientales de esta última cuenca). Vu A2ce.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

La introducción de especies exóticas en España como son el pez sol (*Lepomis gibbosus*), el pez gato (*Ameiurus melas*), Black-bass (*Micropterus salmoides*), Lucio (*Esox lucius*), lucioperca (*Sander lucioperca*) y diversas especies de ciprínidos es una de las principales causas del declive de esta especie. Este declive se estima que será en los próximos años de al menos el 20% en el área de ocupación de la especie y en la calidad de su hábitat. Este último se deteriora por las infraestructuras hidráulicas proyectadas en su área de presencia, el aumento de vertidos urbanos, agrícolas e industriales y extracción de agua con fines agrícolas.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA

(poblaciones orientales de la cuenca del Guadalquivir fundamentalmente situadas en Sierra Morena). EN B1+2bcde.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

Ocupa un área menor de 50 Km² con las poblaciones severamente fragmentadas. Su declive es continuado habiendo desaparecido poblaciones conocidas por la construcción de embalses y existiendo un declive continuo por la introducción de especies exóticas en su área de ocupación.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA

(población de la cuenca del Duero). EN B1+2bce.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

Tiene un área de ocupación menor de 50 Km² y un área de presencia menor de 1000 Km². Debe ser considerada como una única población la cual se encuentra en un declive continuo principalmente por las infraestructuras hidráulicas y la introducción de especies exóticas en su área de distribución.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.

Catalogada como "De Interés Especial" en el catálogo regional de especies amenazadas de Castilla-La Mancha, decreto 33/1998 del 5 de mayo.

CONVENIOS INTERNACIONALES.

En el Anejo III del Convenio de Berna 82/72

DIRETIVAS EUROPEAS.

Anejo II de la Directiva de Hábitats (43/92 C.E.E) del 21 de mayo de 1992.

LIBROS ROJOS.

Citada como "Rara" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

Especie de pequeño tamaño que no sobrepasa los 140 mm. Es muy parecida a la bermejuela de la que se diferencia por unas escamas más pequeñas. El número de escamas en la línea lateral oscila entre 52-66. La boca es subterminal y la coloración es oscura aunque pueden aparecer pequeñas manchas negras repartidas por el cuerpo. El número de radios ramificados en las aletas anal y dorsal es de 7.

POBLACIÓN

Existen tres poblaciones muy diferenciadas morfológica (Casado, 1995) y genéticamente (Carmona et al., en prensa). Una de ellas se distribuye ampliamente por las cuencas del Duero, Tajo y los ríos situados en el extremo occidental de la cuenca del Guadalquivir pertenecientes a las provincias de Badajoz y Huelva. Otra población está distribuida por el resto del Guadalquivir pero con poblaciones escasas y muy fragmentadas. Por último existe una población situada en afluentes de la margen izquierda del Duero que debe ser considerada como especie diferente y se encuentra en fase de descripción (Doadrio y Elvira, en preparación). Por ello se catalogan estas poblaciones independientemente.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Vive en los tramos medios y bajos de los ríos donde la corriente no es muy rápida y con abundante vegetación acuática. Su alimentación está basada en algas y zooplancton.

REPRODUCCIÓN

La reproducción parece tener lugar entre los meses de abril y mayo para la población del Duero.

DISTRIBUCIÓN

- España: Es una especie endémica de la Península Ibérica. Se distribuye por las cuencas de los ríos Tajo, Guadiana, Guadalquivir y Odiel, así como en los ríos de la zona suroeste de la cuenca del Duero (Uces, Turones, Yeltes y Huebra principalmente).
- UE: Endémica de España.
- Mundo: Endémica de España.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La introducción de especies exóticas.
- Sobre el hábitat: El desarrollo de obras hidráulicas, aparentemente sobredimensionadas para las necesidades energéticas y de regadíos del área donde vive la especie amenaza de extinción a algunas poblaciones. La introducción del cangrejo americano crea ambientes de elevada turbidez que provocan la desaparición de muchas especies de fanerógamas acuáticas donde vive la Pardilla. La disminución de la calidad de las aguas por vertidos es un factor añadido de amenaza.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Control efectivo de las especies exóticas. Depuración de los vertidos, urbanos e industriales. Minimizar el impacto de las obras hidráulicas dejando zonas adecuadas para la especie. Debe figurar como "Vulnerable" en el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas, Real Decreto 439/90.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Ninguna.

Chondrostoma arcasii (Steindachner, 1866)



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Bermejuela
- **Catalán:** Madrilleta
- **Gallego:** Peixe
- **Vasco:** Errutilo hegatsgorria
- **Portugués:** Panjorca

TAXONOMÍA:

- **Clase:** Actinopterygii
- **Orden:** Cypriniformes
- **Familia:** Cyprinidae
- **Sinónimos:** *Leucos Arcasii* (Steindachner, 1866); *Leuciscus (Leucos) Arcasii* (Steindachner, 1866); *Leuciscus Arcasii* (Steindachner, 1866); *Rutilus arcasii* (Steindachner, 1866); *Rutilus arcasi* (Steindachner, 1866); *Rutilus rubilio arcasi* (Steindachner, 1866).

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

No catalogada.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

VU A2ce.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

La introducción de especies exóticas en España como son el pez sol (*Lepomis gibbosus*), el pez gato (*Ameiurus melas*), Siluro (*Silurus glanis*), Black-bass (*Micropterus salmoides*), Lucio (*Esox lucius*), lucioperca (*Sander lucioperca*) y diversas especies de ciprínidos es una de las principales causas del decline de esta especie. Este declive se estima que será en los próximos años de al menos el 20% en el área de ocupación de la especie y en la calidad de su hábitat. Este último se deteriora por las infraestructuras hidráulicas proyectadas en su área de presencia.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.

Catalogada de "interés especial" en el registro de la Fauna Silvestre de Vertebrados de Navarra, Orden Foral 0209/1995, de 13 de febrero. Catalogada como "especie sensible a la alteración de su hábitat" del catálogo de especies amenazadas de Aragón, decreto 49/1995 de 28 de marzo. Figura como de interés especial en el catálogo de Castilla-La Mancha.

CONVENIOS INTERNACIONALES.

En el Anejo III del Convenio de Berna.

DIRECTIVAS EUROPEAS.

En el Anejo II de la Directiva de Hábitats s (43/92 C.E.E) del 21 de mayo de 1992.

DESCRIPCIÓN

Es una especie de pequeño tamaño, de cabeza pequeña, boca subterminal, aleta dorsal de perfil convexo, con su origen situado en la misma vertical de la inserción de las aletas ventrales, línea lateral muy marcada y coloración oscura en el dorso y roja en la base de las aletas pares. La longitud estándar presenta valores en los ejemplares adultos comprendidos entre 47 y 104 mm. El número de escamas en la línea lateral oscila entre 36 y 48 siendo la media de 42. Presenta 7 radios ramificados en las aletas dorsal y anal aunque algunos individuos pueden tener 6 u 8 radios. El número de dientes faríngeos es de 4 a 6 siendo el más frecuente de 5 en cada lado. La edad máxima encontrada ha sido de 6 años para las hembras en el río Uvero.

POBLACIÓN

Las poblaciones son localmente abundantes pero en regresión. Las poblaciones más amenazadas se encuentran en la vertiente Mediterránea, estas presentan algunas características morfológicas propias como son la presencia más frecuente de 4 dientes faríngeos en lugar de 5.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Vive en lagos y ríos de montaña formando una asociación muy característica con *Salmo trutta* es la única especie autóctona que habita en lagos endorreicos como la laguna de Gallocanta. Los juveniles de la bermejuela en el río Moros se sitúan en zonas de poca corriente y profundidad en las orillas, sin embargo a final del mes de Julio migran hacia zonas más profundas y con más corriente. Su alimentación es oportunista, basada principalmente en invertebrados acuáticos aunque en algunos ríos como el Moros su alimentación tiene un fuerte componente detritívoro consumiendo también algunas plantas. Esta alimentación oportunista parece tener un valor adaptativo particular en ríos mediterráneos de marcada estacionalidad.

REPRODUCCIÓN

Se reproducen entre los meses de Mayo y Junio, tiene fecundación externa depositando los huevos sobre el sustrato. La mayor parte de los ejemplares comienzan su reproducción en su segundo año de vida. Las hembras se reproducen por primera vez con tamaños comprendidos entre los 36 y 44 mm y los machos cuando su talla es entre 42 y 50 mm.

DISTRIBUCIÓN

- España: Vive en las cuencas de los ríos Miño, Ulla, Umia, Marín, Duero, Ebro, Tajo, Francolí, Júcar, Turia, Palancia y Mijares.
- UE: Ha sido citada en Portugal aunque podrían corresponder estas citas a *Chondrotoma macrolepidotus*.
- Mundo: Endémica de la Península Ibérica.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La introducción de especies exóticas y las repoblaciones de trucha (*Salmo trutta*).
- Sobre el hábitat: Aumento de vertidos y destrucción de los cauces por obras hidráulicas son las principales amenazas. Así como la extracción de gravas que destruyen las zonas de reproducción de la especie.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Realizar un control exhaustivo de las especies exóticas las cuales no deberían figurar como especies objeto de pesca. De esta forma se impediría la introducción de nuevas especies y el fomento de las ya existentes. Las obras hidráulicas que fueran estrictamente necesarias tendrían que realizarse minimizando el impacto que generan en el hábitat de esta especie. Sería necesaria la depuración adecuada de los vertidos industriales y urbanos. Debe figurar como "Vulnerable" en el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas, Real Decreto 439/90.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Ninguna.

LIBROS ROJOS.

Citada como "No Amenazada" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

Es un taxón de pequeño tamaño que raramente alcanza los 130 mm de longitud total. La cabeza es pequeña y la boca súpera. El cuerpo es alargado con un pedúnculo caudal muy estrecho. Las aletas son pequeñas. La dorsal suele tener 7 radios ramificados y la anal de 8 a 9. Los perfiles distales de estas últimas son concavos. Las escamas son grandes y presentan un número de 38-44 en la línea lateral. El color del peritoneo es gris claro. Este taxon tiene un origen hibridogénético y los individuos son mayoritariamente hembras triploides ya que constan de tres dotaciones cromosómicas.

POBLACIÓN

Las poblaciones son localmente abundantes y muestran una estructura genética similar a la de *S. pyrenaicus* en aquellos ríos donde está presente.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

El calandino es un especie poco exigente en cuanto a las condiciones del medio, pudiéndose encontrar tanto en arroyos de montaña como en zonas remansadas. La alimentación está compuesta principalmente por artrópodos.

REPRODUCCIÓN

Utilizan como mecanismo reproductivo la hibridogénesis por el cual las hembras del calandino producen ovulos reducidos mediante el que se elimina el genoma paterno de tal forma que estos ovulos son identicos geneticamente a las madres que los producen. Posteriormente estos ovulos se unen con espermatozoides del cacho (*S. pyrenaicus*) o del bordallo (*S. carolitertii*) dependiendo de la cuenca de que se trate formando zigotos de origen híbrido. Los individuos resultantes son por tanto hemiclones ya que la variabilidad genética es aportada en gran medida por el genoma paterno. Son muy pocos los peces hibridogénéticos conocidos pero el que sean todo hembras, origen híbrido (con dos genomas diferentes) y triploides puede ser que reporte una ventaja en ambientes con sequias extremas y por tanto poco predecibles, ya que otros hibridogeneticos son conocidos tambien de ambientes similares como es el desierto Norteamericano.

DISTRIBUCIÓN

- España: Sse distribuye por las cuencas de los ríos Duero, Tajo, Sado, Guadiana, Odiel y Guadalquivir.
- UE: También está presente en Portugal.
- Mundo: Es un taxón endémico de la Península Ibérica.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La introducción de especies exóticas, la mayoría piscívoras en los ríos españoles es la principal amenaza.
- Sobre el hábitat: Las principales amenazas son: la realización de diversas infraestructuras hidráulicas, como canalizaciones, construcción de presas, etc., la contaminación por vertidos industriales, urbanos y agrícolas; la extracción de agua para fines agrícolas y la extracción de áridos que destruye los frezaderos.



BANCO DE DATOS DE LA NATURALEZA

Peces Continentales de España

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Control de los vertidos y depuración de los mismos. Corregir adecuadamente los impactos derivados de las infraestructuras hidráulicas. No dar concesiones de riegos cuando el agua baje por niveles inferiores a los adecuados para la vida de los peces. Corregir el impacto de las extracciones de áridos en los ríos y sólo dar las concesiones imprescindibles. Realizar un control de las especies exóticas por parte de las administraciones. Impedir la introducción de nuevas especies exóticas declarando a las nuevas y a la mayor parte de las existentes ya en España como no pescables. Realizar un seguimiento sobre la evolución de las poblaciones de esta especie. Debe figurar como "Vulnerable" en el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas, Real Decreto 439/90.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Ninguna.

Cobitis calderoni Bacescu, 1962



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Lamprehuela
- **Catalán:** Llopet ibèric
- **Vasco:** Mazkar arantzaduna
- **Portugués:** Verdma-do-norte.

TAXONOMÍA

- **Clase:** Actinopterygii
- **Orden:** Cypriniformes
- **Familia:** Cobitidae

CATEGORÍA MUNDIAL UICN:

VU A1ace+2ce

CATEGORÍA UICN PROPUESTA:

VU A 1ace+2ce

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

La especie ha desaparecido de la parte media baja de los ríos de las cuencas del Duero y Ebro especialmente en esta última donde su área de ocupación se ha reducido en los últimos años casi en un 50% según observaciones. En España se estima que la especie ha desaparecido en más del 20% del área ocupada en los últimos diez años y sus poblaciones comienzan a estar fragmentadas lo que parece indicar que pueda pasar a la categoría "En Peligro" en los próximos años. El declive es continuado y las principales causas han sido la introducción de especies exóticas y la degradación del hábitat debido al aumento de infraestructuras hidráulicas y de vertidos agrícolas, industriales y urbanos.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.

Catalogada de "interés especial" en el registro de la Fauna Silvestre de Vertebrados de Navarra, Orden Foral 0209/1995, de 13 de febrero. Catalogada como "Sensible a la alteración de su hábitat" en el Anejo del catálogo de especies amenazadas de Aragón, decreto 49/1995 de 28 de marzo. Catalogada como "En Peligro de Extinción" en el catálogo regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres de la Comunidad

de Madrid, 18/92 del 26 de marzo. Catalogada como "De Interés Especial" en el catálogo regional de especies amenazadas de Castilla-La Mancha, decreto 33/1998 del 5 de mayo.

CONVENIOS INTERNACIONALES.

En el Anejo III del Convenio de Berna 82/72.

LIBROS ROJOS.

Citada como "Vulnerable" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles. y como "rara" en el Libro Rojo de los Vertebrados de Portugal.

DESCRIPCIÓN

Es una pequeña especie bentónica que no supera los 80 mm de longitud total, el cuerpo es cilíndrico y alargado con un pedúnculo caudal delgado y estrecho, la boca es ínfera y presenta tres pares de barbillas. Tiene una espina suborbitaria bífida eréctil que utiliza para defenderse de sus depredadores. La inserción de la aleta dorsal se sitúa un poco posterior al inicio de las ventrales. Presenta 7 radios ramificados en la aleta dorsal y de 6 a 7 en la anal. No aparece dimorfismo sexual externo. El cuerpo está cubierto con manchas negras que se disponen en 4 filas de las cuales la inferior es la que presenta unas manchas mayores rectangulares y ventralmente alargadas.

POBLACIÓN

Existen 3 poblaciones pertenecientes a las cuencas del Duero, Ebro y Tajo. Las del Tajo y Duero parecen estar más emparentadas filogenéticamente. Las de la cuenca del Ebro son escasas y poco abundantes. En la cuenca del Duero hay algunas determinadas poblaciones que presentan un gran número de individuos. A veces existe un desequilibrio de la proporción de sexos en favor de las hembras.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

La lamprehuela habita las zonas altas y medias de los ríos donde hay gran cantidad de oxígeno disuelto como el caso de la localidad tipo de la cuenca del Duero donde los valores de están comprendidos entre 12.27 a 8.85 mg/l-1 y son normalmente mayores de 7 mg/l-1. La lamprehuela prefiere vivir en aguas claras con fondos de gravas y rocas. Se alimenta principalmente de invertebrados acuáticos en el fondo de los ríos.

REPRODUCCIÓN

La freza se realiza entre Marzo y Mayo. Para la reproducción selecciona fondos de grava con fuerte corriente, las hembras excavan nidos con la aleta caudal y ponen aproximadamente 200 huevos proporcionalmente grandes con respecto al individuo.

DISTRIBUCIÓN

- España: Vive en las cuencas del río Ebro, Duero y algunas localidades de la cuenca del Tajo (cabeceras de los ríos Jarama, Lozoya y Manzanares).
- UE: También está presente en algunos ríos de la cuenca del Duero en Portugal, pero muy localizada.
- Mundo: Endémica de la Península Ibérica.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La principal amenaza es la introducción de especies exóticas como el Lucio (*Esox lucius*) el cual ha causado un declive importante de la especie tanto en su distribución como en la abundancia de sus poblaciones.
- Sobre el hábitat: Las principales amenazas son la extracción de grava en los ríos que destruye las zonas de freza de la especie, las obras hidráulicas y la contaminación por vertidos.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Se debe realizar un efectivo plan de control de las especies exóticas, prohibiendo su pesca deportiva y realizando controles selectivos por parte de la administración. Es necesaria la protección de determinadas áreas donde vive la especie en las tres cuencas con el fin de conservar sus poblaciones. Debe figurar como "Vulnerable" en el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas, Real Decreto 439/90.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Ninguna.

Cobitis paludica (de Buen, 1930)



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Colmilleja
- **Catalán:** Llopet de riu
- **Vasco:** Aintzira-mazkarra
- **Portugués:** Verdema.

TAXONOMÍA

- **Clase:** Actinopterygii
- **Orden:** Cypriniformes
- **Familia:** Cobitidae
- **Sinónimos:** *Acanthopsis taenia paludica* de Buen, 1930. *Acanthopsis taenia paludicola* Berg, 1932. *Cobitis taenia haasi* Klausewitz, 1955. *Cobitis paludicola* Berg, 1932.

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

LR/nt

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

Vu A2ce.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

La introducción de especies exóticas en España como son el pez sol (*Lepomis gibbosus*), el pez gato (*Ameiurus melas*), Siluro (*Silurus glanis*), Black-bass (*Micropterus salmoides*), Lucio (*Esox lucius*), lucioperca (*Sander lucioperca*) y diversas especies de ciprínidos es una de las principales causas del decline de esta especie. Este declive se estima que será en los próximos años de al menos el 20% en el área de ocupación de la especie y en la calidad de su hábitat. Este último se deteriora por las infraestructuras hidráulicas proyectadas en su área de presencia, así como por la extracción de agua para fines agrícolas. Sus poblaciones comienzan a estar fragmentadas.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.

Catalogada como "De Interés Especial" en el catálogo regional de especies amenazadas de Castilla-La Mancha, decreto 33/1998 del 5 de mayo.

CONVENIOS INTERNACIONALES.

En el Anejo III del Convenio de Berna 82/72.

LIBROS ROJOS.

Citada como "Vulnerable" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

La colmilleja es una especie de pequeño tamaño que no suele alcanzar los 150 mm de longitud total. Su cuerpo es alargado con cuatro filas de manchas oscuras y redondeadas. La cabeza presenta pequeñas manchas oscuras y debajo del ojo existe una pequeña espina que le sirve para defenderse de los depredadores. La boca presenta tres pares de barbillas. Carece de vejiga natatoria. Las escamas son ovales muy pequeñas y apenas perceptibles a simple vista. La línea lateral es incompleta. Existe un dimorfismo sexual muy acusado. Los machos son de menor tamaño y las manchas laterales tienden a formar líneas bien definidas. En la base del segundo radio de las aletas pectorales de los machos aparece una lamina circular de la que carecen las hembras y que se denomina escama de canestrini.

POBLACIÓN

Sufren una regresión muy fuerte habiendo desaparecido de varios ríos de las cuencas del Ebro y Guadalquivir principalmente. En algunas poblaciones existe una fuerte desproporción de sexos a favor de las hembras. Este fenómeno parece demostrar que estas poblaciones se encuentran en peligro.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

La especie vive en las partes medias y bajas de los ríos, con poca corriente y fondos de arena y grava y vegetación acuática. Los adultos se alimentan principalmente de larvas de insectos, otros invertebrados, algas y detritos.

REPRODUCCIÓN

El periodo de freza comienza en mayo y se prolonga hasta el mes de julio. Las hembras pueden poner hasta 1400 huevos, que suelen poner fraccionadamente. Los individuos adultos suelen tener un periodo reproductivo de 2 a 3 años.

DISTRIBUCIÓN

- España: En las cuencas del Ebro, Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Guadalete, Guadalhorce, Guadalmedina, Odiel, Júcar, Turia, Mijares, Bullent, Racons, Albufera de Valencia, en algunos afluentes de la margen izquierda del Duero y probablemente introducido en el Tea (Cuenca del Miño), Nalón y lago de Bañolas.
- UE: También en Portugal.
- Mundo: Endémica de la Península Ibérica.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: Su uso como pez vivo para la pesca deportiva y la introducción de especies exóticas que depredan activamente sobre esta especie.
- Sobre el hábitat: La construcción de infraestructura hidráulica, canalizaciones, presas etc. es la principal amenaza sobre la colmilleja. La extracción de áridos en los ríos destruye el hábitat más frecuente de la especie. La introducción del cangrejo americano crea ambientes de elevada turbidez que provocan la desaparición de muchas especies de fanerógamas acuáticas que constituyen su hábitat. La disminución de la calidad de las aguas por vertidos es un factor añadido de amenaza.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Control efectivo de las especies exóticas. Prohibición de la pesca con cebo vivo. Depuración de los vertidos, urbanos e industriales. Minimizar el impacto de las obras hidráulicas dejando zonas adecuadas para la especie. Debe figurar como "Vulnerable" en el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas, Real Decreto 439/90.



BANCO DE DATOS DE LA NATURALEZA

Peces Continentales de España

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Ninguna.

Chondrostoma arrigonis (Steindachner, 1866)



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Loina
- **Vasco:** Hegoaldeko loina Txikia.

TAXONOMÍA

- **Clase:** Actinopterygii
- **Orden:** Cypriniformes
- **Familia:** Cyprinidae
- **Sinónimos:** *Leuciscus arrigonis* Steindachner, 1866. *Chondrostoma toxostoma arrigonis* Steindachner, 1866.

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

No catalogada.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

EN A1ae B1+2bcde.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

- **Criterio A:** La especie ha disminuido drásticamente y se estima que esta reducción es mayor del 50% en su área de ocupación debido a la introducción de especies exóticas en su área de distribución. La reducción de sus poblaciones coincide en el tiempo con la introducción de *Ch. polylepis* en la cuenca del Júcar y pudiera ser esta introducción una de las causas del declive.
- **Criterio B:** Un área de ocupación estimada menor de 300 Km² con poblaciones severamente fragmentadas y una dramática reducción de su área de ocupación y del número de localidades donde estaba presente. Esta reducción se debe tanto a una pérdida de hábitat por la construcción de diversas infraestructuras hidráulicas como por la introducción de especies exóticas a la cuenca del Júcar.

CONVENIOS INTERNACIONALES.

Con el nombre de *Ch. toxostoma* figura en el Anejo III del Convenio de Berna 82/72.

DIRECTIVAS EUROPEAS.

Con el nombre de *Ch. toxostoma* se encuentra en el Anejo II de la Directiva de Hábitats (43/92 C.E.E) del 21 de mayo de 1992.

LIBROS ROJOS.

Citada como "Rara" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

Ciprínido de tamaño medio que no suele sobrepasar los 300 mm de longitud total. Cuerpo alargado con la cabeza relativamente pequeña y boca situada en su parte inferior. El labio inferior es grueso y presenta una lámina córnea de forma arqueada, a diferencia de la boga de río cuya lámina córnea es recta. Pedúnculo caudal largo y estrecho. Las aletas son largas, la dorsal tiene 8 radios ramificados y la anal de 8 a 10. Las escamas son grandes y su número es de 44-53. El número de branquiespinas es de 16 a 23. El número de dientes faríngeos más frecuente es de 6-5 y raramente 5-5.

POBLACIÓN

Recientemente las poblaciones españolas de *Ch. toxostoma*, que eran tratadas como subespecies por la comunidad científica, han sido elevadas a rango de especie. Nosotros seguimos la nomenclatura de Elvira (1997) pero hay que tener en cuenta que en la legislación nacional e internacional, anterior a 1997, las poblaciones españolas se mencionan como *Ch. toxostoma*. Es la especie del género *Chondrostoma* que ha sufrido una reducción poblacional mas notable.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Es una especie típicamente reófila que vive en aguas corrientes pero que puede sobrevivir en aguas remansadas e incluso en embalses siempre que puedan salir río arriba en la época reproductiva.

REPRODUCCIÓN

Casi no existe información sobre la especie. Sólo se sabe que remontan los ríos hacia los tramos altos para realizar la freza y que esta tiene lugar entre los meses de marzo y mayo en aguas someras con fondos de piedra o grava.

DISTRIBUCIÓN

- España: Endémica de la cuenca del río Júcar.
- UE: Endémica de España.
- Mundo: Endémica de España.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La introducción de especies exóticas en la cuenca del Júcar es la principal amenaza. Entre ellas se encuentra la boga de río *Ch. polylepis* y otras especies muchas de las cuales son piscívoras.
- Sobre el hábitat: Las principales amenazas son: la realización de diversas infraestructuras hidráulicas, como canalizaciones, construcción de presas, etc., la contaminación por vertidos industriales, urbanos y agrícolas; la extracción de agua para fines agrícolas y la extracción de áridos que destruye los frezaderos.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Control de los vertidos y depuración de los mismos. Corregir adecuadamente los impactos derivados de las infraestructuras hidráulicas. No dar concesiones de riego cuando el agua baje por niveles inferiores a los adecuados para la vida de los peces. Corregir el impacto de las extracciones de áridos en los ríos y sólo dar las concesiones imprescindibles. Realizar un control de las especies exóticas por parte de las administraciones. Impedir la introducción de nuevas especies exóticas declarando a las nuevas y a la mayor parte de las existentes ya en España como no pescables. Realizar un seguimiento sobre la evolución de las poblaciones de esta especie. Debe figurar como "En Peligro de Extinción" en el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas, Real Decreto 439/90.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Ninguna.

Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758)



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Anguila
- **Catalán:** Anguila
- **Gallego:** Anguila
- **Vasco:** Ibai aingira
- **Portugués:** Enguia

TAXONOMÍA

- **Clase:** Actinopterygii
- **Orden:** Anguilliformes
- **Familia:** Anguillidae
- **Sinónimos:** *Muraena anguilla* Linnaeus, 1758. *Anguilla vulgaris* Shaw, 1803. *Anguilla vulgaris fluviatilis* Rafinesque, 1810. *Anguilla vulgaris lacustus* Rafinesque, 1810. *Anguilla vulgaris marina* Rafinesque, 1810. *Anguilla rostrata* (Lesueur, 1817). *Anguilla acutirostris* Risso, 1827. *Anguilla latirostris* Risso, 1827. *Anguilla mediorostris* Risso, 1827. *Anguilla fluviatilis* Anslíjin, 1828. *Muraena oxyrhina* Ekström, 1831. *Muraena platyrhina* Ekström, 1831. *Anguilla anguilla macrocephala* De la Pylaie, 1835. *Anguilla anguilla ornithorhyncha* De la Pylaie, 1835. *Anguilla anguilla oxycephala* De la Pylaie, 1835. *Anguilla vulgaris ornithorhyncha* Pylaie, 1835. *Anguilla vulgaris platyura* De la Pylaie, 1835. *Anguilla canariensis* Valenciennes, 1843. *Anguilla cloacina* Bonaparte, 1846. *Anguilla migratoria* Krøyer, 1846. *Anguilla nilotica* Heckel, 1846. *Anguilla septembrina* Bonaparte, 1846. *Anguilla callensis* Guichenot, 1850. *Anguilla platyrhynchus* Costa, 1850. *Anguilla aegyptiaca* Kaup, 1856. *Anguilla altirostris* Kaup, 1856. *Anguilla ancidda* Kaup, 1856. *Anguilla bibroni* Kaup, 1856. *Leptocephalus brevirostris* Kaup, 1856. *Anguilla capitone* Kaup, 1856. *Anguilla cuvieri* Kaup, 1856. *Anguilla kieneri* Kaup, 1856. *Anguilla marginata* Kaup, 1856. *Anguilla melanochir* Kaup, 1856. *Anguilla microptera* Kaup, 1856. *Anguilla morena* Kaup, 1856. *Anguilla platycephala* Kaup, 1856. *Anguilla savignyi* Kaup, 1856. *Anguilla nilotica* Kaup, 1857. *Anguilla fluviatilis* Heckel & Kner, 1858. *Anguilla eurystoma* Heckel & Kner, 1858. *Anguilla marina* Nardo, 1860. *Anguilla hibernica* Couch, 1865. *Anguilla oblongirostris* Blanchard, 1866. *Muraena anguilla maculata* Chiereghini, 1872. *Anguilla linnei* Malm, 1877. *Anguilla brevirostris* Cisternas, 1877.



CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

No catalogada.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

VU 2cd.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

La gran cantidad de presas realizadas o proyectadas que no tienen pasos adecuados, para que esta especie remonte los ríos en su área de presencia, así como la mala calidad de los tramos bajos de los cauces fluviales unido a que es una especie sometida a explotación pesquera nos hacen estimar que al menos se reducirá su población española en un 20%. La población mundial también sufre una acentuada regresión por lo que no es aplicable el subir de categoría a esta especie. La población española no es un sumidero.

LEGISLACIÓN NACIONAL.

Declarada especie de pesca en el Real Decreto 1095/89, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca. Figura como especie comercializable en el Real Decreto 1118/89 por el que se determinan las especies objeto de caza y pesca comercializables.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.

Catalogada como "En Peligro de Extinción" en el catálogo regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres de la Comunidad de Madrid, 18/92 del 26 de marzo. Catalogada como "de Interés especial" en el Anejo IV del catálogo de especies amenazadas de Aragón, decreto 49/1995 de 28 de marzo.

LIBROS ROJOS.

Citada como "Vulnerable" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

Es una especie de tamaño medio que puede alcanzar los 150 cm de longitud total y 6 Kg de peso. Las anguilas se caracterizan externamente por la forma de su cuerpo, muy alargado y cilíndrico a excepción de la parte posterior que está comprimida lateralmente. No presentan aletas pelvianas, sin embargo las pectorales están bien desarrolladas. Las aletas dorsal, caudal y anal, forman una sola aleta continua que se inicia cerca de la cabeza. Piel recubierta de mucosa con pequeñas escamas alargadas hendidas en la piel. Coloración variable, ya que el dorso puede ofrecer tonalidades negruzcas, verdosas o amarillentas, mientras que la zona ventral es blanquecina o amarillenta. Según se acerca la fase madura toma unas tonalidades plateadas. Presentan una mandíbula inferior prominente con respecto a la superior. Ambas mandíbulas, así como el vómer están provistos de dientes finos. Poseen pequeñas aberturas branquiales, situadas bajo la aleta pectoral. Ojos pequeños y redondos que se hipertrofian al madurar sexualmente.

POBLACIÓN

Las poblaciones españolas han descendido manteniéndose unas pesquerías de importancia sólo en el delta del Ebro y en los estuarios del Miño y Guadalquivir.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

La alimentación de los individuos inmaduros que se hallan en agua dulce es omnívora y carroñera; los individuos plateados dejan de alimentarse en el río y realizan su viaje de vuelta sin alimentarse.

REPRODUCCIÓN

La anguila es una especie catádroma, cuya puesta tiene lugar en el mar de los Sargazos a elevadas profundidades. Tras la eclosión emergen unas larvas leptocéfalas de hábitos pelágicos, que con la ayuda de las corrientes llegarán hasta las costas europeas y norteafricanas. La corriente del Golfo juega un papel decisivo en estas migraciones pasivas. El viaje atlántico puede durar de 3 a 7 años, dependiendo del lugar de destino. La larva leptocéfala sufre una transformación a angula en las proximidades de las costas y adquieren gradualmente pigmentación en los estuarios. Completan su fase de crecimiento a anguila amarilla durante su ascenso en los ríos. Su permanencia en el río finaliza con la fase de plateamiento que corresponde al inicio de la maduración sexual. Esta maduración continúa a grandes profundidades marinas durante su viaje de regreso al mar de los Sargazos y las islas Bermudas, entre los 20 y 30° de latitud, donde se reproducen. No es raro en las poblaciones que viven en los ríos la existencia de un componente sedentario que puede experimentar hipertrofia, llegando a alcanzar medidas considerables y elevadas edades. En España el reclutamiento de angulas tiene lugar desde octubre hasta primavera, con un máximo en los meses de diciembre y enero, aunque también puede producirse en otras épocas del año en escasas cantidades.

DISTRIBUCIÓN

- España: En España podemos hallar esta especie en todas las cuencas hidrográficas, aunque limitadas por la presencia de grandes presas, habiendo desaparecido de la mayor parte del Ebro, Duero y Tajo. Se realizan algunas repoblaciones en cuencas como el Tajo donde ha desaparecido y no pueden completar su ciclo reproductor. El impacto que estas reintroducciones sobre las poblaciones de peces autóctonas puede suponer no ha sido estudiado, pero en otros países como Rumania donde se han llevado a cabo estas reintroducciones se ha demostrado que son especialmente nocivas para los pequeños cipriniformes.
- UE: Está presente en la mayor parte de los países europeos.
- Mundo: Entra en los estuarios de todos los ríos que desembocan en el Atlántico, en el mar del Norte, el Báltico y el Mediterráneo. La aparición en el mar Negro, dado su alejamiento del Atlántico, depende de que ese año los efectivos de angulas sean extremadamente elevados, produciéndose los reclutamientos a través del Mediterráneo.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La sobrepesca en las desembocaduras de los ríos es un factor muy importante en el declive de la especie.
- Sobre el hábitat. La construcción de grandes presas ha tenido como consecuencia la desaparición de la anguila en la mayor parte de los ríos del centro de la Península ibérica. La contaminación de los estuarios es también un factor negativo para la supervivencia de esta especie.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

La regulación de la pesca de la anguila sobretodo en áreas como el Guadalquivir donde se realiza una pesca intensiva es esencial para la conservación de la especie. La construcción de pasos en las presas que permitan la migración de la anguila es otra de las medidas que debieran tomarse para su protección.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

En algunas comunidades se ha regulado la pesca disminuyendo el número de capturas.

Barbus bocagei (Steindachner, 1864)



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Barbo común
- **Vasco:** Barbo arrunta
- **Portugués:** Barbo

TAXONOMÍA

- **Clase:** Actinopterygii
- **Orden:** Cypriniformes
- **Familia:** Cyprinidae
- **Sinónimos:** *Barbus bocagii* Steindachner, 1865. *Barbus barbatus bocagei* Steindachner, 1865. *Barbus capito bocagei* Steindachner, 1865.

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

No catalogada.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

LR/nt.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

La introducción de especies exóticas en su área de ocupación como son el pez sol (*Lepomis gibbosus*), el pez gato (*Ameiurus melas*), Black-bass (*Micropterus salmoides*), Lucio (*Esox lucius*), lucioperca (*Sander lucioperca*) y diversas especies de ciprínidos es una de las principales causas del declive de esta especie. Este declive se estima que será en los próximos años cercano al 20% en el área de ocupación de la especie y en la calidad de su hábitat. Este último se deteriora por las infraestructuras hidráulicas proyectadas en su área de presencia, el aumento de vertidos urbanos, agrícolas e industriales y extracción de agua con fines agrícolas. Las poblaciones están en declive pero aún son bastante abundantes.

LEGISLACIÓN NACIONAL.

Declarada especie de pesca en el Real Decreto 1095/89, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca. Figura como especie comercializable en el Real Decreto 1118/89 por el que se determinan las especies objeto de caza y pesca comercializables.

CONVENIOS INTERNACIONALES.

En el Anejo III del Convenio de Berna 82/72.

DIRECTIVAS EUROPEAS.

Anejo V de la Directiva de Hábitats (43/92 C.E.E) del 21 de mayo de 1992.

LIBROS ROJOS.

Citada como "No Amenazada" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

Especie de tamaño relativamente grande comparada con las otras especies de ciprínidos que habitan en la Península Ibérica, conociéndose ejemplares longitudes de hasta 1 m. Boca protráctil y en posición ínfera con un labio superior grueso y el inferior a menudo retraído, dejando ver el dentario. Dos pares de barbillas en la mandíbula superior, cortas en relación a la cabeza, no llegando el primer par al borde anterior del ojo y el segundo par al borde posterior. El último radio de la aleta dorsal tiene denticulaciones que en los adultos ocupan sólo una pequeña zona situada por debajo de la mitad del mismo. La aleta anal es pequeña, siendo más larga en la hembra, hecho relacionado con la forma de realizar la puesta. En la época de celo los machos presentan tubérculos nupciales en la región cefálica. La coloración varía mucho según los ríos y sobre todo según la fase de desarrollo en la que se encuentran. Los juveniles presentan manchas oscuras que desaparecen en los adultos.

POBLACIÓN

Es localmente abundante aunque con una tendencia regresiva.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

El barbo común frecuenta ríos de corriente lenta, sin embargo aunque en épocas de freza puede aparecer en zonas con corriente al haber realizado una migración prerreproductiva río arriba. En las cuencas de los ríos Tajo y Guadiana es sustituido en las partes bajas por *Barbus comizo*. Su alimentación es detritívora y bentónica, consumiendo preferentemente larvas de insectos.

REPRODUCCIÓN

El período de reproducción tiene lugar entre los meses de febrero y junio, soliendo realizar la puesta entre mayo y junio. Los machos maduran sexualmente a partir de los 70 mm, mientras que las hembras alcanzan la madurez sexual entre los 180 y los 200 mm, siendo maduros el 92% de los machos a los 3 años de edad, el 50% de las hembras a los 6 años y el 100% a los 8 años. Las hembras ponen de 10.000 a 25.000 huevos y tienen hábitos litófilos. La hembra con su aleta anal excava un surco donde deposita los huevos.

DISTRIBUCIÓN

- España: Se distribuye en las cuencas de los ríos Tajo, Duero, Vouga y Mondego. Aunque ha sido citada en la cuenca del río Miño, en la actualidad parece haber desaparecido de esta área.
- UE: Se encuentra también en Portugal.
- Mundo: *Barbus bocagei* es una especie endémica de la Península Ibérica.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La introducción de especies exóticas, la mayoría piscívoras en los ríos españoles.
- Sobre el hábitat: Las principales amenazas son: la realización de diversas infraestructuras hidráulicas, como canalizaciones, construcción de presas, etc., la contaminación por vertidos industriales, urbanos y agrícolas; la extracción de agua para fines agrícolas y la extracción de áridos que destruye los frezaderos.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Control de los vertidos y depuración de los mismos. Se deben corregir adecuadamente los impactos derivados de las infraestructuras hidráulicas. No deben darse concesiones de riegos cuando el agua baje por niveles inferiores a los adecuados para la vida de los peces. Se debe corregir adecuadamente el impacto de las extracciones de áridos en los ríos y sólo dar las concesiones imprescindibles. Debería realizarse un programa de control de las especies exóticas por parte de las administraciones. Impedir la introducción de nuevas especies exóticas declarando a las nuevas y a la mayor parte de las existentes ya en España como no pescables. Es necesario realizar un programa de seguimiento sobre la evolución de las poblaciones de esta especie.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Ninguna.

Barbus comizo (Steindachner, 1864)



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Barbo comizo
- **Vasco:** Barbo iberriarra
- **Portugués:** Cumba

TAXONOMÍA

- **Clase:** Actinopterygii.
- **Orden:** Cypriniformes.
- **Familia:** Cyprinidae.
- **Sinónimos:** *Barbus comiza* Steindachner, 1864. *Barbus steindachneri* Almaça, 1967.

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

VU A2ce.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

VU A2ce.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

La introducción de especies exóticas en su área de ocupación como son el pez sol (*Lepomis gibbosus*), el pez gato (*Ameiurus melas*), Black-bass (*Micropterus salmoides*), Lucio (*Esox lucius*), lucioperca (*Sander lucioperca*) y diversas especies de ciprínidos es una de las principales causas del decline de esta especie. Este declive se estima que será en los próximos años de al menos el 20% en el área de ocupación de la especie y en la calidad de su hábitat. Este último se deteriora por las infraestructuras hidráulicas proyectadas en su área de presencia, el aumento de vertidos urbanos, agrícolas e industriales y la extracción de agua con fines agrícolas. Las poblaciones del Guadalquivir parecen haberse extinguido, así como las de la cuenca del Ebro.

LEGISLACIÓN NACIONAL.

Declarada especie de pesca en el Real Decreto 1095/89, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca. Figura como especie comercializable en el Real Decreto 1118/89 por el que se determinan las especies objeto de caza y pesca comercializables.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.

Catalogada como "En Peligro de Extinción" en el catálogo regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres de la Comunidad de Madrid, 18/92 del 26 de marzo.

CONVENIOS INTERNACIONALES.

En el Anejo III del Convenio de Berna 82/72.

DIRECTIVAS EUROPEAS.

Anejos II y V de la Directiva de Hábitats (43/92 C.E.E) del 21 de mayo de 1992.

LIBROS ROJOS.

Citada como "Vulnerable" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

Es la especie dentro del género *Barbus* que puede alcanzar los mayores tamaños, conociéndose ejemplares que superan el metro de longitud total. Su cuerpo es alargado, sobre todo en la región caudal donde se estrecha considerablemente. Se diferencia de otras especies del mismo género presentes en la Península Ibérica por el notable alargamiento que experimenta la cabeza al crecer los individuos, hallándose el hocico muy desarrollado y siendo este muy prominente y algo cóncavo. Las barbillas son cortas con relación a la cabeza, no alcanzando las primeras el borde anterior del ojo, ni las segundas el borde posterior. El último radio sencillo de la aleta dorsal es muy robusto y fuertemente denticulado. Las hembras presentan una aleta anal más larga que los machos y alcanzan mayor tamaño. En la época de reproducción los machos muestran unos tubérculos nupciales muy acentuados en la parte anterior de la cabeza.

POBLACIÓN

Debido a su preferencia por los tramos bajos de los ríos los cuales son los que han sufrido mayor deterioro en España por la contaminación urbana e industrial sus poblaciones se encuentran en regresión.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

El barbo comizo prefiere ríos profundos con poca velocidad de corriente. Por esta razón se ve favorecido con la construcción de los embalses con respecto a otras especies del género. Tiene hábitos alimentarios planctónicos consumiendo preferentemente insectos y ocasionalmente otros peces.

REPRODUCCIÓN

Está poco estudiada pero se extiende desde mayo a junio.

DISTRIBUCIÓN

- España: Sólo vive en las cuencas de los ríos Tajo, Guadiana. También existen citas en el bajo Guadalquivir y en el Ebro pero en estas áreas parece haberse extinguido.
- UE: También en Portugal.
- Mundo: Esta especie es un endemismo de la Península Ibérica.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La introducción de especies exóticas, la mayoría de ellas piscívoras en los ríos españoles es la principal amenaza para el barbo comizo.
- Sobre el hábitat: Las principales amenazas son: la realización de diversas infraestructuras hidráulicas, como canalizaciones, construcción de presas, etc., la contaminación por vertidos industriales, urbanos y agrícolas; la extracción de agua para fines agrícolas y la extracción de áridos que destruye los frezaderos.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Control de los vertidos y depuración de los mismos. Corregir adecuadamente los impactos derivados de las infraestructuras hidráulicas. No dar concesiones de riegos cuando el agua baje por niveles inferiores a los adecuados para la vida de los peces. Corregir el impacto de las extracciones de áridos en los ríos y sólo dar las concesiones imprescindibles. Realizar un control de las especies exóticas por parte de las administraciones. Impedir la introducción de nuevas especies exóticas declarando a las nuevas y a la mayor parte de las existentes ya en España como no pescables. Realizar un seguimiento sobre la evolución de las poblaciones de esta especie.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Ninguna.

Barbus microcephalus (Almaça, 1967)



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Barbo cabecicorto
- **Portugués:** Barbo de cabeça pequena.

TAXONOMÍA

- **Clase:** Actinopterygii
- **Orden:** Cypriniformes
- **Familia:** Cyprinidae

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

VU A2ce.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

VU A2ce.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

La introducción de especies exóticas en su área de ocupación como son el pez sol (*Lepomis gibbosus*), el pez gato (*Ameiurus melas*), Black-bass (*Micropterus salmoides*), Lucio (*Esox lucius*), lucioperca (*Sander lucioperca*) y diversas especies de ciprínidos es una de las principales causas del decline de esta especie. Este declive se estima que será en los próximos años de al menos el 20% en el área de ocupación de la especie y en la calidad de su hábitat. Este último se deteriora por las infraestructuras hidráulicas proyectadas en su área de presencia, el aumento de vertidos urbanos, agrícolas e industriales y la extracción de agua con fines agrícolas.

LEGISLACIÓN NACIONAL.

Declarada especie de pesca en el Real Decreto 1095/89, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.

Catalogada como "Vulnerable" en el Anejo I del catálogo regional de especies amenazadas de Extremadura, ley 8/1998 de 26 de junio.

CONVENIOS INTERNACIONALES.

En el Anejo III del Convenio de Berna 82/72.

DIRECTIVAS EUROPEAS.

Anejo V de la Directiva de Hábitats (43/92 C.E.E) del 21 de mayo de 1992.

LIBROS ROJOS.

Citada como "Rara" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

Este barbo alcanza tallas similares a las de *B. bocagei* y *B. sclateri*. La talla máxima conocida es de unos 500 mm de longitud total. Su tamaño no difiere de forma significativa del de otras especies de barbos peninsulares, con la excepción de *B. haasi* y *B. meridionalis*. Los labios son finos y retraídos, dejando ver el inferior el dentario y el superior el maxilar. Presentan barbillas finas y cortas con relación a la cabeza. El último radio sencillo de la aleta dorsal se halla muy osificado y denticulado en toda su extensión como ocurre en *B. comizo*. Esta aleta es grande y presenta un perfil cóncavo. Al igual que en otros barbos ibéricos, la hembra tiene la aleta anal más larga que los machos, carácter que se piensa tiene relación con la práctica de excavar un surco para la realización de la puesta. Los machos en época de freza presentan tubérculos nupciales en la parte anterior de la cabeza.

POBLACIÓN

Marcadamente regresiva, aunque todavía es localmente abundante en algunos ríos.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Esta especie convive con *B. comizo* en embalses y ríos con cauce profundo y aguas lentas, no encontrándose en las partes más altas de los ríos. Sin embargo, también se puede encontrar en zonas de mayor pendiente y con más corriente, lugares poco frecuentados por *B. comizo*. En cuanto a su alimentación, es bastante parecida a la de *B. bocagei* ya que también es detritívoro y bentónico.

REPRODUCCIÓN

Sólo se conoce que su reproducción ocurre entre los meses de abril y junio.

DISTRIBUCIÓN

- España: Se distribuye por toda la cuenca del río Guadiana, ha sido citada en algunos puntos muy localizados de la cuenca del Tajo (embalses de Torrejón).
- UE: También está presente en Portugal.
- Mundo: Endemismo de la Península Ibérica.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La introducción de especies exóticas, la mayoría piscívoras, en los ríos españoles es la principal amenaza.
- Sobre el hábitat: Las principales amenazas son: la realización de diversas infraestructuras hidráulicas, como canalizaciones, construcción de presas, etc., la contaminación por vertidos industriales, urbanos y agrícolas; la extracción de agua para fines agrícolas y la extracción de áridos que destruye los frezaderos.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Control de los vertidos y depuración de los mismos. Corregir adecuadamente los impactos derivados de las infraestructuras hidráulicas. No dar concesiones de riegos cuando el agua baje por niveles inferiores a los adecuados para la vida de los peces. Corregir el impacto de las extracciones de áridos en los ríos y sólo dar las concesiones imprescindibles. Realizar un control de las especies exóticas por parte de las administraciones. Impedir la introducción de nuevas especies exóticas declarando a las nuevas y a la mayor parte de las existentes ya en España como no pescables. Realizar un seguimiento sobre la evolución de las poblaciones de esta especie.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Ninguna.

Barbus guiraonis (Steindachner 1866)



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Barbo colirrojo
- **Catalán:** Barb cua-roig
- **Vasco:** Haasi barboa.

TAXONOMÍA

- **Clase:** Actinopterygii
- **Orden:** Cypriniformes
- **Familia:** Cyprinidae
- **Sinónimos:** *Barbus capito haasi* Mertens, 1925. *Barbus plebejus haasi* Mertens, 1925.

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

Vu A2ce.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

Vu A2ce.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

La introducción de especies exóticas en su área de ocupación como son el pez sol (*Lepomis gibbosus*), el pez gato (*Ameiurus melas*), Black-bass (*Micropterus salmoides*), Lucio (*Esox lucius*), lucioperca (*Sander lucioperca*) y diversas especies de ciprínidos es una de las principales causas del decline de esta especie. Este declive se estima que será en los próximos años de al menos el 20% en el área de ocupación de la especie y en la calidad de su hábitat. Este último se deteriora por las infraestructuras hidráulicas proyectadas en su área de presencia, el aumento de vertidos urbanos, agrícolas e industriales y la extracción de agua con fines agrícolas.

LEGISLACIÓN NACIONAL.

Declarada especie de pesca en el Real Decreto 1095/89, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.

Catalogada como "En Peligro de Extinción" en el catálogo vasco de especies amenazadas de la fauna y flora silvestre y marina decreto 167/1996, de 9 de julio. Catalogada de "interés especial" en el registro de la Fauna Silvestre de Vertebrados de Navarra, Orden Foral 0209/1995, de 13 de febrero.

DIRECTIVAS EUROPEAS.

Anejo V de la Directiva de Hábitats (43/92 C.E.E) del 21 de mayo de 1992.

LIBROS ROJOS.

Citada como "Rara" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

Este barbo es de pequeño tamaño y su longitud total no suele superar los 200 mm en el Ebro, ni alcanza los 300 mm en los demás ríos de las cuencas mediterráneas donde se halla presente. La cabeza es grande, con un hocico largo y ancho. Los labios son gruesos y el inferior tiene un lóbulo medio bien desarrollado. Los labios se retraen como ocurre en otras especies de barbos. Las barbillas son relativamente largas y gruesas, aunque las anteriores no alcanzan el borde anterior del ojo, dado el gran desarrollo cefálico, y las posteriores tampoco llegan al borde posterior del ojo. El último radio sencillo de la aleta dorsal presenta pequeñas denticulaciones en la mayoría de los ejemplares, careciendo de ellas algunos individuos adultos. La aleta anal es larga y el pedúnculo caudal corto y alto. Por este motivo la aleta anal suele alcanzar los primeros radios de la aleta caudal. La coloración, muy característica, presenta pequeñas manchas negras, mayores que las de *B. meridionalis*, aunque no afectan a todas las aletas ni son tan numerosas. A pesar de esto, se diferencia fácilmente porque la aleta anal, parte de la caudal y los radios de las pelvianas, se encuentran teñidos de rojo. Color que en la época de reproducción se vuelve más intenso y se acompaña de otros caracteres sexuales secundarios, como los tubérculos nupciales que exhibe el macho en la parte anterior de la cabeza.

POBLACIÓN

Es una especie generalmente escasa muy sedentaria y que no realiza grandes desplazamientos reproductivos como otros barbos. Existen híbridos con *Barbus meridionalis* en determinadas cuencas fluviales de Cataluña.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Es una especie bentónica que prefiere los cursos altos de los ríos, con aguas frías y corriente, aunque también se le puede encontrar en los tramos medios de ríos de curso corto. Se encuentran bajo las piedras, entre la vegetación o en el interior de pequeñas cuevas. Son de hábitos más solitarios que el resto de los barbos, aunque se les puede ver bajo las piedras acompañados de otros individuos de la misma especie. Resultan más fácilmente observables en época de estío o de reproducción Su alimentación está basada

fundamentalmente en macroinvertebrados bentónicos, sobre todo larvas de quironómidos, efemerópteros y tricópteros.

REPRODUCCIÓN

Se reproducen entre abril y junio, y la hembra pone entre 2.000 y 7.000 huevos. Pueden llegar a vivir de 5 a 6 años. El macho madura prematuramente, cuando tiene 1 año de edad.

DISTRIBUCIÓN

- España: Se distribuye por toda la cuenca del río Ebro, ocupando los cursos altos de los ríos. También se puede hallar esta especie en las cuencas de los ríos Llobregat, Francolí, Mijares, Palancia y Turia.
- UE: Endémico de España.
- Mundo: Endémico de España.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La introducción de especies exóticas, la mayoría piscívoras, en los ríos españoles es la principal amenaza.
- Sobre el hábitat: Las principales amenazas son: la realización de diversas infraestructuras hidráulicas, como canalizaciones, construcción de presas, etc., la contaminación por vertidos industriales, urbanos y agrícolas; la extracción de agua para fines agrícolas y la extracción de áridos que destruye los frezaderos.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Control de los vertidos y depuración de los mismos. Corregir adecuadamente los impactos derivados de las infraestructuras hidráulicas. No dar concesiones de riego cuando el agua baje por niveles inferiores a los adecuados para la vida de los peces. Corregir el impacto de las extracciones de áridos en los ríos y sólo dar las concesiones imprescindibles. Realizar un control de las especies exóticas por parte de las administraciones. Impedir la introducción de nuevas especies exóticas declarando a las nuevas y a la mayor parte de las existentes ya en España como no pescables. Realizar un seguimiento sobre la evolución de las poblaciones de esta especie. Debería figurar como "Vulnerable" en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, Real Decreto 439/90.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Ninguna.

Barbus sclateri (Günther, 1868.)



Nombre vulgar:

- Castellano: Barbo gitano
- Vasco: Barbo europarra
- Portugués: Barbo do sul.

TAXONOMÍA

- Clase: Actinopterygii
- Orden: Cypriniformes
- Familia: Cyprinidae
- Sinónimos: *Barbus barbatus sclateri* Günther, 1868. *Barbus bocagei sclateri* Günther, 1868.

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

LR/nt.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

LR/nt.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

La introducción de especies exóticas en su área de ocupación como son el pez sol (*Lepomis gibbosus*), el pez gato (*Ameiurus melas*), Black-bass (*Micropterus salmoides*), Lucio (*Esox lucius*), lucioperca (*Sander lucioperca*) y diversas especies de ciprínidos es una de las principales causas del declive de esta especie. Este declive se estima que será en los próximos años cercano al 20% en el área de ocupación de la especie y en la calidad de su hábitat. Este último se deteriora por las infraestructuras hidráulicas proyectadas en su área de presencia, el aumento de vertidos urbanos, agrícolas e industriales y extracción de agua con fines agrícolas. Las poblaciones están en declive pero aún son bastante abundantes.

LEGISLACIÓN NACIONAL.

Declarada especie de pesca en el Real Decreto 1095/89, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca.

CONVENIOS INTERNACIONALES.

En el Anejo III del Convenio de Berna 82/72.

DIRECTIVAS EUROPEAS.

Anejo V de la Directiva de Hábitats (43/92 C.E.E) del 21 de mayo de 1992.

LIBROS ROJOS.

Citada como "No Amenazada" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

El barbo gitano es una especie de gran tamaño que puede alcanzar alrededor de 400 mm de longitud total. Su cuerpo es robusto y el pedúnculo caudal es más corto y alto que en otras especies del género *Barbus*. Los labios son gruesos, aunque a veces el inferior se encuentra retraído, dejando ver el dentario. Tienen unas barbillas largas, sobrepasando la primera el borde anterior del ojo y la segunda el posterior, aunque también puede haber individuos con barbillas más cortas. El último radio sencillo de la aleta dorsal presenta denticulaciones de tamaño medio en casi toda su extensión, y son más pequeñas que en *Barbus comizo* y *Barbus microcephalus*. Tiene un menor número de escamas que otras especies del mismo género. La coloración es muy constante y en los ejemplares adultos existe un fuerte contraste entre la parte ventral clara y el dorso oscuro. En época de reproducción los machos desarrollan en la cabeza tubérculos nupciales grandes y llamativos, y se acentúa la diferencia de color entre el dorso y el vientre. Presentan una longevidad que no sobrepasa los 8 años de edad. Poseen una tasa de crecimiento baja, ya que durante el verano los individuos se ven aislados en pequeñas pozas debido a la sequía y los recursos alimentarlos decrecen. El período de crecimiento es largo (6 meses) al estar influido por la temperatura que es elevada en el sur de España.

POBLACIÓN

Marcadamente regresiva, aunque todavía es localmente abundante en algunos ríos.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

El barbo gitano ocupa diferentes tramos de río en un mismo área de distribución, pero desaparece en las aguas frías y rápidas, así como en zonas embalsadas donde es sustituido por *Barbus comizo*.

REPRODUCCIÓN

En las hembras, el desarrollo gonadal comienza en septiembre, intensificándose desde febrero hasta abril que es cuando alcanza su valor máximo. La puesta tiene lugar en mayo para la población del Guadalquivir y entre mayo y junio para la población del Embalse de Cubillas. Los machos maduran a partir de 70-90 mm de longitud (2-4 años de edad), mientras que las hembras lo hacen a partir de los 110-160 mm (6-7 años de edad). Una hembra puede llegar a poner unos 14.000 huevos.

DISTRIBUCIÓN

- España: Vive en las cuencas del Guadalquivir, Guadiaro, Guadalete, Guadalhorce, Segura, afluentes del tramobajo del Guadiana y en numerosas pequeñas cuencas del sur de España en Málaga y Granada.
- UE: Está presente también en Portugal.
- Mundo: Especie endémica de la Península Ibérica.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La introducción de especies exóticas, la mayoría piscívoras, en los ríos españoles es la principal amenaza.
- Sobre el hábitat: Las principales amenazas son: la realización de diversas infraestructuras hidráulicas, como canalizaciones, construcción de presas, etc., la contaminación por vertidos industriales, urbanos y agrícolas; la extracción de agua para fines agrícolas y la extracción de áridos que destruye los frezaderos.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Control de los vertidos y depuración de los mismos. Corregir adecuadamente los impactos derivados de las infraestructuras hidráulicas. No dar concesiones de riegos cuando el agua baje por niveles inferiores a los adecuados para la vida de los peces. Corregir el impacto de las extracciones de áridos en los ríos y sólo dar las concesiones imprescindibles. Realizar un control de las especies exóticas por parte de las administraciones. Impedir la introducción de nuevas especies exóticas declarando a las nuevas y a la mayor parte de las existentes ya en España como no pescables. Realizar un seguimiento sobre la evolución de las poblaciones de esta especie.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Ninguna.

Chondrostoma miegii (Steindachner, 1866)



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Madrilla
- **Catalán:** Madrilla
- **Vasco:** Loina txikia

TAXONOMÍA

- **Clase:** Actinopterygii
- **Orden:** Cypriniformes
- **Familia:** Cyprinidae
- **Sinónimos:** *Chondrostoma toxostoma miegii* Steindachner, 1866.

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

No catalogada.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

LR/nt.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

La introducción de especies exóticas en su área de ocupación como son el pez sol (*Lepomis gibbosus*), el pez gato (*Ameiurus melas*), Black-bass (*Micropterus salmoides*), Lucio (*Esox lucius*), lucioperca (*Sander lucioperca*) y diversas especies de ciprínidos es una de las principales causas del declive de esta especie. Este declive se estima que será en los próximos años cercano al 20% en el área de ocupación de la especie y en la calidad de su hábitat. Este último se deteriora por las infraestructuras hidráulicas proyectadas en su área de presencia, el aumento de vertidos urbanos, agrícolas e industriales y extracción de agua con fines agrícolas. Las poblaciones están en declive pero aún son bastante abundantes.

LEGISLACIÓN NACIONAL.

Con el nombre de Ch. toxostoma fue declarada especie de pesca en el Real Decreto 1095/89, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca. También, con la misma nomenclatura, figura como especie comercializable en el Real Decreto 1118/89 por el que se determinan las especies objeto de caza y pesca comercializables.

CONVENIOS INTERNACIONALES.

Con el nombre de Ch. toxostoma figura en el Anejo III del Convenio de Berna 82/72.

DIRECTIVAS EUROPEAS.

Con el nombre de Ch. toxostoma se encuentra en el Anejo II de la Directiva de Hábitats (43/92 C.E.E) del 21 de mayo de 1992.

LIBROS ROJOS.

Citada como "No Amenazada" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

Ciprínido de tamaño medio que no suele sobrepasar los 300 mm de longitud total. Cuerpo alargado con la cabeza relativamente pequeña y boca situada en su parte inferior. El labio inferior es grueso y presenta una lámina córnea de forma arqueada, a diferencia de la boga de río cuya lámina córnea es recta. Pedúnculo caudal largo y estrecho. Las aletas son largas, la dorsal tiene 8 radios ramificados y la anal de 8 a 10.

POBLACIÓN

Recientemente las poblaciones españolas de *Ch. toxostoma*, que eran tratadas como subespecies por la comunidad científica, han sido elevadas a rango de especie (Elvira, 1997). Nosotros seguimos la nomenclatura de Elvira (1997) pero hay que tener en cuenta que en la legislación nacional e internacional, anterior a 1997, las poblaciones españolas se mencionan como *Ch. toxostoma*.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Es una especie típicamente reófila que vive en aguas corrientes pero que pueden sobrevivir en aguas remansadas e incluso en embalses siempre que puedan salir río arriba en la época reproductiva. Su alimentación es detritívora y complementariamente bentófaga.

REPRODUCCIÓN

Remontan los ríos hacia los tramos altos para realizar la freza. Esta tiene lugar entre los meses de abril y junio en aguas someras con fondos de piedra o grava. Suele ser en los ríos donde vive el primer ciprínido en reproducirse y por ello encuentra los lugares de freza libres de muchos de los posibles depredadores de huevos y alevines. La madurez sexual se alcanza a los dos ó tres años de edad. Las hembras ponen entre 600 y 15.000 huevos. Los machos pueden vivir hasta cinco años y las hembras hasta siete.

DISTRIBUCIÓN

- España: Se distribuye por los ríos de la vertiente cantábrica oriental: Urumea, Oria, Urola, Deba, Artibay, Oca, Butrón, Nervión, Agüera, Asón y Pas, y de la vertiente mediterránea: Llobregat, Ebro y Cenia.
- UE: Endémica de España.
- Mundo: Endémica de España.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La introducción de especies exóticas, la mayoría piscívoras en los ríos españoles.
- Sobre el hábitat: Las principales amenazas son: la realización de diversas infraestructuras hidráulicas, como canalizaciones, construcción de presas, etc., la contaminación por vertidos industriales, urbanos y agrícolas; la extracción de agua para fines agrícolas y la extracción de áridos que destruye los frezaderos.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Control de los vertidos y depuración de los mismos. Corregir adecuadamente los impactos derivados de las infraestructuras hidráulicas. No dar concesiones de riegos cuando el agua baje por niveles inferiores a los adecuados para la vida de los peces. Corregir el impacto de las



BANCO DE DATOS DE LA NATURALEZA

Peces Continentales de España

extracciones de áridos en los ríos y sólo dar las concesiones imprescindibles. Realizar un control de las especies exóticas por parte de las administraciones. Impedir la introducción de nuevas especies exóticas declarando a las nuevas y a la mayor parte de las existentes ya en España como no pescables. Realizar un seguimiento sobre la evolución de las poblaciones de esta especie.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Ninguna.

Chondrostoma polylepis (Steindachner, 1864)



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Boga de río
- **Vasco:** Loina iberiarra
- **Portugués:** Boga.

TAXONOMÍA

- **Clase:** Actinopterygii
- **Orden:** Cypriniformes
- **Familia:** Cyprinidae

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

No catalogada.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

LR/nt.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

La introducción de especies exóticas en su área de ocupación como son el pez sol (*Lepomis gibbosus*), el pez gato (*Ameiurus melas*), Black-bass (*Micropterus salmoides*), Lucio (*Esox lucius*), lucioperca (*Sander lucioperca*) y diversas especies de ciprínidos es una de las principales causas del declive de esta especie. Este declive se estima que será en los próximos años cercano al 20% en el área de ocupación de la especie y en la calidad de su hábitat. Este último se deteriora por las infraestructuras hidráulicas proyectadas en su área de presencia, el aumento de vertidos urbanos, agrícolas e industriales y extracción de agua con fines agrícolas. Las poblaciones están en declive pero aún son bastante abundantes.

LEGISLACIÓN NACIONAL.

Declarada especie de pesca en el Real Decreto 1095/89, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca. Figura como especie comercializable en el Real Decreto 1118/89 por el que se determinan las especies objeto de caza y pesca comercializables.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.

Catalogada como especie de fauna silvestre susceptible de aprovechamiento en la región de Murcia, Ley 7/1995 de fauna silvestre, caza y pesca fluvial.

CONVENIOS INTERNACIONALES.

En el Anejo III del Convenio de Berna 82/72.

DIRECTIVAS EUROPEAS.

Anejo II de la Directiva de Hábitats (43/92 C.E.E) del 21 de mayo de 1992.

LIBROS ROJOS.

Citada como "No Amenazada" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

Especie de talla media que no suele alcanzar los 500 mm de longitud total. Cuerpo alargado más que otras especies de ciprínidos. La abertura bucal es inferior y recta. El labio inferior es grueso y presenta una lámina córnea bien desarrollada. Las aletas dorsal y anal son largas, la primera de ellas tiene entre 8 y 9 radios ramificados y la segunda entre 8 y 9. Escamas pequeñas, en la línea lateral se cuentan entre 64 y 78. El número más frecuente de dientes faríngeos es de 6-5. No existe dimorfismo sexual marcado, aunque se han descrito algunas diferencias de tipo morfométrico relativas al tamaño de las aletas y longitud de la cabeza.

POBLACIÓN

Actualmente las poblaciones de *Ch. polylepis* en España quedan restringidas a la cuenca del Tajo y a las introducciones recientes en las cuencas del Júcar y Segura.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Vive en los tramos medios de los ríos, en zonas de marcada corriente, pero también prolifera en las aguas de los embalses. Es un pez muy gregario, especialmente durante la migración prerreproductiva que efectúa curso arriba. Se alimentan de vegetación y en menor proporción de pequeños invertebrados y detritos.

REPRODUCCIÓN

Durante la freza, los machos desarrollan numerosos tubérculos nupciales muy pequeños por todo el cuerpo. Alcanzan la madurez a los 3 ó 4 años de edad y se reproducen entre marzo y junio. Suele ser en los ríos donde vive el primer ciprínido en reproducirse y por ello encuentra los lugares de freza libres de muchos de los posibles depredadores de huevos y alevines. Las hembras ponen entre 1.000 y 8.000 huevos entre arenas y grava. Los machos alcanzan ocho años de edad y las hembras hasta diez.

DISTRIBUCIÓN

- España: Vive en la cuenca del Tajo y ha sido introducida en las cuencas del Júcar y Segura.
- UE: Vive también en Portugal en las cuencas de los ríos. Vouga, Mondego, Alcoa y Sado.
- Mundo: Endémica de la Península Ibérica.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La introducción de especies exóticas, la mayoría piscívoras.
- Sobre el hábitat: Las principales amenazas son: la realización de diversas infraestructuras hidráulicas, como canalizaciones, construcción de presas, etc., la contaminación por vertidos industriales, urbanos y agrícolas; la extracción de agua para fines agrícolas y la extracción de áridos que destruye los frezaderos.



BANCO DE DATOS DE LA NATURALEZA

Peces Continentales de España

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Control de los vertidos y depuración de los mismos. Corregir adecuadamente los impactos derivados de las infraestructuras hidráulicas. No dar concesiones de riegos cuando el agua baje por niveles inferiores a los adecuados para la vida de los peces. Corregir el impacto de las extracciones de áridos en los ríos y sólo dar las concesiones imprescindibles. Realizar un control de las especies exóticas por parte de las administraciones. Impedir la introducción de nuevas especies exóticas declarando a las nuevas y a la mayor parte de las existentes ya en España como no pescables. Realizar un seguimiento sobre la evolución de las poblaciones de esta especie.

Chondrostoma turiense Elvira, 1987



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Madrija
- **Catalán:** Madrilla
- **Vasco:** Loina txikia

TAXONOMÍA

- **Clase:** Actinopterygii
- **Orden:** Cypriniformes
- **Familia:** Cyprinidae
- **Sinónimos:** *Chondrostoma toxostoma turiensis* Elvira, 1987.

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

No Catalogada.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

EN B1+2c.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

La especie presenta un área de distribución menor de 30 Km² y sus poblaciones se encuentran severamente fragmentadas. La calidad del hábitat disminuye constantemente y las poblaciones se encuentran en declive por la realización de embalses y canalizaciones así como por la introducción de especies exóticas piscívoras.

CONVENIOS INTERNACIONALES.

Con el nombre de *Ch. toxostoma* figura en el Anejo III del Convenio de Berna 82/72.

DIRECTIVAS EUROPEAS.

Con el nombre de *Ch. toxostoma* se encuentra en el Anejo II de la Directiva de Hábitats (43/92 C.E.E) del 21 de mayo de 1992.

LIBROS ROJOS.

Citada como "Rara" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

Ciprínido de tamaño medio que no suele sobrepasar los 300 mm de longitud total. Cuerpo alargado con la cabeza relativamente pequeña y boca situada en su parte inferior. El labio inferior es grueso y presenta una lámina córnea de forma arqueada, a diferencia de la boga de río cuya lámina córnea es recta. Pedúnculo caudal largo y estrecho. Las aletas son largas, la dorsal tiene 8 radios ramificados y la anal de 8 a 10. Las escamas son grandes y su número es

de 44-51. El número de branquiespinas es de 21 a 27. El número de dientes faríngeos más frecuente es de 6-5 y raramente 6-6.

POBLACIÓN

Recientemente las poblaciones españolas de *Ch toxostoma*, que eran tratadas como subespecies por la comunidad científica, han sido elevadas a rango de especie (Elvira, 1997). Nosotros seguimos la nomenclatura de Elvira (1997) pero hay que tener en cuenta que en la legislación nacional e internacional, anterior a 1997, las poblaciones españolas se mencionan como *Ch. toxostoma*.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Es una especie típicamente reófila que vive en aguas corrientes pero que pueden sobrevivir en aguas remansadas e incluso en embalses siempre que pueda remontar río arriba en la época reproductiva.

REPRODUCCIÓN

Casi no existe información sobre la especie. Sólo se sabe que remontan los ríos hacia los tramos altos para realizar la freza y que ésta tiene lugar entre los meses de marzo y mayo en aguas someras con fondos de piedra o grava.

DISTRIBUCIÓN

- España: Endémica de las cuencas de los ríos Turia y Mijares.
- UE: Endémica de España.
- Mundo: Endémica de España

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La introducción de especies exóticas, la mayoría piscívoras, en los ríos españoles es la principal amenaza.
- Sobre el hábitat: Las principales amenazas son: la realización de diversas infraestructuras hidráulicas, como canalizaciones, construcción de presas, etc., la contaminación por vertidos industriales, urbanos y agrícolas; la extracción de agua para fines agrícolas y la extracción de áridos que destruye los frezaderos.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Control de los vertidos y depuración de los mismos. Corregir adecuadamente los impactos derivados de las infraestructuras hidráulicas. No dar concesiones de riegos cuando el agua baje por niveles inferiores a los adecuados para la vida de los peces. Corregir el impacto de las extracciones de áridos en los ríos y sólo dar las concesiones imprescindibles. Realizar un control de las especies exóticas por parte de las administraciones. Impedir la introducción de nuevas especies exóticas declarando a las nuevas y a la mayor parte de las existentes ya en España como no pescables. Realizar un seguimiento sobre la evolución de las poblaciones de esta especie. Debe figurar como "Vulnerable" en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, Real Decreto 439/90.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Ninguna.

Pacifastacus leniusculus
(Dana, 1852)

PACLEN/EEI/CR004

Nombre vulgar	Castellano: Cangrejo señal Catalán. Cranc senyal: Euskera: Karramarro seinaleduna
Posición taxonómica	Grupo taxonómico: Fauna Phylum: Arthropoda Clase: Malacostraca Orden: Decapoda Familia: Astacidae
Observaciones taxonómicas	----
Resumen de su situación e impacto en España	<p>El origen de la introducción es intencionado por su interés gastronómico. En España fue introducido entre 1974 y 1975 en astacifactorías de las provincias de Guadalajara y Soria y en 1978 se introdujo en Cuenca y Burgos. Posteriormente se realizaron nuevas reintroducciones apoyadas por diversas instituciones, al parecer para frenar la expansión del cangrejo rojo (<i>Procambarus clarkii</i>) y para que pudiera remplazar al cangrejo autóctono (<i>Austropotamobius pallipes</i>) desempeñando un papel de sustituto ecológico.</p> <p>El que fuera introducido en España de forma intencionada con fines comerciales, junto con posteriores programas de introducción por algunas Administraciones principalmente en Castilla y León, País Vasco y Navarra han determinado que las poblaciones de este crustáceo estén ampliamente distribuidas en estas regiones, siendo localmente abundante en las cabeceras del Duero y del Ebro. Con menor presencia en el sur.</p>
Normativa nacional	<p><u>Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras</u> Norma: Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto. Fecha: (BOE nº 185): 03.08.2013</p>

Normativa autonómica

C. Valenciana

- DECRETO 213/2009, de 20 de noviembre, del Consell, por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras en la Comunitat Valenciana. El Anexo I incluye: Todas las especies de cangrejos de río exóticos.
- Decreto 210/2004, de 8 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que prohíbe la liberación en el medio natural y la comercialización en vivo de todas las especies exóticas de cangrejos de río en la Comunidad Valenciana. (DOCV núm. 4862 de 14.10.2004)

Principado de Asturias

- Resolución de 27 de octubre de 2011, de la Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos, por la que se aprueban las normas para el ejercicio de la pesca en aguas continentales del Principado de Asturias durante la temporada 2012. (Boletín Oficial del Principado de Asturias núm. 252, 31 de octubre de 2011).

Cantabria

- Orden GAN/46/2011, de 14 de diciembre, por la que se dictan las normas para el ejercicio de la pesca en aguas continentales de la Comunidad Autónoma de Cantabria, durante el año 2012. (Boletín Oficial de Cantabria, núm. 243, 22 de diciembre de 2011).

Castilla-La Mancha

- ORDEN 14/01/2009 , de la Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural, por la que se declaran especies exóticas de carácter invasor las especies de cangrejo rojo (*Procambarus clarkii* (Girard, 1852), cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852)) y siluro (*Silurus glanis* (Linnaeus, 1758)) y se establecen medidas para su control (2009/669).

CA Castilla y León

- Orden FYM/1493/2011, de 23 de noviembre, por la que se establece la Normativa Anual de Pesca de la Comunidad de Castilla y León para el año 2012. (Boletín Oficial de Castilla y León, núm. 230 Martes, 29 de noviembre de 2011).

CA Cataluña

- Resolución AAM/440/2012, de 7 de marzo, por la que se fijan las especies pescables, hábiles de pesca y las aguas en que se puede llevar a cabo la actividad de la pesca en las aguas continentales de Cataluña durante la temporada 2012. (Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, núm. 6087, 14 de marzo de 2012).

CA Galicia

- Orden de 28 de diciembre de 2011 por la que se establecen las normas de pesca en las aguas continentales de la Comunidad Autónoma de Galicia durante la temporada 2012. (Diario Oficial de Galicia, núm. 12, 18 de enero de 2012).

CA La Rioja

- Orden nº 3/2012 de 9 de febrero, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se fijan los períodos hábiles de pesca y normas relacionadas con la misma en aguas de la Comunidad Autónoma de La Rioja, durante el año 2012. (Boletín Oficial de La Rioja, núm. 23, 22 de febrero de 2012)

Comunidad de Madrid

- ORDEN 630/2012, de 1 de marzo, sobre establecimiento de vedas y regulación especial de la actividad piscícola en los ríos, arroyos y embalses de la Comunidad de Madrid, para el ejercicio de 2012. (Boletín Oficial de Madrid, núm. 2 de 9

	<p><u>C Foral de Navarra</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Orden Foral 89/2012, de 27 de febrero, de la Consejera de Desarrollo Rural, Industria, Empleo y Medio Ambiente, por la que se establece la normativa específica que regirá la pesca en Navarra_durante el año 2012, incluyendo determinadas medidas de control de poblaciones de especies exóticas invasoras. (Boletín Oficial de Navarra, núm. 47, 7 de marzo de 2012). <p><u>CA País Vasco</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - (Álava) Orden Foral 81/2012 de 29 de febrero, reguladora del aprovechamiento de la Pesca Continental en el Territorio Histórico de Álava durante el año 2012. (BOTHA, núm. 31, 14 de marzo de 2012). - (Bizkaia): Orden Foral 913/2012, 27 de febrero, de la diputada foral de Agricultura, sobre períodos hábiles y vedas de pesca continental en el Territorio Histórico de Bizkaia para 2012. (Boletín Oficial de Bizkaia, núm. 47, 7 de marzo de 2012). - (Gipuzkoa): Orden Foral de 21 de marzo de 2012, por la que se desarrolla la normativa que regulará el aprovechamiento de la pesca continental en el Territorio Histórico de Gipuzkoa para el año 2012. (Boletín Oficial de Gipuzkoa, núm. 59, 26 de marzo de 2012).
Normativa europea	<ul style="list-style-type: none"> - La Comisión Europea está elaborando una legislación sobre especies exóticas invasoras según lo establecido en la actuación 16 (crear un instrumento especial relativo a las especies exóticas invasoras) de la “Estrategia de la UE sobre la biodiversidad hasta 2020: nuestro seguro de vida y capital Natural” COM (2011) 244 final, para colmar las lagunas que existen en la política de lucha contra las especies exóticas invasoras.
Acuerdos y Convenios internacionales	<ul style="list-style-type: none"> - Convenio sobre la Diversidad Biológica. CBD. 1992 - Convenio relativo a la vida silvestre y el medio natural en Europa, celebrado en Berna el 19 de septiembre de 1979. - Estrategia Europea sobre Especies Exóticas Invasoras (2004).

<p>Listas y Atlas de Especies Exóticas Invasoras</p>	<p><u>Mundial</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Base de datos de especies invasoras del Grupo de especialistas en especies invasoras de la UICN (GISD) <p><u>Europea</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - DAISIE («Elaboración de inventarios de especies exóticas invasoras en Europa») - SEBI 2010 («Integrando los indicadores europeos de la biodiversidad para 2010») - NOBANIS. Red nórdica-báltica de especies exóticas invasoras. <p><u>Nacional</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Invasiber. Especies exóticas invasoras de la Península Ibérica. Acción Especial RE 2002-10059-e. Ministerio de Ciencia y Tecnología. - Top 20. Las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España (GEIB- Fundación Territori i Paisatge). - Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Especies Exóticas Invasoras. <p><u>Regional</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - CA Andalucía: Especies exóticas invasoras en Andalucía. Talleres provinciales 2004-2006. Junta de Andalucía. - CA Aragón. La fauna exótica invasora en Aragón. Servicio de Biodiversidad. Dpto. de Medio Ambiente. Gobierno de Aragón. - Principado de Asturias: Flora y Fauna Invasora en Asturias - CA Castilla-La Mancha. Proyecto de investigación “Catálogo y distribución de los vertebrados alóctonos de la provincia de Toledo. Análisis de los problemas ambientales asociados y propuesta de medidas de gestión. (Convenio Marco de Colaboración entre la Universidad de Castilla – La Mancha y la Diputación provincial de Toledo). - CA País Vasco. Diagnósis de la Fauna Exótica Invasora de la CAV. Gob. Vasco. IHOBE. - Comunidad Valenciana. Banco de datos de biodiversidad.
<p>Área de distribución y evolución de la población</p>	<p><u>Área de distribución natural</u> Nativa de la costa de Norteamérica. Tiene gran amplitud ecológica: aparece en zonas cálidas, ocupa arroyos de montaña y ríos, también se ha citado hasta 200 metros de profundidad en lagos e incluso de la zona salobre litoral.</p> <p><u>Área de distribución mundial</u> En Europa está ampliamente distribuida como consecuencia de introducciones sistemáticas llevadas a cabo desde los años sesenta. A la cabeza se situó Suecia, aunque posteriormente se introdujo en casi toda Europa: Polonia, Francia, Finlandia, etc. En el mundo ocupa diversidad de hábitats, desde las corrientes pequeñas a grandes lagos e incluso lagos alpinos.</p>

	<p>España CCAA: Galicia (Orense), Cantabria, País Vasco, Navarra, Aragón (Teruel), Cataluña (Lérida), Castilla-La Mancha, Castilla y León, C. Madrid, C. Valenciana. Distribuido principalmente por la mitad septentrional de la Península, y en menor medida en la mitad meridional. Se introdujo en España entre 1974 y 1975 en astacifactorías de las provincias de Guadalajara y Soria y en 1978 en Cuenca y Burgos. Posteriormente se han realizado nuevas reintroducciones apoyadas por diversas instituciones y pescadores, principalmente en la mitad norte.</p>  <p>Distribución de <i>Pacifastacus leniusculus</i> en Europa (NOBANIS, 2008). Diagnósis de la fauna exótica invasora de la CAV.</p> <p>Evolución El que fuera introducido en España de forma intencionada con fines comerciales, junto con posteriores programas de introducción y algunas Administraciones principalmente en Castilla y León, País Vasco y Navarra, han determinado que las poblaciones de este crustáceo estén ampliamente distribuidas en estas regiones, siendo localmente abundante en las cabeceras del Duero y del Ebro y con menor abundancia en las poblaciones de la mitad meridional de España.</p>
<p>Vías de entrada y expansión</p>	<p>El origen de la introducción fue intencionado con fines comerciales por su interés gastronómico y posteriormente al parecer para frenar la expansión del cangrejo rojo (<i>Procambarus clarkii</i>) y para que pudiera remplazar al cangrejo autóctono (<i>Austropotamobius pallipes</i>) desempeñando un papel de sustituto ecológico. Los programas de introducción por parte de algunas Administraciones y la autorización de pesca de estos crustáceos en algunas provincias, han favorecido su expansión, así como los escapes a partir de las astacifactorías de cultivo intensivo, que han favorecido la aparición de poblaciones naturalizadas en las proximidades de estas instalaciones y su propagación.</p>
<p>Descripción del hábitat y biología de la Especie</p>	<p>Es el mayor cangrejo de río americano introducido con éxito en Europa. Los ejemplares adultos alcanzan los 150 mm de longitud. Denominado cangrejo señal por presentar una llamativa mancha blancuzca en la unión entre las dos piezas de cada pinza. Los ejemplares juveniles pueden no presentar dicha mancha. Otra clave para su identificación es el rostro, bastante rectangular y con un escalón pronunciado hacia la punta. Al igual que en el cangrejo de río autóctono (<i>Austropotamobius pallipes</i>), las suturas longitudinales del</p>

cefalotórax están separadas. Las pinzas, muy desarrolladas, presentan una coloración rojiza en su cara ventral. El caparazón es ligeramente azulado y el abdomen bastante ancho.

De ciclo reproductivo similar al cangrejo autóctono, realiza una puesta media de 350 huevos. La fecundación de las hembras se produce a principios de otoño, éstas incuban los huevos en su abdomen durante un largo tiempo y las larvas nacen entre abril y junio, permaneciendo con la hembra hasta el estadio de larva 2.

Buscan refugio y alimento en el lecho del río, siendo más activos durante la noche. Son omnívoros y muy voraces. Su alimentación pasa desde la ingesta de abundante materia vegetal (viva o en descomposición) a la captura de todo tipo de organismos acuáticos, como peces, anfibios, culebras de agua e invertebrados acuáticos. Los ejemplares juveniles tienen una alimentación básica de origen animal, que varía a medida que aumenta la edad de los individuos incrementando el consumo de componentes vegetales. Al igual que el cangrejo rojo y el autóctono, el cangrejo señal también excava galerías.

Hábitat en su área de distribución natural

- Ocupa una amplia gama de hábitats desde corrientes pequeñas hasta grandes ríos y lagos naturales. Es tolerante a altas temperaturas y a agua salobre. Prefiere aguas templadas con buena cobertura vegetal. Es capaz de vivir en ríos de llanura como en arroyos de montaña.

Hábitat en su área de introducción

- Ocupa preferentemente los tramos altos y medios de los ríos, con aguas limpias y muy oxigenadas, y con abundancia de refugios donde ocultarse durante el día y reproducirse (grandes piedras, raíces en los taludes,...). También se desarrolla en las charcas de riego. En la Península puede colonizar hasta lagos y embalses.

<p>Impactos y amenazas</p>	<p><u>Sobre el hábitat</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Excavan galerías que aumentan la erosión de las riberas de los ríos. - Debido a la depredación, producen efectos negativos sobre el ecosistema acuático al incidir sobre la flora y fauna autóctona (peces bentónicos). - Cambios en la red trófica. <p><u>Sobre las especies</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Debido a su mayor tamaño y resistencia a enfermedades, compite con otras especies de cangrejo, como el cangrejo autóctono. - Es vector del hongo <i>Aphanomices astacii</i>, responsable de la afanomicosis, enfermedad letal para el cangrejo autóctono, y que ha extinguido algunas poblaciones de esta especie.
<p>Medidas y nivel de dificultad para su control</p>	<p><u>Propuestas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilización de trampas y pesca eléctrica de forma intensiva, con el fin de reducir la densidad de las poblaciones y su expansión. - Control intensivo para evitar la dispersión del cangrejo señal por parte de los pescadores. - Concienciación, mediante campañas de sensibilización principalmente a los colectivos implicados (pescadores, etc.), para que dispongan de la información adecuada sobre el problema que ocasionan las especies invasoras en el medio, y con ello evitar la translocación de ejemplares. - Divulgar los planes de control establecidos por las comunidades autónomas. - Control de poblaciones emergentes o en la cercanía de poblaciones de cangrejo autóctono. <p><u>Desarrolladas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Control de las poblaciones mediante la captura de ejemplares. - Prohibición de la translocación de ejemplares y de dispersión intencionada. <p><u>Estrategias, Planes y/o Proyectos de Gestión/Control/Erradicación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Programa Andaluz para el Control de Especies Exóticas Invasoras. Extracción de 25.492 ejemplares entre 2005 y 2008 en Riofrío (Loja, Granada), habiéndose reducido la población, muy cerca o por debajo del tamaño mínimo reproductor. Asimismo se ha logrado que el riesgo de dispersión de la especie por translocación de individuos por parte de los lugareños se ha reducido drásticamente. - Control (reducción) poblacional. Basado en: <ol style="list-style-type: none"> 1) una combinación óptima de diferentes técnicas de pesca en función del tramo, el tipo de hábitat y el estadio predominante en la población (nasas, manual, refugios artificiales, pesca eléctrica), 2) análisis matemáticos: Análisis Espectro Singular (mejora de la relación señal/ruido), relaciones capturas-esfuerzo por estación y clases de tamaño) con predicciones de stock en función del esfuerzo.

	<ul style="list-style-type: none"> - La Conselleria de Territorio y Vivienda elaboró el año 2000 un Plan de Conservación del cangrejo de río autóctono en la Comunidad Valenciana, entre cuyos objetivos destaca la necesidad de controlar las especies de cangrejo exóticas. Desde 2004 se trabaja para erradicar el cangrejo señal de los escasos tramos donde está comprobada su presencia, y vigila para evitar su expansión. Mediante el Decreto 210/2004, de 8 de octubre, se prohíbe la comercialización en vivo y su liberación al medio para detener su expansión. <p><u>Dificultad de control</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Los métodos de control ensayados hasta la fecha han demostrado una escasa eficiencia, ya sea por su baja efectividad o por la imposibilidad de utilizarlos a gran escala, debido a los efectos negativos que podrían causar sobre otras especies o sobre el hábitat. - Programas extensivos de trampeo pueden llegar a reducir la densidad de las poblaciones y la velocidad de expansión, pero no son un método efectivo de control.
<p>Bibliografía</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CA Andalucía. Programa Andaluz para el Control de Especies Exóticas Invasoras. http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/1_consejeria_de_medio_ambiente/dg_gestion_medio_natural/biodiversidad/static_files/especies_exoticas/programa_andaluz_control_especies_exoticas_invasoras/cangrejo_senal.pdf - CA Aragón. La fauna exótica invasora en Aragón. Servicio de Biodiversidad. Depto. de Medio Ambiente. Gobierno de Aragón. Guerrero, J. http://www.aragon.es/estaticos/ImportFiles/06/docs/Áreas/Biodiversidad/EspecExotInvasor/FichasEspeciesInvasorasFauna/Invertebrados/CANGREJO SENAL.pdf - Principado de Asturias: Flora y Fauna Invasora en Asturias. http://www.asturias.es/porta/site/medioambiente/ - CA País Vasco. Diagnósis de la Fauna Exótica Invasora de la CAV. Gob. Vasco. IHOBE. http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-6172/es/contenidos/libro/fauna_invasora/es_doc/adjuntos/fauna.pdf - Comunidad Valenciana. Banco de datos de biodiversidad. http://bdb.cma.gva.es/ - DAISIE. «Elaboración de inventarios de especies exóticas invasoras en Europa» - Diputación Provincial de Toledo- Universidad de Castilla-La Mancha. Proyecto de investigación «Catálogo y distribución de los vertebrados autóctonos de la provincia de Toledo. Análisis de los problemas ambientales asociados y propuesta de medidas de gestión». 145-235 pp. - Doadrio, I. (2004). La invasión de especies exóticas en los ríos. Estrategia Nacional de restauración de los ríos. Ministerio de Medio Ambiente. - GEIB (2006). Top 20. Las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España. - SEBI 2010 («Integrando los indicadores europeos de la biodiversidad para 2010») (Listado en Berna)

<http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/bern/IAS/Documents/>

- UICN. Base de datos de especies invasoras del Grupo de especialistas en especies invasoras de la UICN (GISD).
- E. D. Dana, J. López, D. García, V. Gámez, J. A. Perea, J. García de Lomas, R. González, G. Ceballos & F. Ortega. Dificultades en la gestión de decápodos acuáticos invasores: el caso del Cangrejo Señal (*Pacifastacus leniusculus*) en Andalucía. Programa Andaluz para el Control de las Especies Exóticas Invasoras.

Fecha de modificación de la Ficha: Septiembre 2013

Procambarus clarkii
(Girard, 1852)

PROCLA/EEI/CR005

Nombre vulgar	Castellano: Cangrejo rojo, Cangrejo americano, Cangrejo de las marismas Catalán: Cranc vermell dels pantans, Cranc americà ; Euskera: Karramarro amerikarra
Posición taxonómica	Grupo taxonómico: Fauna Phylum: Arthropoda Clase: Malacostraca Orden: Decapoda Familia: Cambaridae
Observaciones taxonómicas	---
Resumen de su situación e impacto en España	La primera introducción del cangrejo rojo en España se produjo en las marismas del Guadalquivir (Sevilla), en 1974 con fines comerciales, habiendo sido introducido posteriormente por toda la Península para comercio, consumo y como especie cebo, desde donde se ha ido extendiendo por los cursos fluviales. Además de su gran capacidad invasora, quedando sólo los tramos altos de los ríos prácticamente sin su presencia, compete y transmite al cangrejo de río autóctono (<i>Austropotamobius pallipes</i>) la afanomicosis, enfermedad infecciosa causada por el hongo <i>Aphanomyces astaci</i> , que es letal para el cangrejo de río, pero no para el cangrejo americano. Su presencia ha hecho desaparecer al cangrejo autóctono de gran parte de su área de distribución, quedando refugiado en muchas cuencas tan sólo en sus tramos más altos.
Normativa nacional	<u>Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras</u> Norma: Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto. Fecha: (BOE nº 185): 03.08.2013

Normativa autonómica

C Valenciana

- DECRETO 213/2009, de 20 de noviembre, del Consell, por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras en la Comunitat Valenciana. El Anexo I incluye: Todas las especies de cangrejos de río exóticos.
- Decreto 210/2004, de 8 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que prohíbe la liberación en el medio natural y la comercialización en vivo de todas las especies exóticas de cangrejos de río en la Comunidad Valenciana. (DOCV núm. 4862 de 14.10.2004)

CA Andalucía

- Orden de 16 de febrero de 2011, por la que se fijan y regulan las vedas y períodos hábiles de pesca continental en la Comunidad Autónoma de Andalucía. (Boletín Oficial Junta de Andalucía, núm. 49, 10 de marzo 2011).
- Orden de 26 de enero de 1999, por la que se amplían las zonas de pesca del cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) en las provincias de Cádiz y Huelva, y se establecen medidas adicionales de protección. (BOJA, 09/03/1999)

CA Aragón

- Orden de 25 de enero de 2012, del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se aprueba el Plan General de Pesca de Aragón para el año 2012. (Boletín Oficial de Aragón, núm. 19, 30 de enero de 2012).

CA Castilla-La Mancha

- Orden de 18/01/2012, de la Consejería de Agricultura, de Vedas de Pesca. [2012/1278]. Consejería de Agricultura de Castilla La Mancha.
- Orden de 19-01-2007, de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural, para la regulación de los permisos de transporte en vivo de cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*).
- Orden 14/01/2009, de la Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural, por la que se declaran especies exóticas de carácter invasor las especies de cangrejo rojo (*Procambarus clarkii* (Girard, 1852)), cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852)) y siluro (*Silurus glanis* (Linnaeus, 1758)) y se establecen medidas para su control (2009/669). (22/01/2009)

CA Castilla y León

- Orden FYM/1493/2011, de 23 de noviembre, por la que se establece la Normativa Anual de Pesca de la Comunidad de Castilla y León para el año 2012. (Boletín Oficial de Castilla y León, núm. 230 Martes, 29 de noviembre de 2011).

CA Cataluña

- Resolución AAM/440/2012, de 7 de marzo, por la que se fijan las especies pescables, hábiles de pesca y las aguas en que se puede llevar a cabo la actividad de la pesca en las aguas continentales de Cataluña durante la temporada 2012. (Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, núm. 6087, 14 de marzo de 2012).

CA Extremadura

- Orden de 11 de marzo de 2011 General de Vedas de Pesca. (Diario Oficial de Extremadura, núm. 55, 21 de marzo de 2011).

CA Galicia

- Orden de 28 de diciembre de 2011 por la que se establecen las normas de pesca en las aguas continentales de la Comunidad Autónoma de Galicia durante la temporada 2012. (Diario Oficial de Galicia, núm. 12, 18 de enero de 2012).

CA La Rioja

- Orden nº 3/2012 de 9 de febrero, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se fijan los períodos hábiles de pesca y normas relacionadas con la misma en aguas de la Comunidad Autónoma de La Rioja, durante el año 2012. (Boletín Oficial de La Rioja, núm. 23, 22 de febrero de 2012)

Comunidad de Madrid

- ORDEN 630/2012, de 1 de marzo, sobre establecimiento de vedas y regulación especial de la actividad piscícola en los ríos, arroyos y embalses de la Comunidad de Madrid, para el ejercicio de 2012.

Región de Murcia

- Orden de 10 de mayo de 2011, de la Consejería de Agricultura y Agua por la que se regula el ejercicio de la pesca fluvial para la temporada 2011/2012 y reglamentaciones para la conservación de la fauna ictícola de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. (Boletín Oficial de la Región de Murcia, núm. 109, 14 de mayo de 2011).


C Foral de Navarra

- Orden Foral 89/2012, de 27 de febrero, de la Consejera de Desarrollo Rural, Industria, Empleo y Medio Ambiente, por la que se establece la normativa específica que regirá la pesca en Navarra durante el año 2012, incluyendo determinadas medidas de control de poblaciones de especies exóticas invasoras. (Boletín Oficial de Navarra, núm. 47, 7 de marzo de 2012).

CA País Vasco

- (Álava) Orden Foral 81/2012 de 29 de febrero, reguladora del aprovechamiento de la Pesca Continental en el Territorio Histórico de Álava durante el año 2012. (BOTH, núm. 31, 14 de marzo de 2012).

Normativa europea	<ul style="list-style-type: none"> - La Comisión Europea está elaborando una legislación sobre especies exóticas invasoras según lo establecido en la actuación 16 (crear un instrumento especial relativo a las especies exóticas invasoras) de la “Estrategia de la UE sobre la biodiversidad hasta 2020: nuestro seguro de vida y capital Natural” COM (2011) 244 final, para colmar las lagunas que existen en la política de lucha contra las especies exóticas invasoras.
Acuerdos y Convenios Internacionales	<ul style="list-style-type: none"> - Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD), 1992. - Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa. Berna 1979.- Estrategia Europea sobre Especies Exóticas Invasoras (2004).
Listas y Atlas de Especies Exóticas Invasoras	<p><u>Mundial</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Base de datos de especies invasoras del Grupo de especialistas en especies invasoras de la UICN (GISD) <p><u>Europea</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - DAISIE («Elaboración de inventarios de especies exóticas invasoras en Europa») - SEBI 2010 («Integrando los indicadores europeos de la biodiversidad para 2010»). <p><u>Nacional</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Top 20. Las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España.(GEIB) <p><u>Regional</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - CA ANDALUCÍA: Programa Andaluz para el Control de Especies Exóticas Invasoras - CA ARAGÓN: Especies invasoras de fauna Comunidad Autónoma de Aragón. - CA CASTILLA-LA MANCHA: Guía de peces y cangrejos de Castilla-La Mancha. Dir. Gral. Agricultura y Desarrollo Rural. Dr. Gral. Política Forestal. (2009). 98 pp. - CA CATALUÑA: Especies invasoras Agencia Catalana del Agua. - CA GALICIA: Fauna invasora de Galicia. - CA PAIS VASCO: Diagnósis de la Fauna exótica invasora de la CAV - COMUNIDAD VALENCIANA. Banco de datos de biodiversidad.
Área de distribución y evolución de la población	<p><u>Área de distribución natural</u> Nativa del Noreste de México y centro y sur de Estados Unidos.</p> <p><u>Área de distribución mundial</u> Zonas de Estados Unidos fuera de su área de distribución natural, América Central y América del Sur y Europa.</p> <p><u>España</u> CCAA: Todas las Comunidades Autónomas. Prácticamente por toda la Península Ibérica, Baleares y Canarias, siendo más abundante en el sur de la Península. En el norte se limita a los tramos bajos de los cursos de agua evitando las temperaturas bajas.</p>

	 <p>Distribución de <i>Procambarus clarkii</i> en Europa (DAISIE, 2008)</p> <p>Evolución Importante carácter colonizador apareciendo nuevos focos que indican la rápida dispersión de esta especie por las cuencas, quedando prácticamente sin invadir sólo las cabeceras de los ríos.</p>
<p>Vías de entrada y expansión</p>	<p>Especie introducida con fines comerciales en el año 1974 en las Marismas del Guadalquivir y posterior suelta por los ríos para su comercio, consumo local y para ser utilizado como cebo. La especie se dispersó muy rápidamente, y en pocos años apareció en zonas distantes: Albufera de Valencia (1978), o el Delta del Ebro y la provincia de Zamora (1979), extendiéndose posteriormente al resto de la Península. Con independencia del papel decisivo del hombre para su rápida dispersión. La expansión se ha debido además de a las sueltas ilegales, a su capacidad de dispersión por las cuencas, llegando a recorrer hasta 3 km diarios.</p>
<p>Descripción del hábitat y biología de la Especie</p>	<p>Respecto al cangrejo autóctono es bastante más resistente, soportando niveles bajos de oxígeno, temperaturas altas (entre 10°C y 30°C) y un alto grado de contaminación de agua; así mismo, es de hábitos menos crepusculares y fotófobos, por lo que no es difícil verlo a plena luz del día, permaneciendo entre la vegetación o al descubierto si el agua o está muy clara. La reproducción comienza en otoño cuando la hembra es fecundada por el macho, posteriormente ésta permanecerá resguardada en los túneles hasta que se produzca la puesta en primavera; mientras tanto, los huevos (en torno al centenar) permanecerán en los pleópodos de la madre. Tras la eclosión de los huevos, aparecen pequeños cangrejos similares a la madre, ya que no pasan por estados larvarios intermedios. Es una especie de crecimiento rápido. A los tres meses miden aproximadamente 7 cm. Es una especie omnívora de amplio espectro trófico, en su dieta incluye caracoles y plantas acuáticas, anfibios y peces en todas sus fases de crecimiento, materia vegetal muerta y cadáveres de animales.</p> <p>Hábitat en su área de distribución natural y de introducción Vive asociado a ambientes lóticos, en sustratos blandos de ríos, marismas y charcas de agua; tolera un amplio rango de condiciones ambientales incluyendo aguas salinas y llegando a soportar periodos temporales de desecación en los que permanece en cuevas que excava como refugio y que también utiliza cuando hace frío.</p>

<p>Impactos y amenazas</p>	<p><u>Sobre el hábitat</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Afecta de forma importante al estado de conservación de los hábitats invadidos, ya que es un consumidor voraz de invertebrados, peces, anfibios y macrófitos. - Como consecuencia de su actividad excavadora degrada las orillas. - Alteración de las redes tróficas y pérdida de biodiversidad debido a su presencia en humedales. - Deterioro de la vegetación acuática que conlleva un aumento en la turbidez del agua debido al incremento del fitoplacton. <p><u>Sobre las especies</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contribuye al declive del cangrejo autóctono, por competencia sobre el territorio. - Actúa como vector de la afanomicosis, enfermedad infecciosa causada por el hongo <i>Aphanomyces astaci</i>, que es letal para el cangrejo de río autóctono. - Constituye una importante amenaza para las especies acuáticas, debido a su gran voracidad sobre invertebrados y peces, en todas sus fases de desarrollo. - Efecto negativo sobre poblaciones de anfibios. Se ha verificado la depredación sobre huevos y larvas de estas poblaciones. - Diversas especies de patos buceadores de hábitos fitófagos se ven amenazadas por la presión que los cangrejos ejercen sobre la vegetación subacuática. <p><u>Recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ha tenido un efecto decisivo en la desaparición del cangrejo de río autóctono como recurso económico, principalmente para las poblaciones locales. - Sus hábitos excavadores producen desplazamientos de tierra y desperfectos en embalses y estructuras de irrigación. - Causa daños en los arrozales, no directamente sobre la planta de arroz, sino al alterar con su actividad excavadora las infraestructuras de los cultivos que permiten el control de los niveles de agua. <p><u>Sobre la salud humana</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Acumulan metales pesados y toxinas producidos por cianobacterias, tales como <i>Microcystis aeruginosa</i>. - Es hospedador intermedio de trematodos del género <i>Paragonimus</i>, los cuales son patógenos potenciales si los cangrejos consumidos no están bien cocinados.
	<p>Medidas y nivel de dificultad para su control</p>

	<p>mediante la utilización de peces depredadores, organismos patógenos, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control mediante métodos mecánicos: Uso de trampas y pesca eléctrica. Drenaje de zonas húmedas, desvío de cursos de agua y la construcción de barreras (físicas y eléctricas). - Involucrar a los pescadores en el control de las poblaciones de cangrejos mediante el incremento de la presión de pesca. - Desarrollo de programas de concienciación y sensibilización, principalmente entre pescadores, para evitar nuevas sueltas y translocaciones. <p><u>Desarrolladas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Extracción de ejemplares. - Concienciación - Estudios para la determinación de la distribución y situación de las poblaciones. <p><u>Estrategias, Planes y/o Proyectos de Gestión/Control/Erradicación:</u> Entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programa Andaluz para el Control de Especies Exóticas Invasoras. Localizado en el Arroyo de la Fuensanta (Málaga) y Balsa de El Calabrial (Almería), mediante el uso de nasas y construcción de 3 diques de contención (2007), para evitar el avance de una población de cangrejo rojo en una zona de distribución natural de cangrejo autóctono. - Proyecto de investigación “Catálogo y distribución de los vertebrados alóctonos de la provincia de Toledo. Análisis de los problemas ambientales asociados y propuesta de medidas de gestión. - Plan de conservación de la fauna vertebrada acuática amenazada y de sus hábitats en la Sierra de Llabería. Determinación del estado de conservación de la fauna vertebrada acuática amenazada y de sus hábitats en el entorno de la Sierra de Llabería e identificación de sus principales amenazas. El problema de las especies exóticas invasoras (EEI), y actuaciones de forma específica y a diferentes niveles sobre las poblaciones de cangrejo rojo (<i>Procambarus clarkii</i>). - CA Cataluña: Control de especies invasoras en zonas de contacto con el cangrejo autóctono. Las finalidades de estos censos de control son para mantener y, si se puede, eliminar las poblaciones de las dos especies alóctonas de cangrejo presentes actualmente en Cataluña: el cangrejo rojo americano y el cangrejo señal - Proyecto “INBIOS” Incremento de la biodiversidad en los humedales de Salburua. Centro de Estudios Ambientales. Ayuntamiento de Vitoria Gazteiz.
<p>Bibliografía</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CA ANDALUCÍA. Programa Andaluz para el Control de Especies Exóticas Invasoras: Trabajos de control poblacional de especies de fauna exótica invasora sobre la que se han realizado trabajos de control poblacional en Andalucía. - CA ARAGÓN: Especies invasoras de fauna Comunidad Autónoma de Aragón. http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublic

os/Departamentos/AgriculturaGanaderiaMedioAmbiente/AreasTematicas/MA_Biodiversidad/EspeciesExoticas Invasoras/ci.06_Fichas_especies_invasoras_fauna.

- CA CASTILLA-LA MANCHA (2009). Guía de peces y cangrejos de Castilla-La Mancha. Dir. Gral. Agricultura y Desarrollo Rural. Dr. Gral. Política Forestal. 98 pp.
- CA CATALUÑA: Especies invasoras Agencia Catalana del Agua.
<http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/>
- CA CATALUÑA: Avaluació de l'estat i el risc d'invasió per especies exòtiques del ecosistema aquàtic de Catalunya. Enero 2011.
- CA GALICIA: Fauna invasora de Galicia.
http://mediorural.xunta.es/es/areas/conservación/biodiversidad/especies/especies_invasoras/fauna_invasora_de_galicia/
- CA PAIS VASCO: Diagnòs de la Fauna exòtica invasora de la CAV. IHOBE (2009) (Ed.).165 pp.
<http://www.ihobe.net/>
- CAPDEVILA-ARGÜELLES, L., ZILLETI, A. y V.A. SUÁREZ (GEIB) (2011). Manual de las especies exòticas invasoras de los ríos y riberas de la cuenca hidrogràfica del Duero. Confederación Hidrogràfica del Duero. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.314 pp.
- DAISIE («Elaboración de inventarios de especies exòticas invasoras en Europa»).
- GEIB. Top. 20. Las 20 especies exòticas invasoras más dañinas presentes en España
- InvasIBER. Especies exòticas invasoras de la Península Ibérica
- UICN. Base de datos de especies invasoras del Grupo de especialistas en especies invasoras de la UICN (GISD)
- Plan de conservación de la fauna vertebrada acuática amenazada y de sus hábitats en la Sierra de Llaberia.
<http://www.serrallaberia.cat/>

Fecha de modificación de la Memoria: Septiembre 2013

Salmo trutta (Linnaeus, 1758)



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Trucha
- **Catalán:** Truita
- **Gallego:** Troita
- **Vasco:** Amuarrain arrunta
- **Portugués:** Truta

TAXONOMÍA

- **Clase:** Actinopterygii
- **Orden:** Salmoniformes
- **Familia:** Salmonidae
- **Sinónimos:** *Salmo eriox* Linnaeus, 1758. *Salmo fario* Linnaeus, 1758. *Fario trutta* (Linnaeus, 1758). *Trutta fluviatilis* Duhamel, 1771. *Trutta marina* Duhamel, 1771. *Trutta salmonata* Rutton, 1772. *Trutta salmanata* Strøhm, 1784. *Salmo albus* Bonnaterre, 1788. *Salmo stroemii* Gmelin, 1788. *Salmo sylvaticus* Gmelin, 1788. *Salmo albus* Walbaum, 1792. *Salmo cornubiensis* Walbaum, 1792. *Salmo fario loensis* Walbaum, 1792. *Salmo saxatilis* Paula Schrank, 1798. *Salmo faris forestensis* Bloch, 1801. *Salmo cumberland* Lacepède, 1803. *Salmo gadoides* Lacepède, 1803. *Salmo phinoc* Shaw, 1804. *Salmo cambricus* Donovan, 1806. *Salmo montana* Walker, 1812. *Salmo taurinus* Walker, 1812. *Salmo spurius* Pallas, 1814. *Salmo caecifer* Parnell, 1838. *Salmo levenensis* Yarrell, 1839. *Salmo orientalis* McClelland, 1842. *Fario argenteus* Valenciennes, 1848. *Salar ausonii* Valenciennes, 1848. *Salar bailloni* Valenciennes, 1848. *Salar gaimardi* Valenciennes, 1848. *Salar spectabilis* Valenciennes, 1848. *Salmo estuarius* Knox, 1854. *Salar ausonii parcepunctata* Heckel & Kner, 1858. *Salar ausonii semipunctata* Heckel & Kner, 1858. *Salmo fario major* Walecki, 1863. *Salmo brachypoma* Günther, 1866. *Salmo gallivensis* Günther, 1866. *Salmo mistops* Günther, 1866. *Salmo orcadensis* Günther, 1866. *Salmo polyosteus* Günther, 1866. *Salmo islayensis* Thomson, 1873. *Salmo caspius* Kessler, 1877. *Salmo trutta caspius* Kessler, 1877. *Trutta marina* Moreau, 1881. *Salmo lacustris rhenana* Fatio, 1890. *Salmo lacustris septentrionalis* Fatio, 1890. *Salmo lacustris romanovi* Kawraisky, 1896. *Salmo trutta ezenami* Berg, 1948. *Salmo trutta abanticus* Tortonese, 1954. *Salmo trutta ciscaucasicus* Dorofeyeva, 1967.

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

No catalogada

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

VU 1cde.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

Estudios genéticos estiman que hay una introgresión genética situada entre un 5 y un 10%. Este hecho unido a la pérdida de hábitat por infraestructuras hidráulicas; aumento de vertidos de origen industrial, urbano y agrícola; introducción de especies exóticas como el lucio (*Esox lucius*) y una excesiva presión pesquera, nos llevan a estimar que las poblaciones autóctonas de truchas han disminuido en España más de un 20%.

LEGISLACIÓN NACIONAL.

Declarada especie de pesca en el Real Decreto 1095/89, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca. Figura como especie comercializable en el Real Decreto 1118/89 por el que se determinan las especies objeto de caza y pesca comercializables.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.

Catalogada como especie de fauna silvestre susceptible de aprovechamiento en la región de Murcia, Ley 7/1995 de fauna silvestre, caza y pesca fluvial. Catalogada de "interés especial" en el registro de la Fauna Silvestre de Vertebrados de Navarra, Orden Foral 0209/1995, de 13 de febrero.

LIBROS ROJOS.

Citada como "Vulnerable" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

Pez de talla media que no suele superar los 100 cm de longitud total y 20 Kg de peso, aunque en España raramente alcanza los 60 cm y 10 Kg de peso. Su morfología es muy variable, la cabeza es grande provista de dientes que se extienden por los maxilares, premaxilares, dentarios, palatinos y vómer. Dos aletas dorsales, la primera con 9 a 11 radios ramificados y la segunda adiposa. Las escamas son muy pequeñas y su número es de 110-125 en la línea lateral. La coloración es variable, normalmente con manchas negras y rojas oceladas, que no están presentes en la aleta caudal y que se extienden por el opérculo. Son tetraploides con un número $2n=80$.

POBLACIÓN

Todas poblaciones de España y sur de Francia están bien diferenciadas genéticamente del resto de poblaciones. En España existen dos poblaciones distintas según su comportamiento una migradora que se distribuye por los ríos de Galicia y la cordillera cantábrica y otra sedentaria que vive en los demás ríos españoles. Desde un punto de vista genético existen tres grandes grupos bien diferenciados, uno compuesto por todos los ríos mediterráneos hasta la cuenca del Segura, un segundo grupo formado por los ríos del sur de España en las Sierras de Cazorla y Segura y Sierra Nevada y un tercero que agrupa todos los ríos atlánticos excepto los del Guadalquivir. Dentro de las poblaciones atlánticas, la cuenca del Duero presenta algunos marcadores genéticos únicos.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Vive en aguas rápidas y frías. Su alimentación está basada fundamentalmente en invertebrados bentónicos, insectos y moluscos. Los adultos pueden consumir también peces y anfibios.

REPRODUCCIÓN

Presenta un único periodo de freza que se sitúa entre los meses de noviembre y enero cuando la temperatura del agua oscila entre 5 y 10°C. La puesta se deposita en la grava y el número de huevos es de 1000 a 2000 por kg de peso. La incubación dura más de 40 días a 10°C. Normalmente alcanzan la madurez sexual entre los dos y tres años de vida. Algunas

poblaciones atlánticas realizan migraciones al mar regresando al río para completar el ciclo reproductor.

DISTRIBUCIÓN

- España: Se distribuye por las cabeceras de casi todos los ríos de la Península Ibérica faltando en algunos del Levante, en el sur de España y en la cuenca del Guadiana.
- UE: En todos los países de la Unión Europea.
- Mundo: De amplia distribución paleártica, ha sido introducida en América y Australia.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La especie esta amenazada por introgresión genética procedente de los ejemplares de repoblación En general esta introgresión se calcula entre un 5 y un 10%, siendo aparentemente mayor en los ríos del centro peninsular. La pesca deportiva en muchas regiones es un factor de amenaza. En algunos ríos la introducción del Lucio (*Esox lucius*) es un factor de amenaza al depredar sobre la trucha.
- Sobre el hábitat. Alteración de los cauces fluviales por obras hidráulicas. Contaminación de los cauces por vertidos urbanos e industriales. La extracción de áridos, canteras y el lavado de mineral, suponen serios impactos sobre los frezaderos y las zonas de refugio.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Proteger estrictamente y no realizar repoblaciones con individuos foráneos en aquellos ríos con poblaciones de trucha sin introgresión genética como las cabeceras de los ríos Bornova, Jerte, Tiétar, Alberche, Arandilla en la cuenca del Tajo, Sella, Nalón, Esva y Navia en la cordillera cantábrica, Pisuerga, Mazo, alto Duero en la cuenca del Duero, Endrinales en la cuenca del Segura, Ter, Nuria y Massanes en las cuencas catalanas, Noguera del Tor en la cuenca del Ebroy Tea y Bubal en la cuenca del Miño. Se debe favorecer la pesca sin muerte en la mayoría de los ríos españoles. Depurar correctamente los vertidos en los ríos y minimizar los efectos de las obras hidráulicas son dos de las acciones más importantes que se deben llevar a cabo para la conservación de la especie.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

La mayoría de las comunidades tienen planes de manejo de las truchas, las cuales incluyen investigación genética y de la biología y ecología de las diferentes poblaciones. Programas de repoblación con individuos autóctonos. Sistemas de vedas y tramos de pesca sin muerte.

Squalius carolitertii (Doadrio, 1987)



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Bordillo
- **Gallego:** Escalo
- **Portugués:** Escalo do Norte

TAXONOMÍA

- **Clase:** Actinopterygii
- **Orden:** Cypriniformes
- **Familia:** Cyprinidae
- **Sinónimos:** *Leuciscus cephalus cabeda* Risso, 1827 (sólo cuando se menciona a las poblaciones ibéricas). *Leuciscus carolitertii* Doadrio, 1987.

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

No catalogada.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

Población española excepto las presentes en la cuenca del Tajo. VU A2ce.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

La introducción de especies exóticas en su área de ocupación como son el pez sol (*Lepomis gibbosus*), el Black-bass (*Micropterus salmoides*) y el Lucio (*Esox lucius*), es una de las principales causas del declive de esta especie. Este declive se estima que será en los próximos años de al menos el 20% en el área de ocupación de la especie y en la calidad de su hábitat. Este último se deteriora por las infraestructuras hidráulicas proyectadas en su área de presencia, el aumento de vertidos urbanos, agrícolas e industriales y la extracción de agua con fines agrícolas. El área de ocupación es menor de 500 Km² y las poblaciones.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

Poblaciones de la cuenca del Tajo. CR B1+2c.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

El área de ocupación actual es menor de 8 Km² con las poblaciones severamente fragmentadas en 2 ríos diferentes. El aumento de vertidos, especialmente en Molina de Aragón y la extracción de agua para fines agrícolas deterioran constantemente el hábitat de la población.

LIBROS ROJOS.

Citada como "Rara" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

El bordallo es un ciprínido de tamaño medio que raramente alcanza los 250 mm de longitud total. El cuerpo es alargado, la cabeza grande y con una boca subterminal. La aleta dorsal es larga con 8 radios ramificados y el perfil distal convexo. Los huesos circunorbitales son estrechos. Las escamas son grandes y su número en la línea lateral oscila entre 39 y 45.

POBLACIÓN

Existen dos poblaciones muy diferenciadas una en la cuenca del Tajo y otra en las cuencas del Duero, ríos de Galicia y cuenca del Ebro.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Vive en medios muy diversos encontrándose tanto en zonas de alta montaña como en las zonas más bajas. Su alimentación está constituida por artrópodos y alevines de otros peces.

REPRODUCCIÓN

Sólo se conoce el periodo de reproducción que ocurre entre los meses de abril y junio.

DISTRIBUCIÓN

- España: En España vive en las cuencas de los ríos Duero, Limia, Tajo, Miño y Léz.é.
- UE: Vive también en Portugal.
- Mundo: Es un endemismo de la Península Ibérica.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La introducción de especies exóticas, la mayoría piscívoras en los ríos españoles es la principal amenaza.
- Sobre el hábitat: Las principales amenazas son: la realización de diversas infraestructuras hidráulicas, como canalizaciones, construcción de presas, etc., la contaminación por vertidos industriales, urbanos y agrícolas; la extracción de agua para fines agrícolas y la extracción de áridos que destruye los frezaderos.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Control de los vertidos y depuración de los mismos. Corregir adecuadamente los impactos derivados de las infraestructuras hidráulicas. No dar concesiones de riegos cuando el agua baje por niveles inferiores a los adecuados para la vida de los peces. Corregir el impacto de las extracciones de áridos en los ríos y sólo dar las concesiones imprescindibles. Realizar un control de las especies exóticas por parte de las administraciones. Impedir la introducción de nuevas especies exóticas declarando a las nuevas y a la mayor parte de las existentes ya en España como no pescables. Realizar un seguimiento sobre la evolución de las poblaciones de esta especie. Debe figurar como "Vulnerable" en el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas, Real Decreto 439/90.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Ninguna.

Squalius pyrenaicus (Günther, 1868)



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Cacho
- **Vasco:** Hegualdeko katxoa
- **Portugués:** escalo do sul

TAXONOMÍA

- **Clase:** Actinopterygii
- **Orden:** Cypriniformes
- **Familia:** Cyprinidae
- **Sinónimos:** *Leuciscus pyrenaicus* Günther, 1868. *Leuciscus cephalus pyrenaicus* Günther, 1868.

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

No catalogada.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

Poblaciones de las cuencas del Tajo (excepto las subcuencas del Alagón y Erjas), Júcar y río Matarraña en el Ebro. VU A2ce.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

La introducción de especies exóticas en su área de ocupación como son el pez sol (*Lepomis gibbosus*), el pez gato (*Ameiurus melas*), Black-bass (*Micropterus salmoides*), Lucio (*Esox lucius*), lucioperca (*Sander lucioperca*) y diversas especies de ciprínidos es una de las principales causas del decline de esta especie. Este declive se estima que será en los próximos años de al menos el 20% en el área de ocupación de la especie y en la calidad de su hábitat. Este último se deteriora por las infraestructuras hidráulicas proyectadas en su área de presencia, el aumento de vertidos urbanos, agrícolas e industriales y la extracción de agua con fines agrícolas.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

Poblaciones de las subcuencas del Alagón y Erjas en la cuenca del Tajo. VU A2ce.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

La introducción de especies exóticas en su área de ocupación como son el pez sol (*Lepomis gibbosus*), Black-bass (*Micropterus salmoides*) y Lucio (*Esox lucius*) es una de las principales causas del decline de esta especie. Este declive se estima que será en los próximos años de al menos el 20% en el área de ocupación de la especie y en la calidad de su hábitat. Este último se deteriora por las infraestructuras hidráulicas proyectadas en su área de presencia, el aumento de vertidos urbanos, agrícolas e industriales y la extracción de agua con fines agrícolas.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

Poblaciones de las cuencas del Guadiana Guadalquivir, Odiel y Segura. VU A2ce.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

La introducción de especies exóticas en su área de ocupación como el pez sol (*Lepomis gibbosus*), el Black-bass (*Micropterus salmoides*) y el Lucio (*Esox lucius*). Este declive se estima que será en los próximos años de al menos el 20% en el área de ocupación de la especie y en la calidad de su hábitat. Este último se deteriora por las infraestructuras hidráulicas proyectadas en su área de presencia, el aumento de vertidos urbanos, agrícolas e industriales y la extracción de agua con fines agrícolas.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

Poblaciones de las cuencas del sur de España (Guadalfeo, Barbate, Guadalquivir, Odiel, Guadalmina, Vélez, Guadalquivir, Guadiaro y Jara). EN B1+2c.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

El área de ocupación actual es menor de 30 Km² con las poblaciones severamente fragmentadas en diferentes cuencas y dentro de estas en tramos de ríos muy localizados. La construcción de grandes embalses en el área de ocupación así como la extracción de agua para cultivos subtropicales disminuyen constante y drásticamente el hábitat de la especie.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

Poblaciones de las cuencas del litoral mediterráneo (Turia, Júcar, Mijares, Bullent, Verde, Guadalest, Serpis y Albufera de Valencia). EN B1+2c.

JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS.

El área de ocupación actual es menor de 50 Km² con las poblaciones severamente fragmentadas en diferentes cuencas y dentro de estas en tramos de ríos muy localizados. La construcción de grandes embalses en el área de ocupación así como la extracción de agua para regadíos disminuyen constante y drásticamente el hábitat de la especie.

CONVENIOS INTERNACIONALES.

En el Anejo III del Convenio de Berna 82/72.

LIBROS ROJOS.

Citada como "No Amenazada" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

El cacho es un ciprínido de tamaño medio que no alcanza los 300 mm de longitud total. La cabeza es grande con la boca situada en posición súpera. La anchura de la cabeza es menor que en el bagre y los huesos circumorbitarios anchos a diferencia del bordallo. Las aletas dorsal y anal tienen los perfiles convexos. La base de las escamas está pigmentada de negro. La línea lateral está muy marcada y el número de escamas que posee varía entre 38 y 46.

POBLACIÓN

Recientes estudios genéticos han demostrado una estructuración muy grande de sus poblaciones algunas de las cuales deben considerarse como diferentes especies aunque no han sido descritas formalmente. Estas poblaciones son:

1.-Cuencas del Tajo (excepto las subcuencas del Alagón y Erjas), Júcar y río Matarraña en el Ebro. 2.- Subcuencas del Alagón y Erjas en la cuenca del Tajo. 3.- Cuencas del Guadiana Guadalquivir, Odiel y Segura. 4.- Cuencas del sur de España (Guadalfeo, Barbate,



Guadalcaçín, Odiel, Guadalmina, Vélez, Guadalhorce, Guadiaro y Jara). 5.- Cuencas del litoral mediterráneo (Turia, Júcar, Mijares, Bullent, Verde, Guadalest, Serpis y Albufera de Valencia).

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Es una especie ubiquista que vive en medios sumamente variados. Su alimentación está basada en pequeños artrópodos.

REPRODUCCIÓN

La reproducción ocurre entre los meses de mayo y julio, poniendo los huevos sobre fondo de grava y piedras.

DISTRIBUCIÓN

- España: En España vive en las cuencas de los ríos Tajo, Gadiana, Guadalquivir, Guadalfeo, Barbate, Guadalcaçín, Odiel, Vélez, Guadalhorce, Guadalmina, Guadiaro, Jara, Turia, Júcar, Mijares, Guadalest, Albufera de Valencia, Bullent, Verde y Serpis. También se encuentra en el río Matarraña en la cuenca del Ebro pero puede haber sido introducido artificialmente.
- UE: También en Portugal.
- Mundo: Endémica de la Península Ibérica

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La introducción de especies exóticas, la mayoría de ellas piscívoras, en los ríos españoles es la principal amenaza.
- Sobre el hábitat: Las principales amenazas son: la realización de diversas infraestructuras hidráulicas, como canalizaciones, construcción de presas, etc., la contaminación por vertidos industriales, urbanos y agrícolas; la extracción de agua para fines agrícolas y la extracción de áridos que destruye los frezaderos.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Control de los vertidos y depuración de los mismos. Corregir adecuadamente los impactos derivados de las infraestructuras hidráulicas. No dar concesiones de riegos cuando el agua baje por niveles inferiores a los adecuados para la vida de los peces. Corregir el impacto de las extracciones de áridos en los ríos y sólo dar las concesiones imprescindibles. Realizar un control de las especies exóticas por parte de las administraciones. Impedir la introducción de nuevas especies exóticas declarando a las nuevas y a la mayor parte de las existentes ya en España como no pescables. Realizar un seguimiento sobre la evolución de las poblaciones de esta especie. Debe figurar como "Vulnerable" en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, Real Decreto 439/90.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Ninguna.

Tinca tinca (Linnaeus, 1758)



Nombre vulgar:

- **Castellano:** Tenca
- **Catalan:** Tenca
- **Gallego:** Tenca
- **Vasco:** Tenka
- **Portugués:** Tenca

TAXONOMÍA

- **Clase:** Actinopterygii
- **Orden:** Cypriniformes
- **Familia:** Cyprinidae
- **Sinónimos:** *Cyprinus tinca* Linnaeus, 1758. *Cyprinus tinca auratus* Bloch, 1782. *Tinca aurea* Gmelin, 1788. *Cyprinus incauratus* Lacepède, 1803. *Cyprinus zeelt* Lacepède, 1803. *Cyprinus tincaurea* Shaw, 1804. *Tinca vulgaris* Fleming, 1828. *Tinca chrysitis* Fitzinger, 1832. *Tinca italica* Bonaparte, 1836. *Tinca vulgaris maculata* Costa, 1838. *Tinca communis* Swaison, 1839. *Tinca limosa* Koch, 1840. *Tinca vulgaris* (non Valenciennes, 1842). *Tinca linnei* Malm, 1877. *Tinca vulgaris cetellae* Segre, 1904.

CATEGORÍA MUNDIAL UICN.

No catalogada.

CATEGORÍA UICN PROPUESTA.

NT

LEGISLACIÓN NACIONAL.

Declarada especie de pesca en el Real Decreto 1095/89, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca. Figura como especie comercializable en el Real Decreto 1118/89 por el que se determinan las especies objeto de caza y pesca comercializables.

LIBRO ROJO:

Citada como "No Amenazada" en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles.

DESCRIPCIÓN

Especie de talla media que puede alcanzar los 850 mm de longitud total y un peso máximo de 7.500 g. El cuerpo es alargado con un pedúnculo caudal corto y alto. Presenta un par de barbillas en las comisuras labiales. Las escamas son pequeñas siendo su número de 90 a 120 en la línea lateral. Las aletas dorsal y anal tienen sus bordes distales convexos y la primera de

ellas presenta 8-9 radios ramificados, mientras que la anal tiene 7-8. La coloración es verdosa aunque puede variar dependiendo del medio donde viva. Existen diferentes formas y coloraciones ya que se utiliza como especie ornamental en acuariofilia.

POBLACIÓN

En ríos no es una especie frecuente y siempre sus poblaciones son escasas. Sin embargo, las poblaciones son abundantes, debido a que es objeto de repoblaciones por su interés económico, en charcas del oeste español, principalmente en Extremadura y en Castilla-León. Estas repoblaciones se realizan normalmente a través de piscifactorías privadas que se dedican a su cultivo.

HÁBITAT Y ECOLOGÍA

Prefiere vivir en charcas, lagos y ríos de baja velocidad de la corriente, con abundante vegetación y fondos blandos. Sin embargo, en algunos ríos, especialmente en la provincia de León puede vivir en ríos con fondos de piedras y escasa vegetación acuática aunque en estos casos selecciona pozos o zonas con escasa velocidad de la corriente. Soporta bajos contenido de oxígeno disuelto en el agua. Es omnívora pero se alimenta principalmente de invertebrados e insectos acuáticos que encuentra en el fondo de charcas y ríos. Es diploide con un número cromosómico $2n=48$.

REPRODUCCIÓN

Se reproduce en zonas de densa vegetación acuática fijándose los huevos a la vegetación sumergida. Presenta un único periodo de freza entre mayo y agosto.

DISTRIBUCIÓN

- España: En España no se sabe con certidumbre si es una especie autóctona o ha sido introducida artificialmente. En este trabajo se considera autóctona ya que existen datos de su presencia en yacimientos arqueológicos de la edad de bronce. En España ha sido citada en las cuencas de los ríos Ter, Tordera, Llobregat, Júcar, Ebro, Tajo, Guadiana, Guadalquivir y Duero.
- UE: En todos los países excepto en Bélgica y Luxemburgo. En Portugal e Irlanda ha sido introducida artificialmente.
- Mundo: Es una especie Euroasiática que se distribuye desde España hasta los ríos Ob y Yenisei y también en el lago Baikal.

FACTORES DE AMENAZA

- Sobre la especie: La especie es depredada por diversas especies exóticas introducidas como el Lucio (*Esox lucius*) y el Black bass (*Micropterus salmoides*).
- Sobre el hábitat. La presencia de cangrejo americano, es también un factor de amenaza ya que aumenta la turbidez de los ríos y hace desaparecer algunas de las fanerógamas acuáticas que son utilizadas por esta especie como zonas de refugio y reproducción. La transformación de los ríos por obras hidráulicas y la contaminación de los mismos por vertidos son también factores que contribuyen al declive de las poblaciones naturales de la especie.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Realizar un control exhaustivo de las especies exóticas las cuales no deberían figurar como especies objeto de pesca. De esta forma se impediría la introducción de nuevas especies y el fomento de las ya existentes. Las obras hidráulicas que fueran estrictamente necesarias



BANCO DE DATOS DE LA NATURALEZA

Peces Continentales de España

tendrían que realizarse minimizando el impacto que generan en el hábitat de esta especie. Sería necesaria la depuración adecuada de los vertidos industriales y urbanos.

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

El cultivo de la especie en piscifactorías y charcas aunque se realiza con un fin estrictamente comercial contribuye a la conservación de la especie

***Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758). Alburno**ESPECIE
EXÓTICA

F. GÓMEZ CARUANA

**DESCRIPCIÓN**

Especie de pequeño tamaño que suele alcanzar los 15 cm de longitud, con una talla máxima reportada de 25 cm. El cuerpo es alargado y comprimido lateralmente. La aleta dorsal esta situada más cerca del comienzo de la caudal que del hocico. La boca es súpera. El pedúnculo caudal es largo y estrecho. La aleta dorsal es corta con 8 radios ramificados y la aleta anal larga con 16-19 radios ramificados. Las escamas son grandes y su número en la línea lateral es de 47-52.

TAXONOMÍA**Clase:** Actinopterygii**Orden:** Cypriniformes**Familia:** Cyprinidae

Sinonimias: *Cyprinus alburnus* Linnaeus, 1758. *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758). *Leuciscus alburnus* (Linnaeus, 1758). *Abramis alburnus* (Linnaeus, 1758). *Cyprinus albor* Scopoli, 1786. *Cyprinus lanceolatus* Bloch, 1801. *Aspius ochrodon* Fitzinger, 1832. *Aspius arborella* Bonaparte, 1841. *Aspius alburnoides* Selys-longchamps, 1842. *Alburnus lucidus* Heckel, 1843. *Alburnus alborella* Filippi, 1844. *Alburnus ausonii* Bonaparte, 1844. *Alburnus alburnus alborella* (De Filippi, 1844). *Leuciscus dolabratus* Valenciennes, 1844. *Alburnus acutus* Bonaparte, 1845. *Alburnus fracchia* Bonaparte, 1845. *Alburnus gracilis* Bonaparte, 1845. *Alburnus obtusus* Bonaparte, 1845. *Alburnus scoranza* Bonaparte, 1845. *Alburnus strigio* Bonaparte, 1845. *Alburnus avola* Bonaparte, 1846. *Leuciscus alburnellus* Martens, 1857. *Alburnus breviceps* Heckel & Kner, 1858. *Alburnus fracchia* Heckel & Kner, 1858. *Alburnus lucidus lacustris* Heckel & Kner, 1858. *Alburnus scoranza* Heckel & Kner, 1858. *Alburnus scoranzoides* Heckel & Kner, 1858. *Alburnus alborella lateristriga* Canestrini, 1864. *Alburnus lucidus angustior* Walecki, 1864. *Alburnus lucidus latior* Walecki, 1864. *Alburnus fabraei* Blanchard, 1866. *Alburnus mirandella* Blanchard, 1866. *Alburnus linnei* Malm, 1877. *Alburnus arquatus* Fatio, 1882. *Alburnus lucidus colobocephala* Fatio, 1882. *Alburnus lucidus elata* Fatio, 1882. *Alburnus lucidus elongata* Fatio, 1882. *Alburnus lucidus oxycephala* Fatio, 1882. *Alborella maxima* Fatio, 1882. *Alburnus lucidus ilmenensis* Warpachowski, 1886. *Alburnus alburnus macedonicus* Karaman, 1928. *Alburnus alburnus thessalicus* Stephanidis, 1950. *Alburnus alburnus strumicae* Karaman, 1955.

ESTADO DE CONSERVACIÓN**Categoría mundial UICN.** No catalogada**BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA**

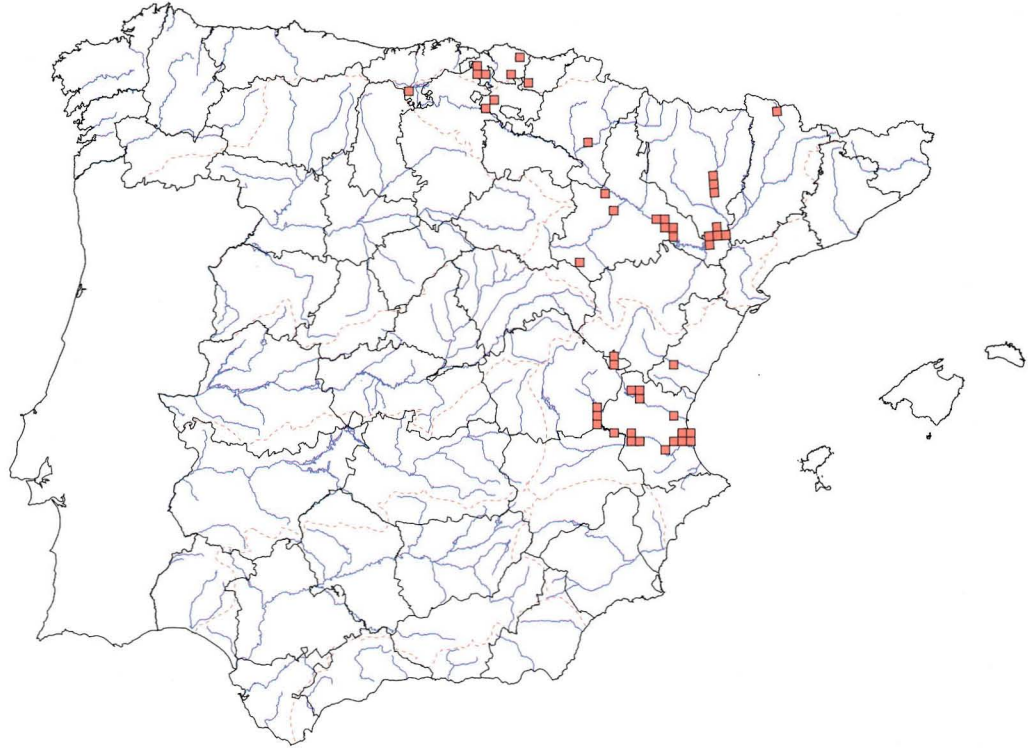
Poblaciones en aumento, especialmente en las cuencas del Ebro y Júcar.

Vive en ríos y lagos cerca de la superficie alimentándose de zooplancton, crustáceos e insectos.

La mayor parte de los individuos alcanzan la madurez sexual a los dos años de edad aunque algunos pueden ser ya maduros con un año. La freza suele ocurrir en invierno entre los meses de noviembre y enero.

DISTRIBUCIÓN

Vive en Europa desde la vertiente norte de los Pirineos hasta los Urales. En Italia, Grecia, Dalmacia y Cáucaso es sustituida por un grupo de especies vicariantes muy emparentadas filogenéticamente. En España es una especie exótica que ha sido introducida con fines aparentemente deportivos en la década de los noventa. Se distribuye por la cuenca del Ebro y otros ríos mediterráneos.



CONSERVACIÓN

Esta especie ha tenido una gran expansión en los últimos años, no existiendo estudios sobre su impacto en la ictiofauna autóctona.

BIBLIOGRAFÍA

- Backe-Hansen P. 1982. Age determination, growth and maturity of the bleak *Alburnus alburnus* (L.) (Cyprinidae) in Lake Oyeren, SE Norway. *Fauna Norvegica* series A 3: 31-36
- Barus V. & M. Prokes. 1996. Fecundity of the bleak (*Alburnus alburnus*) in the Mostiste Reservoir, Czech Republic. *Folia Zoologica* 45(4): 325-330
- Marszał L., Grzybkowska M., Penczak T. & W. Galicka. 1996. Diet and feeding of dominant fish populations in the impounded Warta River, Poland. *Polskie Archiwum Hydrobiologii* 43(2): 185-201

ESPECIE
EXÓTICA***Ameiurus melas* (Rafinesque, 1820). Pez gato negro**

J. C. PALAU DÍAZ

DESCRIPCIÓN

Es un siluriforme de pequeño tamaño, aunque puede superar los 40 cm de longitud, si bien los ejemplares estudiados hasta ahora en aguas españolas no llegan a estos tamaños. En Norteamérica algunos ejemplares superan los 60 cm de longitud y los 3,5 kg de peso. Se conocen ejemplares que han vivido 10 años. Cuerpo sin escamas, recubierto por una abundante mucosidad, y color negruzco, excepto en la zona ventral que es amarillenta. Destacan el tamaño de la cabeza y la boca, alrededor de la cual se insertan cuatro pares de largas barbillas. Tiene dos aletas dorsales, la segunda de las cuales es adiposa, de aspecto similar a la de los Salmónidos. El número de cromosomas es $2n=60$.

TAXONOMÍA**Clase:** Actinopterygii**Orden:** Siluriformes**Familia:** Ictaluridae**Sinonimias:** *Ameirus melas* (Rafinesque, 1820). *Silurus melas* Rafinesque, 1820. *Ictalurus melas* (Rafinesque, 1820). *Ameiurus melas* (Rafinesque, 1820). *Ictalurus melas melas* (Rafinesque, 1820). *Ameiurus melas melas* (Rafinesque, 1820). *Ameiurus vulgaris* (Thompson, 1842).**BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA**

Esta especie se ha extendido de forma notable por los ríos españoles, especialmente en la cuenca del Tajo.

Prefieren aguas de corriente lenta y fondo blando, soportando bastante bien la contaminación, la escasez de oxígeno e incluso temperaturas superiores a los 30°C. Sus hábitos son nocturnos y su alimentación omnívora, incluyendo plantas, invertebrados y peces.

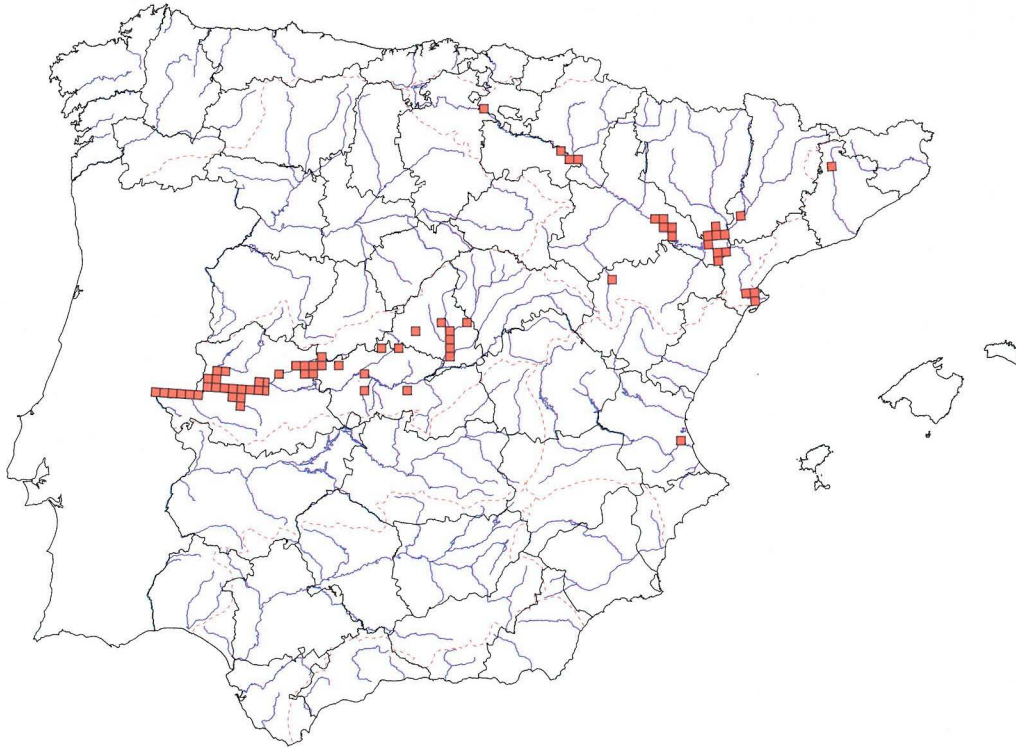
Se reproducen hacia finales de la primavera y principios de verano, en una depresión donde ponen entre 2.000 y 5.000 huevos que defiende el macho hasta que se dispersan los alevines.

DISTRIBUCIÓN

Es nativo del Centro-Este de Norteamérica, desde los grandes lagos hasta el norte de México. Ha sido introducido en diversos países. Su introducción en España data de principios de siglo.

La falta de un pez de características homólogas en Europa ha hecho que colonice las zonas estancadas de algunos ríos. Su introducción en España data de principios de siglo. Los primeros ejemplares fueron soltados en el Lago de Bañolas. La especie fué citada inicialmente en los ríos Ebro, Tordera, Besós, Cinca, Ter y Oñar (en el Noreste español). Posteriormente se ha extendido por la cuenca del Tajo, Júcar, Llobregat y Ebro.

ESTADO DE CONSERVACIÓN**Categoría mundial UICN.** No catalogada**Legislación nacional.** Ha sido declarada especie objeto de pesca en el I del Real Decreto 1095/1989 (BOE 12-9-89).



CONSERVACIÓN

Una especie piscívora que por su tamaño más pequeño que el Siluro vive no sólo en los grandes ríos peninsulares sino que también penetra en ríos de tamaño medio, devorando un gran número de peces autóctonos. Considerada como especie «Rara» (R) en la Lista Roja de los Vertebrados de España (Icona, 1986).

BIBLIOGRAFÍA

- Elvira B. 1984. First records of the North American catfish *Ictalurus melas* (Rafinesque, 1820) (Pisces, Ictaluridae) in Spanish waters. *Cybium* 8(1): 96-98
- Guillen y Vilaseca X. 1995. Biology and behaviour of *Ictalurus melas*. *Quercus* 111
- Wheeler A 1978. *Ictalurus melas* (Rafinesque, 1820) and *I. nebulosus* (Lesueur, 1819): the North American catfishes in Europe. *Journal of Fish Biology* 12(5): 435-439
- Yates T. L., Lewis M. A. & M. D. Hatch. 1984. Biochemical systematics of three species of catfish (genus *Ictalurus*) in New Mexico. *Copeia* (1): 97-101
- Zaldivar C. 1994. Atlas of distribution of the freshwater fishes of La Rioja (Ebro river basin). *Zubia monografico* 6, 1994: 71-102

***Carassius auratus* (Linnaeus, 1758). Pez rojo**ESPECIE
EXÓTICA

F. GÓMEZ CARUANA

**TAXONOMÍA****Clase:** Actinopterygii**Orden:** Cypriniformes**Familia:** Cyprinidae**Sinonimias:** *Carassius carassius auratus* (Linnaeus, 1758). *Cyprinus auratus* Linnaeus, 1758. *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758). *Cyprinus Gibelio* Bloch, 1782. *Carassius bucephalus* Heckel, 1837. *Carassius gibelioides* (Cantor, 1842). *Carassius encobia* Bonaparte, 1845. *Carassius ellipticus* Heckel, 1848. *Leuciscus auratus* Mauduyt, 1849-51. *Carassius vulgaris* var. *ventrosus* Walecki, 1863. *Carassius vulgaris* var. *Kolenty* Dybowski, 1877. *Carassius auratus gibelio* morpha *vovkii* Ion-gazen, 1945.**DESCRIPCIÓN**

Es un ciprínido que raramente supera los 30 cm de longitud. La talla máxima conocida es 45 cm de longitud total y 2 kg de peso y la edad máxima de 30 años. El tamaño de la cabeza es relativamente grande comparado con el tamaño del cuerpo. La boca pequeña y terminal no tiene barbillas sensoriales. Su aleta dorsal es alargada y suavemente cóncava y tiene entre 25 y 35 escamas en la línea lateral. El color varía en las formas silvestres entre un tono castaño-verdoso y dorado, existiendo formas con colores y aspectos llamativos empleadas como ornamentales. Las características externas son muy similares a las de *Carassius carassius*, especie que no está presente en nuestras aguas y de la que se diferencia por el número de branquias: 39-50 en *C. auratus* y 22-33 en *C. carassius*. El número de cromosomas es $2n=100$.

BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

Algunos autores consideran que las poblaciones de *Carassius auratus* de Europa y Siberia pertenecen a una especie diferente *Carassius gibelio* (ver Kottelat, 1997) fundamentándose más en la distribución que en características morfológicas propias. Para este Atlas se ha considerado *C. gibelio* un sinónimo de *C. auratus* en espera de trabajos que aclaren su taxonomía.

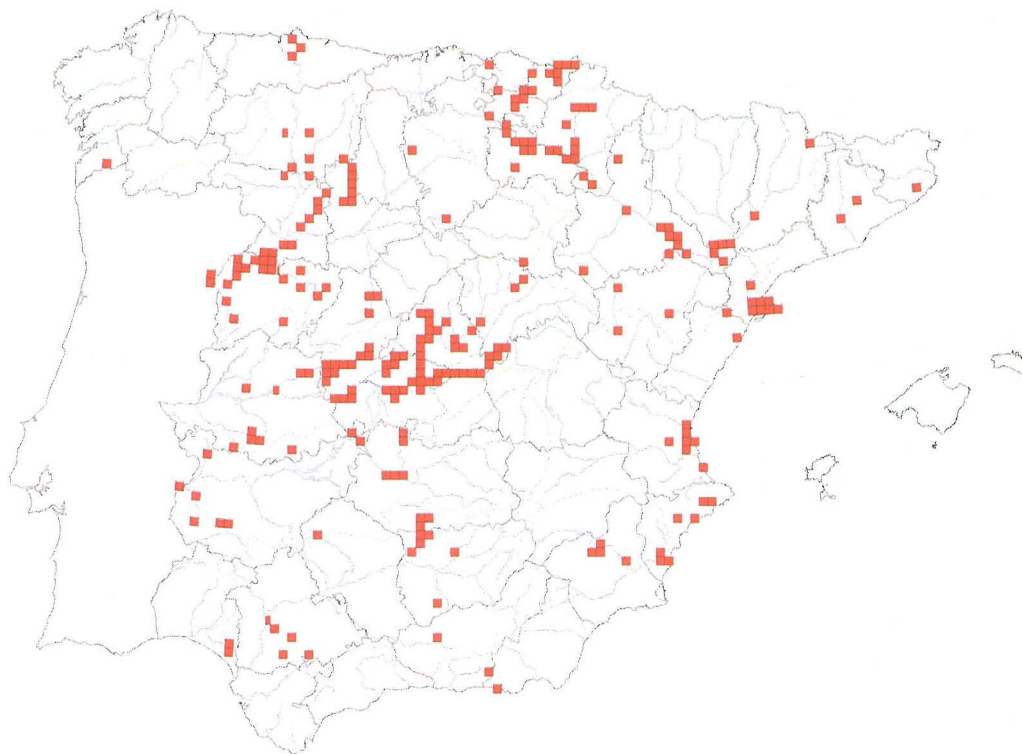
Prefiere aguas poco profundas de lagunas y ríos de corriente lenta, con abundante vegetación y fondos blandos, encontrándose generalmente en las orillas. Es un pez resistente que puede subsistir en condiciones muy desfavorables como contaminación de aguas, falta de oxígeno y fríos invernales, que no pueden soportar otras especies. Durante el invierno, al igual que las carpas, permanecen casi completamente enterrados en el barro, limitando mucho su actividad hasta que llega la primavera. Su alimentación es diversa, abarcando desde algas a invertebrados bentónicos.

REPRODUCCIÓN

La freza se produce en aguas con densa vegetación sumergida en mayo-junio. Se conocen poblaciones que son todo hembras. En estas poblaciones la reproducción se realiza por gimnogenesis, los huevos necesitan para su desarrollo sólo el estímulo del esperma de un macho de otra especie. Los individuos que nacen son por tanto clones de sus madres.

DISTRIBUCIÓN

Originario de Asia Central, China y Japón, aparece hoy en aguas de unos sesenta países de todos los continentes. En Europa parece estar en expansión y se considera autóctona en algunos países del Centro y Este. Su introducción en aguas españolas debió coincidir en el tiempo con la de la carpa, hacia el siglo XVII (Lobón-Cerviá *et al.*, 1989). En España se distribuye prácticamente por todas las cuencas.



ESTADO DE CONSERVACIÓN

Categoría mundial UICN. No catalogada

Legislación nacional. En el Real Decreto 1095/1989 (BOE 12.9.89) se declara como especie objeto de pesca. Asimismo, en el Real Decreto 1118/1989 (BOE 19.9.89) se determina como especie objeto de pesca comercializable.

Libros rojos. Citada como "No Amenazada" en el Libro Rojo de los Vertebrados de España (1992).

CONSERVACIÓN

En España las poblaciones que viven en aguas libres nunca son muy densas por lo que no pueden ser consideradas como un grave problema de conservación. Sin embargo, debido a su carácter exótico, parece aconsejable limitar al menos su expansión, favorecida por el uso que se hace de este pez como cebo vivo.

En Europa la única amenaza es la influencia humana negativa sobre sus hábitats, por lo que su situación se clasifica como Intermedia (I) en Europa (Lelek, 1987).

En la Lista Roja de los Vertebrados de España (Icona, 1986) se considera como «No Amenazada» (NA).

BIBLIOGRAFÍA

- Abramenko M. I., Kravchenko O. V. & A. E. Velikoivanenko. 1997. Genetic structure of populations in the diploid triploid complex of the goldfish *Carassius auratus gibelio* in the Lower Don basin. *Voprosy Ikhtologii* 37(1): 62-71
- Abramenko M. Y., Poltavcheva T. G. & S. G. Vasetskii. 1998. Discovery of triploid males in Lower Don populations of the crucian carp *Carassius auratus gibelio* (Bloch). *Doklady Akademii Nauk* 363(3): 415-418
- Holcik J. & R. Zitnan. 1978. On the expansion and origin of *Carassius auratus* in Czechoslovakia. *Folia Zoologica* 27(3): 279-288
- Jevtic J. 1981. Morphological characters of *Carassius auratus gibelio* Bloch. *Ichthyologia (Zemun)* 13(1): 39-50
- Papadopol M. 1983. Contributions to the knowledge of the biology of reproduction of the German carp, *Carassius auratus gibelio* in the Danube Delta (Pisces, Cyprinidae). *Hidrobiologia (Bucharest)* 18: 181-188
- Vasilyeva Y. D. 1990. On morphological divergence of gynogenetical and bisexual forms of *Carassius auratus* (Cyprinidae, Pisces). *Zoologicheskii Zhurnal* 69(11): 97-110
- Wang Chunyuan L. Y. 1983. Taxonomy and phylogeny of different varieties of the goldfish (*Carassius auratus*) in China. *Acta Zoologica Sinica* 29(3): 267-277

***Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758. Carpa**ESPECIE
EXÓTICA

A. DE SOSTOA Y X. FERRER

**DESCRIPCIÓN**

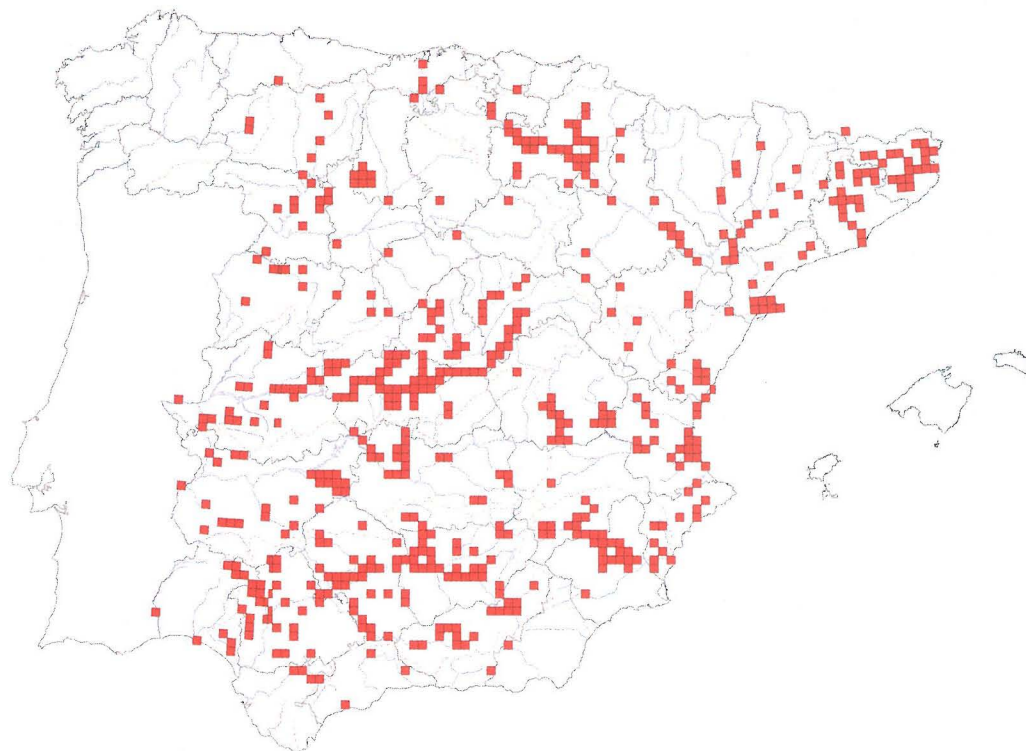
La carpa es un ciprínido de gran tamaño que a menudo supera los 70 cm de longitud. La boca es terminal y protráctil, con cuatro barbillas sensoriales situadas dos a cada lado de la boca. Los flancos de tonos dorados se oscurecen hacia el dorso. La aleta dorsal es larga y con un primer radio fuerte y aserrado, es de color más oscuro que el del resto de las aletas. Tiene entre 33 y 40 escamas en la línea lateral. El cultivo intensivo, que se ha venido realizando desde tiempos inmemoriales, ha dado lugar al desarrollo de varias razas seleccionadas. Aparecen así, la «carpa espejo» o «real», con pocas escamas y muy grandes, y la «carpa cuero», con la piel más dura y sin apenas escamas, quedando el nombre de «carpa común» para aquéllas que presentan todo su cuerpo recubierto por escamas. Actualmente están las variedades multicolores con distintos tipos de escamas llamadas Koi.

BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

Hay que mencionar la existencia, bastante frecuente en nuestros ríos, de un híbrido de carpa y pez rojo, la «carpa de Kollar» (*Cyprinus carpio* X *Carassius auratus*), mal llamada *Cyprinus kollari*. Este híbrido se diferencia por tener características morfológicas y merísticas intermedias entre ambos parentales: tamaño del cuerpo, número de escamas de la línea lateral y número de barbillas (normalmente un único par). Algunos aspectos de su biología se han estudiado en el embalse de Arrocampo, en la cuenca del Tajo (Granado-Lorencio y García-Novó, 1986).

TAXONOMÍA**Clase:** Actinopterygii**Orden:** Cypriniformes**Familia:** Cyprinidae

Sinonimias: *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758. *Cyprinus carpio carpio* Linnaeus, 1758. *Cyprinus cirrosus* Schaeffer, 1760. *Cyprinus rexcyprinorum* Bloch, 1782. *Cyprinus alepidotus* Bloch, 1784. *Cyprinus nudus* Bloch, 1784. *Cyprinus regius* Nau, 1791. *Cyprinus carpio caspicus* Walbaum, 1792. *Cyprinus rex* Walbaum, 1792. *Cyprinus macrolepidotus* Meidinger, 1794. *Cyprinus rondeletii* Shaw, 1802. *Cyprinus carpio specularis* Lacepède, 1803. *Cyprinus coriaceus* Lacepède, 1803. *Cyprinus specularis* Lacepède, 1803. *Cyprinus viridescens* Lacepède, 1803. *Cyprinus nigroauratus* Lacepède, 1803. *Cyprinus rubrofuscus* Lacepède, 1803. *Cyprinus viridiviolaceus* Lacepède, 1803. *Cyprinus macrolepidotus* Hartmann, 1827. *Cyprinus carpio lacustris* Fitzinger, 1832. *Cyprinus elatus* Bonaparte, 1836. *Cyprinus hungaricus* Heckel, 1836. *Cyprinus regina* Bonaparte, 1836. *Cyprinus nordmannii* Valenciennes, 1842. *Carpio flavipinna* (Valenciennes, 1842). *Cyprinus vittatus* Valenciennes, 1842. *Cyprinus angulatus* Heckel, 1843. *Cyprinus thermalis* Heckel, 1843. *Cyprinus festetiisii* Bonaparte, 1845. *Cyprinus acuminatus* Richardson, 1846. *Cyprinus atrovirens* Richardson, 1846. *Cyprinus conirostris* Temminck & Schlegel, 1846. *Cyprinus flamm* Richardson, 1846. *Cyprinus baematopterus* Temminck & Schlegel, 1846. *Cyprinus melanotus* Schelegel, 1846. *Cyprinus sculponeatus* Richardson, 1846. *Carpio vulgaris* Rapp, 1854. *Cyprinus chinensis* Basilewsky, 1855. *Carpio carpio gibbosus* (Kessler, 1856). *Cyprinus bithynicus* Richardson, 1857. *Cyprinus acuminatus* Heckel & Kner, 1858. *Cyprinus carpio elongatus* Walecki, 1863. *Cyprinus carpio monstrosus* Walecki, 1863. *Cyprinus tossicole* Elera, 1895. *Cyprinus carpio oblongus* Antipa, 1909. *Cyprinus carpio anatolicus* Hanko, 1924. *Cyprinus carpio aralensis* Spiczakow, 1935. *Cyprinus carpio fluviatilis* Pravdin, 1945. *Cyprinus carpio brevicirri* Misik, 1958. *Cyprinus carpio longicirri* Misik, 1958.



Prefiere aguas de curso lento o estancadas, con fondos limosos y con una temperatura templada o cálida, entre 14-35 °C, siendo muy resistente a la escasez de oxígeno y a la contaminación de las aguas. La alimentación puede considerarse omnívora (restos vegetales, insectos, crustáceos alevines de otros peces, etc.), con predilección por los invertebrados bentónicos. Los adultos levantan las raíces y destruyen la vegetación sumergida lo que perjudica a otras especies de peces y a otros animales que requieren de esta. Además levantan el sedimento y contribuyen al enturbiamiento del agua, con efectos nocivos para otras especies.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Categoría mundial UICN. No amenazada

Legislación nacional. En el Real Decreto 1095/1989 (BOE 12.9.89) se declara como especie objeto de pesca. Asimismo, en el Real Decreto 1118/1989 (BOE 19.9.89) se determina como especie objeto de pesca comercializable.

Libro rojo. Citada como "No Amenazada" en el Libro Rojo de los Vertebrados de España (1992).

Los machos maduran generalmente un año antes que las hembras, estimándose que la carpa común alcanza la madurez sexual a los tres años de edad. El desove tiene lugar hacia finales de la primavera o principios del verano, en zonas inundadas con escasa profundidad y vegetación abundante a la que se adhieren los huevos. La hembra suele ser perseguida por varios machos para estimular el inicio de la freza. Se calcula que el número de huevos por kilogramo de peso oscila entre 100.000 y 200.000. Entre 15-20 °C los huevos tardan en eclosionar cuatro días.

DISTRIBUCIÓN

Originaria de Eurasia se extiende de forma natural desde el oeste de Europa hasta China y Sur Este de Asia y desde Siberia hasta el mediterráneo y la India. Es seguramente uno de los peces más extendido por la acción del hombre. Está presente en más de sesenta países diferentes de los cinco continentes. Se dice que fue introducida en la mayor parte de Europa, desde una población procedente del Danubio, en tiempo de los romanos, y en España, durante la dinastía de los Hausburgo (Lozano-



J. C. PALAU DÍAZ

Rey, 1935). Es muy abundante en los embalses y en los tramos medios y bajos de los ríos caudalosos de la mayor parte de las cuencas españolas, a excepción de los ríos del Noroeste peninsular.

CONSERVACIÓN

Por su efecto negativo sobre la vegetación acuática es una especie que altera los hábitats acuáticos perjudicando sensiblemente a otros vertebrados. En la Lista Roja de los Vertebrados de España (Icona, 1986) se considera como «No Amenazada» (NA). En Europa la forma silvestre de la carpa se encuentra en cierto peligro al producirse una sustitución progresiva por la forma domesticada, de cuerpo más alto, clasificándose como «Vulnerable-En Peligro» (V-E) (Lelek, 1987).

BIBLIOGRAFÍA

- Crivelli A. J. 1981. The biology of the common carp, *Cyprinus carpio* L. in the Camargue, southern France. *Journal of Fish Biology* 18(3): 271-290
- Fernández Delgado C. 1990. Life history patterns of the common carp, *Cyprinus carpio*, in the estuary of the Guadalquivir River in south west Spain. *Hydrobiologia* 206(1): 19-28
- Martín J., García Ceballos E., Escudero J. C. & J. J Pérez Regadera. 1998. Interspecific relationship between tench, *Tinca tinca* (L.), and carp, *Cyprinus carpio* L., relative to preferred light intensity. *Polskie Archiwum Hydrobiologii* 45(3): 393-398
- Ramos M. A., Pestaña G. I. & T. Gama Pereira. 1985. Estudio biológico de carpa *Cyprinus carpio* L. no Río Tejo. *Instituto Nacional de Investigacao das Pescas Boletim (lisbon)* 13: 3-59
- Roberts J., Chick A., Oswald L. & P. Thompson. 1995. Effect of carp, *Cyprinus carpio* L., an exotic benthivorous fish, on aquatic plants and water quality in experimental ponds. *Marine and Freshwater Research* 46(8): 1171-1180
- Sibbing F. A. 1988. Specializations and limitations in the utilization of food resources by the carp, *Cyprinus carpio*: a study of oral food processing. *Environmental biology of fishes* 22(3): 161-178
- Wharton J. C. F. 1979. Impact of exotic animals, especially European carp *Cyprinus carpio*, on native fauna. *Fisheries and Wildlife Paper Victoria* 20: 1-13

ESPECIE
EXÓTICA***Esox lucius* Linnaeus, 1758. Lucio**

J. C. PALAU DIEZ

DESCRIPCIÓN

Se trata de un pez que supera con frecuencia los 70 cm, pudiendo llegar a sobrepasar un metro de longitud y 25 kg de peso. Se conocen ejemplares que han vivido 30 años. Tiene entre 110 y 130 escamas en la línea lateral y es de color verdoso, con manchas amarillentas que rompen la uniformidad de los flancos. La boca es una de sus características más llamativas. Es de gran tamaño, ancha, aplanada y recubierta por fuertes dientes. La aleta dorsal se sitúa en la parte posterior del cuerpo, cerca de la aleta caudal y opuesta a la anal. Aunque el número cromosómico más usual es $2n=50$, existen números $2n=36$, $2n=46$ y $2n=48$.

BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

El lucio se extiende por la mayor parte del territorio nacional con poblaciones estables que son sometidas a control en algunos ríos trucheros.

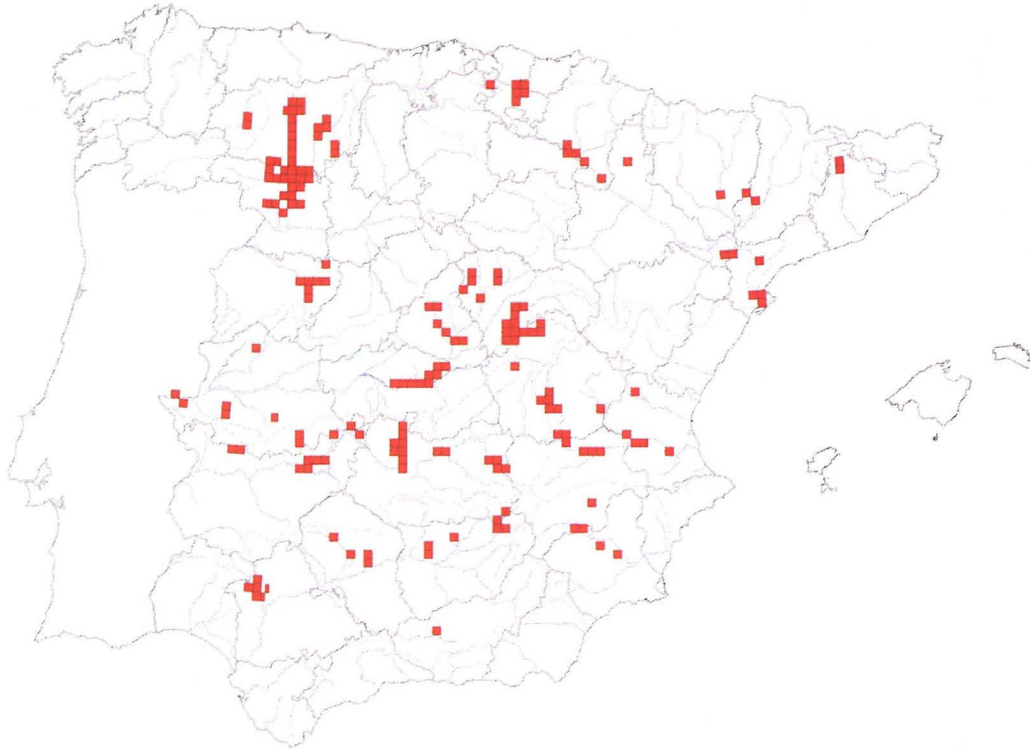
Es un depredador que no realiza migraciones apreciables, viviendo en zonas remansadas, de escasa corriente y vegetación abundante, sobre la que deposita sus huevos. Es altamente territorial y solitario. Los estudios realizados en aguas españolas sobre la dieta del lucio reflejan que es de tipo mixto, al consumir tanto invertebrados como vertebrados, existiendo una relación entre el tamaño del lucio y el tipo de presas consumidas. Se alimenta de invertebrados en los primeros meses de vida pasando gradualmente a consumir peces, que constituyen su dieta casi exclusiva a partir de los 30 cm (Pena *et al.*, 1987; Sánchez-Isarria *et al.*, 1989a). La ausencia de determinados ciprínidos (como la tenca, *Tinca tinca*) en la dieta del lucio, a pesar de ser abundantes en la zona estudiada por Pena *et al.* (1987), podría deberse a la baja posición que ocupan en la columna de agua, al igual que ocurre con el gobio (*Gobio gobio*) de forma que soportarían mejor la depredación del lucio (Rincón *et al.*, 1990). Sin embargo, en las lagunas de Ruidera aparece también el fraile (*Salaria fluviatilis*), un pez bentónico (Elvira *et al.*, 1996)

TAXONOMÍA**Clase:** Actinopterygii**Orden:** Salmoniformes**Familia:** Esocidae

Sinonimias: *Esox lucius* Linnaeus, 1758. *Lucius lucius* (Linnaeus, 1758). *Luccijs vorax* Rafinesque, 1810. *Esox estor* Lesueur, 1818. *Esox lucius variegatus* Fitzinger, 1832. *Esox boreus* Agassiz, 1850. *Esox lucioides* Agassiz & Girard, 1850. *Esox nobilior* Thompson, 1850. *Esox reichertii baicalensis* Dybowski, 1874. *Trematina foveolata* Trautschold, 1884. *Esox lucius atrox* Anikin, 1902. *Esox lucius bergi* Kaganowsky, 1933. *Esox lucius lucius wiliunensis* Kirillov, 1962.

REPRODUCCIÓN

Se reproduce a finales de invierno y principios de la primavera entre enero y marzo. La reproducción suele tener lugar en zonas someras de unos 20 cm de profundidad con abundante vegetación, la hembra es seguida por uno o dos machos y mientras nadan sueltan simultáneamente los huevos y el esperma. El valor medio del número de huevos por kilogramo de peso total de hembra de lucio, encontrado en la cuenca del Esla, es de 36.530 (Agundez *et al.*, 1987), valor que supera a los que aparecen en otras zonas de Europa. Los huevos tardan en eclosionar alrededor de 23-29 días a 6°C y de cuatro a cinco días a 18°C. El lucio puede estar parasitado por *Diphy-*



llobothrium latum el cual puede afectar al ser humano si se consume crudo. La madurez sexual se alcanza con una talla alrededor de los 30 cm con 2-3 años de edad.

DISTRIBUCIÓN

Originalmente tiene una distribución circumpolar ocupando Norte América desde Alaska y el Labrador hasta Pensilvania, Missouri y Nebraska, tanto en los ríos de la vertiente atlántica como en los de la pacífica y ártica. En Eurasia desde Francia hasta Siberia por el este y por el sur hasta el norte de Italia. De forma natural falta en España aunque se conocen fósiles del Pleistoceno para la cuenca del Tajo y también esta ausente del norte de Noruega y del norte de Escocia. Se ha introducido, con fines deportivos y económicos en diversos países. En España fue importada desde Francia en 1949 con fines deportivos (Gutiérrez-Calderón, 1955).

CONSERVACIÓN

Fue uno de los primeros peces piscívoros introducidos en España. En la actualidad ha perdido cierto interés por los pescadores y sus poblaciones se llegan incluso a controlar en zonas trucheras. Sin embargo, sigue siendo por su gran voracidad un grave problema para las especies autóctonas en embalses y ríos de gran caudal.

BIBLIOGRAFÍA

- Bennett K. D. 1983. An occurrence of pike (*Esox lucius* L.) in the Early Post Glacial at Sea Mere, Norfolk, and the origin of British freshwater fishes. *Quaternary Newsletter* 41: 7-10
- Bry C., Bonamy F., Manelphe J. & B. Duranthon. 1995. Early life characteristics of pike, *Esox lucius*, in rearing ponds: temporal survival pattern and ontogenetic diet shifts. *Journal of Fish Biology* 46(1): 99-113
- Casselman J. M. & C. A. Lewis. 1996 Habitat requirements of northern pike (*Esox lucius*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53(Supplement 1): 161-174
- Chapman C. A. & W. C. Mackay. 1984. Versatility in habitat use by a top aquatic predator, *Esox lucius* L. *Journal of Fish Biology* 25(1): 109-115
- Hart P. J. B. & B. Connellan. 1984. Cost of prey capture, growth rate and ration size in pike, *Esox lucius* L., as functions of prey weight. *Journal of Fish Biology* 25(3): 279-291

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Categoría mundial UICN. No catalogada

Legislación nacional. En el Real Decreto 1095/1989 (BOE 12.9.89) se declara como especie objeto de pesca. Asimismo, en el Real Decreto 1118/1989 (BOE 19.9.89) se determina como especie objeto de pesca comercializable.

- Kangur A. & P. Kangur. 1998. Diet composition and size related changes in the feeding of pikeperch, *Stizostedion lucioperca* (Percidae) and pike, *Esox lucius* (Esocidae) in the Lake Peipsi (Estonia). *Italian Journal of Zoology* 65: 255-259
- Pena J. C. 1986. Introducción y expansión del lucio (*Esox lucius* L. 1758) en la península Ibérica: síntesis general y estudio de las poblaciones en la cuenca del Esla. *Limnetica* 2: 241-251
- Pena J. C., Purroy F. J. & J. Domínguez. 1987. *Primeros datos de la alimentación del lucio, Esox lucius L. 1758, en la Cuenca del Esla (España)*. Toja, J. [Ed.]. Actas del 4 Congreso Española de Limnología. Sevilla, 5-8 de mayo de 1987. Servicio de Publicaciones, Universidad de Sevilla, Sevilla: 1-433. Chapter pagination: 271-280
- Seeb J. E., Seeb L. W., Oates D. W. & F. M. Utter. 1987. Genetic variation and postglacial dispersal of northern pike (*Esox lucius*) in North America. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 44(3): 556-561
- Wright R. M. 1990. The population biology of pike, *Esox lucius* L., in two gravel pit lakes, with special reference to early life history: *Journal of Fish Biology* 36(2): 215-229.
- Wright R. M. & E. A. Shoemith. 1988. The reproductive success of pike, *Esox lucius*: aspects of fecundity, egg density and survival. *Journal of Fish Biology* 33(4): 623-636

ESPECIE
EXÓTICA***Gambusia holbrooki* (Agassiz, 1859).** *Gambusia*

A. DE SOSTOA

DESCRIPCIÓN

Pez de pequeño tamaño que, en general, no sobrepasa los 50 mm. La talla máxima conocida es de 35 mm para los machos y 80 cm para las hembras. La boca, dotada de pequeños y agudos dientes, se abre en posición ligeramente oblicua y súpera. La aleta dorsal está ligeramente retrasada respecto a las anales. Presentan un acusado dimorfismo sexual, siendo las hembras de mayor tamaño que los machos y con el vientre más dilatado. La aleta anal de los machos maduros se modifica por un alargamiento de los radios 3° y 5° formando un órgano copulador o gonopodio. Tienen entre 26 y 30 escamas en una línea longitudinal máxima. Se conocen números cromosómicos $2n=48$ y $2n=36$.

TAXONOMÍA**Clase:** Actinopterygii**Orden:** Cyprinodontiformes**Familia:** Poeciliidae

Sinonimias: *Gambusia holbrooki* Girard, 1859. *Gambusia affinis holbrooki* (Girard, 1859). *Schizopballus holbrooki* (Girard, 1859). *Heterandria holbrooki* (Girard, 1859). *Gambusia patruelis holbrooki* (Girard, 1859). *Heterandria uninotata* (non Poey, 1860). *Zygonectes atrilatus* Jordan & Brayton, 1878.

BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

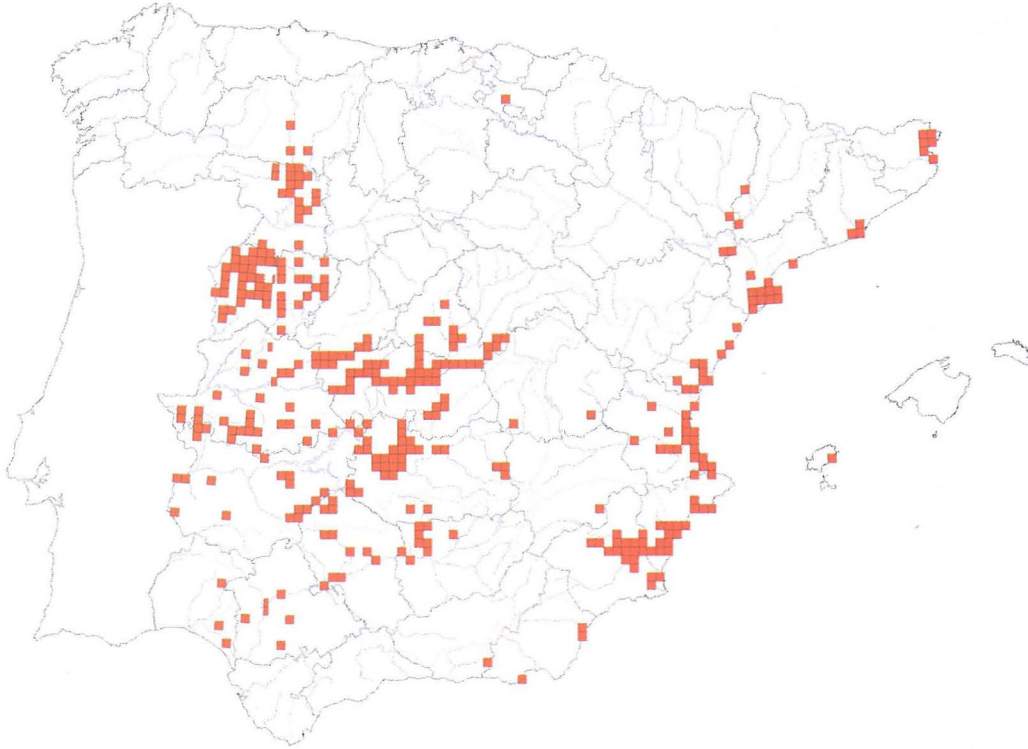
Sus poblaciones actuales parecen ser estables, después de su rápida extensión a mediados del siglo pasado.

Habita tramos de aguas lentas, con escasa profundidad y abundante vegetación, soportando perfectamente zonas muy contaminadas (incluso en pequeñas lagunas donde se vierten aguas residuales), con elevadas temperaturas y bajas concentraciones de oxígeno disuelto. Su dieta consiste básicamente en invertebrados, apareciendo en gran proporción larvas de dípteros, copépodos y áfidos (Pena y Domínguez, 1985).

Son ovovíparos y sexualmente muy precoces y fecundos. Pueden alcanzar la madurez sexual a las 6 semanas de vida y dar a luz 15-32 crías en cada alumbramiento (Pena y Domínguez, 1985). Favorecidos por las temperaturas relativamente altas de las aguas de nuestras latitudes, una hembra puede producir hasta tres generaciones durante el período reproductor, que va desde abril-mayo hasta septiembre-octubre. Las proporciones de machos y hembras suelen ser de 1/4. Alcanzan densidades elevadísimas de hasta 11.324 ejemplares/100 m² (Pena y Domínguez, 1985).

DISTRIBUCIÓN

Especie procedente de América del Norte su distribución natural ocupa la vertiente atlántica desde New Jersey hasta Alabama. Ha sido introducida en, al menos, treinta y un países de los



cinco continentes, con fines ornamentales y para controlar indirectamente diversas enfermedades a través de los vectores (mosquitos) que las transmiten. Sin embargo su efecto control sobre los mosquitos parece ser poco eficiente y sin embargo esta especie tiene un impacto negativo sobre las especies de peces autóctonos, especialmente sobre el Fartet y el Samaruc. Introducida en España en 1921 para combatir el paludismo (Buen, 1935; Najera, 1944 y 1946). En la actualidad ocupa casi todas las aguas lentas y templado-cálidas de la Península Ibérica (sobre todo por debajo de los 1.000 m de altitud). Únicamente falta en la mayor parte de la cuenca del Miño y en los ríos que vierten al Cantábrico.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Categoría mundial UICN. No catalogada

CONSERVACIÓN

Estudios de competencia realizados actualmente han demostrado que desplaza a los ciprinodontiformes autóctonos (*Aphanius iberus* y *Valencia hispanica*) y que es una de las principales causas de que en la actualidad estén «En Peligro de Extinción». Catalogada como «No Amenazada» (NA) en la Lista Roja de los Vertebrados de España (ICONA, 1986).

BIBLIOGRAFÍA

- Bisazza A. & G. Marin. 1991. Male size and female mate choice in the eastern mosquitofish (*Gambusia holbrooki*: Poeciliidae). *Copeia* (3): 730-735
- Bisazza A., Zulian, E. & E. Merlin. 1991. Note sulla biologia riproduttiva di *Gambusia holbrooki* nell'Italia nord orientale. *Rivista di Idrobiologia* 29(1): 15-162
- Congdon B. C. 1994. Characteristics of dispersal in the eastern mosquitofish *Gambusia holbrooki*. *Journal of Fish Biology* 45(6): 943-952
- Kandl K. L. & A. J. Thompson. 1996. Responses of eastern mosquitofish (*Gambusia holbrooki*) to acute salinity stress: do family effects obscure inbreeding and genotype effects?. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53(4): 753-760
- Meffe G. K. 1991. Life history changes in eastern mosquitofish (*Gambusia holbrooki*) induced by thermal elevation. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 48(1): 60-66
- Vargas M. J. & A. de Sostoa. 1996. Life history of *Gambusia holbrooki* (Pisces, Poeciliidae) in the Ebro delta (NE Iberian peninsula). *Hydrobiologia* 341(3): 215-224
- Weeks S. C. & G. K. Meffe. 1996. Quantitative genetic and optimality analyses of life history plasticity in the eastern mosquitofish, *Gambusia holbrooki*. *Evolution* 50(3): 1358-1365

ESPECIE
AUTÓCTONA

Gobio gobio (Linnaeus, 1758). Gobio

Catalán: Gobi. Vasco: Gobioa. Portugués: Góbio.



F. GÓMEZ CARUANA

DESCRIPCIÓN

Ciprínido de pequeño tamaño, que raramente supera los 15 cm de longitud. La forma de su cuerpo refleja su condición de pez de fondo con una parte ventral más o menos plana, un dorso conve-

xo y la boca ínfera, con una barbilla a cada lado. El color del dorso es oscuro y en los flancos aparece una línea de manchas redondeadas y azuladas sobre un fondo más claro. La aleta dorsal y aleta caudal, fuertemente escotada, están irregularmente punteadas. Tiene entre 37 y 41 escamas en la línea lateral.

TAXONOMÍA

Clase: Actinopterygii

Orden: Cypriniformes

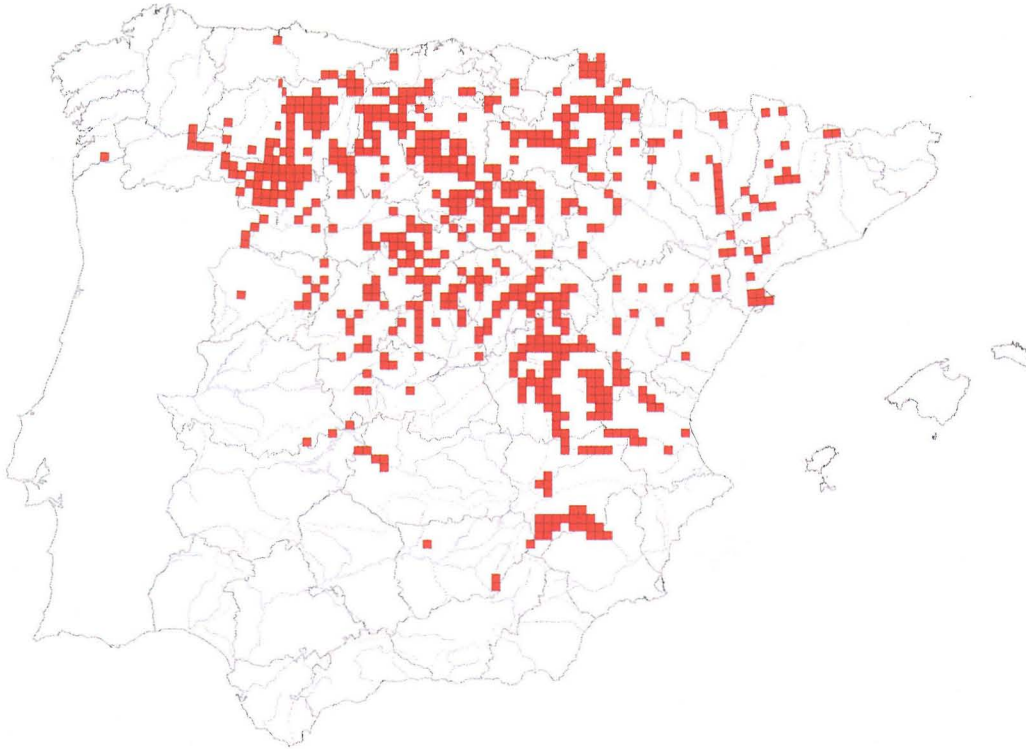
Familia: Cyprinidae

Sinonimias: *Cyprinus gobio* Linnaeus, 1758. *Leuciscus gobio* (Linnaeus, 1758). *Cobitis fundulus* Wulff, 1765. *Gobio fluviatilis* Fleming, 1828. *Gobio phoxinoides* De la Pylaie, 1835. *Gobio vulgaris* Heckel, 1836. *Gobio saxatilis* Koch, 1840. *Gobio obtusirostris* Valenciennes, 1842. *Gobio fluviatilis* Cuvier, 1842. *Bungia nigrescens* Keyserling, 1861. *Gobio fluviatilis cynocephalus* Dybowski, 1869. *Gobio fluviatilis lepidolaemus* Kessler, 1872. *Gobio gobio lepidolaemus* Kessler, 1872. *Gobio lepidolaemus* Kessler, 1872. *Gobio lepidolaemus caucasica* Kamensky, 1901. *Gobio latus* Ankin, 1905. *Gobio gobio brevicirris* Berg, 1914. *Gobio gobio katopyga* Berg, 1914. *Gobio gobio longicirris* Berg, 1914. *Gobio gobio prosopyga* Berg, 1914. *Gobio gobio obridana* Karaman, 1924. *Gobio gobio carpathicus* Vladykov, 1925. *Gobio gobio bulgarica* Drensky, 1926. *Gobio gobio sibiricus* Nikolsky, 1936. *Gobio gobio kovatschevi* Chichkoff, 1937. *Gobio gobio acutipinnatus* Menschikov, 1938. *Gobio gobio microlepidotus* Battalgi, 1942. *Gobio gobio intermedius* Battalgi, 1944. *Gobio gobio sarmaticus* Berg, 1949. *Gobio gobio muresia* Jaszfalusi, 1951. *Gobio gobio nikolskyi* Turdakov & Piskarev, 1955. *Gobio gobio gymnostethus* Ladiges, 1960. *Gobio gobio insuyanus* Ladiges, 1960. *Gobio gobio albanicus* Oliva, 1961. *Gobio gobio magnocapitata* Gundrizer, 1967. *Gobio gobio feraeensis* Stephanidis, 1973. *Gobio gobio krymensis* Banarescu & Nalbant, 1973. *Gobio gobio brevicirris* Fowler, 1976. *Gobio gobio holurus* Fowler, 1976. *Gobio gobio balcanicus* Dimovski & Grupche, 1977.

BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

Los adultos pueden encontrarse en fondos más o menos blandos o cubiertos por sedimentos y también en ambientes más lénticos, siempre que haya lugares cercanos donde existan las condiciones necesarias para su reproducción. Se alimenta básicamente de macroinvertebrados bentónicos (larvas de insectos, crustáceos y moluscos).

Es una especie sedentaria que realiza algunos desplazamientos en la época de reproducción, moviéndose cortas distancias. Parece ser un indicador relativamente bueno de la calidad del agua ya que para una buena reproducción necesita un sustrato limpio, arenoso o de grava (no recubierto por sedimentos), con una corriente moderada. Cuando tienen aproximadamente 7 cm de longitud alcanzan la madurez sexual. La freza tiene lugar durante los meses de verano (entre finales de mayo y agosto) y, dependiendo de la edad, una hembra pone entre 3000 y 7000 huevos.



DISTRIBUCIÓN

España: de forma natural parece distribuirse sólo por las cuencas del Ebro y Bidasoa. En el resto de España fue introducida aclimatándose perfectamente y expandiéndose rápidamente por numerosos cursos fluviales. En la actualidad se distribuye por numerosas cuencas, faltando en muchas áreas del sur de España y de Cataluña y Galicia.

UE: esta presente en todos los países de la Unión Europea.

Mundo: su área de distribución es muy amplia ocupando la mayor parte de Europa.

FACTORES DE AMENAZA

Sobre la especie: la introducción de especies exóticas piscívoras en los ríos españoles.

Sobre el hábitat: las principales amenazas son la realización de diversas infraestructuras hidráulicas, como canalizaciones, construcción de presas, etc. la contaminación por vertidos industriales, urbanos y agrícolas; la extracción de agua para fines agrícolas y la extracción de áridos que destruye los frezaderos.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Control de los vertidos y depuración de los mismos. Corregir adecuadamente los impactos derivados de las infraestructuras hidráulicas. No dar concesiones de riegos cuando el agua baje por niveles inferiores a los adecuados para la vida de los peces. Corregir el impacto de las extracciones de áridos en los ríos y sólo dar las concesiones imprescindibles. Realizar un control de las especies exóticas por parte de las administraciones. Impedir la introducción de nuevas especies exóticas declarando a las nuevas y a la mayor parte de las existentes ya en España como no pescables.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Categoría mundial UICN. No catalogada

Categoría para España. VU A2ce (Vulnerable)

Justificación de los criterios. La introducción de especies exóticas en su área de ocupación como son el pez sol (*Lepomis gibbosus*), el pez gato (*Ameiurus melas*), perca americana (*Micropterus salmoides*), siluro (*Silurus glanis*), lucio (*Esox lucius*), lucioperca (*Stizostedion lucioperca*) y diversas especies de ciprínidos es una de las principales causas del declive de esta especie. Este declive se estima que será en los próximos años de al menos el 20% en el área de ocupación de la especie y en la calidad de su hábitat. Este último se deteriora por las infraestructuras hidráulicas proyectadas en su área de presencia, el aumento de vertidos urbanos, agrícolas e industriales y la extracción de agua con fines agrícolas.

Legislación autonómica. Catalogada como "Vulnerable" en el Catálogo vasco de especies amenazadas de la fauna y flora silvestre y marina, Decreto 167/1996, de 9 de julio.

Libros rojos. Citada como "Vulnerable" en el Libro Rojo de los Vertebrados de España (1992).



F. GÓMEZ CARUANA

ACCIONES REALIZADAS PARA SU CONSERVACIÓN

Ninguna.

BIBLIOGRAFÍA

- Coelho M. M. 1981. Contribution to the knowledge of the populations of *Gobio gobio* (Linnaeus 1758) (Pisces, Cyprinidae) in Portugal. *Arquivos do Museu Bocage Serie A* 1(5): 67-94
- Doadrio I. & B. Elvira. 1986. Sobre la distribución de *Gobio gobio* (L. 1758) (Ostariophysii, Cyprinidae) en España. *Doñana, Acta Vertebrata* 13: 165-166
- Kux Z. & J. Libosvsky. 1981. Variable morphological characters of *Gobio gobio* (Cyprinidae) examined by principal component analysis. *Folia Zoologica* 30(3): 229-240
- Lobón-Cerviá J., Montañes C. & A. de Sostoa. 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(3): 285-300
- Lobón-Cerviá J. & S. Torres. 1984. On the growth and reproduction of two populations of gudgeon (*Gobio gobio* L.) in central Spain. *Acta Hydrobiologica* 25-26(1): 101-115
- Penaz M. & M. Prokes. 1978. Reproduction and early development of the gudgeon, *Gobio gobio*. 1. Spawning and embryonic period. *Folia Zoologica* 27(3): 257-267
- Zaveta J. 1990. Morphologische Variabilität von Grundling *Gobio gobio* (Cyprinidae, Osteichthyes). *Acta Universitatis Carolinae Biologica* 34(4): 275-311

***Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758). Pez Sol**ESPECIE
EXÓTICA

S. PEIRÓ

DESCRIPCIÓN

Pez de tamaño pequeño que no suele sobrepasar los 25 cm de longitud, aunque se conocen ejemplares de 40 cm y 630 g de peso. El cuerpo es aplanado lateralmente y con un colorido muy vistoso. Este presenta unas bandas azuladas que irradian de la cabeza hacia los flancos, una mancha negra y roja en el extremo posterior de los opérculos, y el vientre tiene tonalidades amarillo-rojizas. Aleta dorsal muy desarrollada, con dos partes diferentes, la anterior con radios espinosos y la posterior con radios blandos. El número de cromosomas es $2n=48$.

BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

Sus poblaciones se encuentran en expansión.

Habita lagunas y tramos de ríos con escasa profundidad, corriente lenta y densa vegetación acuática. Soporta bien la falta de oxígeno y las altas temperaturas. La mayor parte de los autores coinciden en afirmar que son voraces depredadores de invertebrados, huevos y pequeños peces. Sin embargo, los ejemplares menores de 10 cm capturados durante el período estival en la cuenca del Guadiana, mostraban una alimentación exclusivamente entomófaga (Díaz-Luna, 1990).

Frezan entre mayo y julio, en pequeños hoyos excavados en zonas de fondo arenoso o gravilla. Los machos vigilan la puesta (600-5.000 huevos por hembra) y los alevines.

DISTRIBUCIÓN

Nativo del noreste de Norteamérica, desde New Brunswick en Canadá a Carolina del Sur. Su distribución actual comprende diversos países de América, África y Europa, constituyendo en algunos países europeos una plaga que ocasiona regresiones en otras poblaciones de peces autóctonos. En España se cree que fue introducido a principios del siglo XX desde USA, pero en localidades muy controladas no siendo hasta la década de los 80 cuando se empiezan a introducir de forma indiscriminada. En la Península Ibérica se ha citado en el lago de Bañolas y algunos ríos próximos, y en las cuencas de los ríos Duero, Tajo, Sado y Guadiana (De Lope & de la Cruz, 1985; Sostoa *et al.*, 1987; Hernández *et al.*, 1989 y Díaz-Luna, 1990). El proceso expansivo se ha producido como consecuencia de las sueltas incontroladas efectuadas por particulares (Sostoa *et al.*, 1987; Hernández *et al.*, 1989; Díaz-Luna, 1990). En la actualidad se extiende por casi todas las cuencas fluviales.

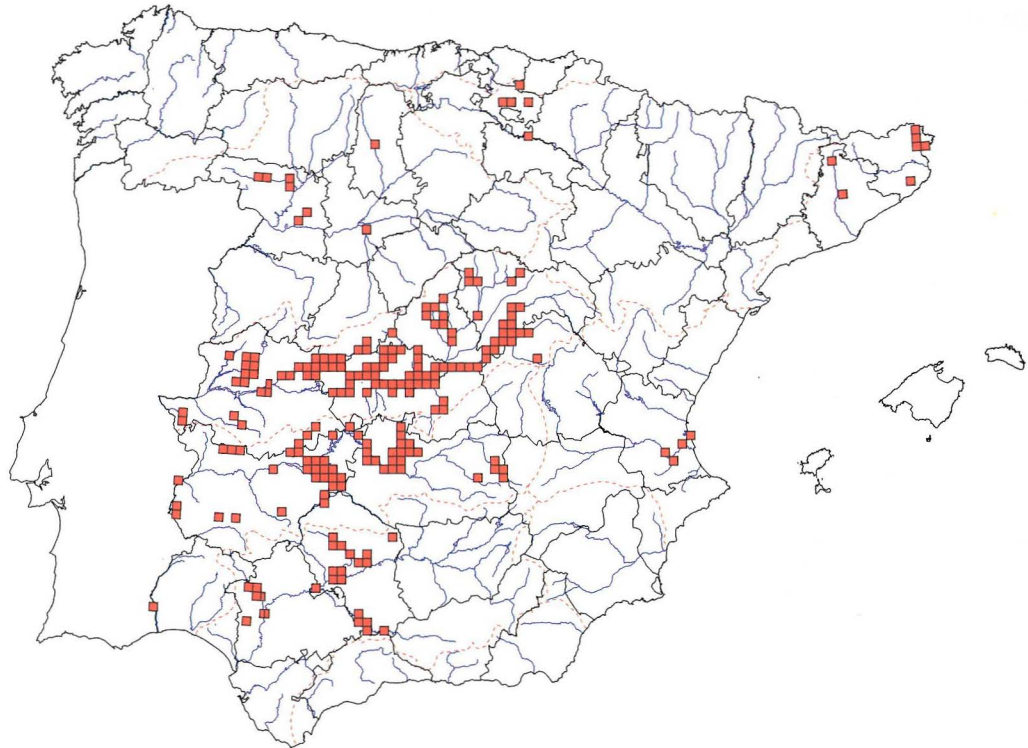
TAXONOMÍA

Clase: Actinopterygii

Orden: Perciformes

Familia: Centrarchidae

Sinonimias: *Perca gibbosa* Linnaeus, 1758. *Eupomotis gibbosus* (Linnaeus, 1758). *Lepomus gibbosus* (Linnaeus, 1758). *Pomotis vulgaris* Cuvier, 1829.

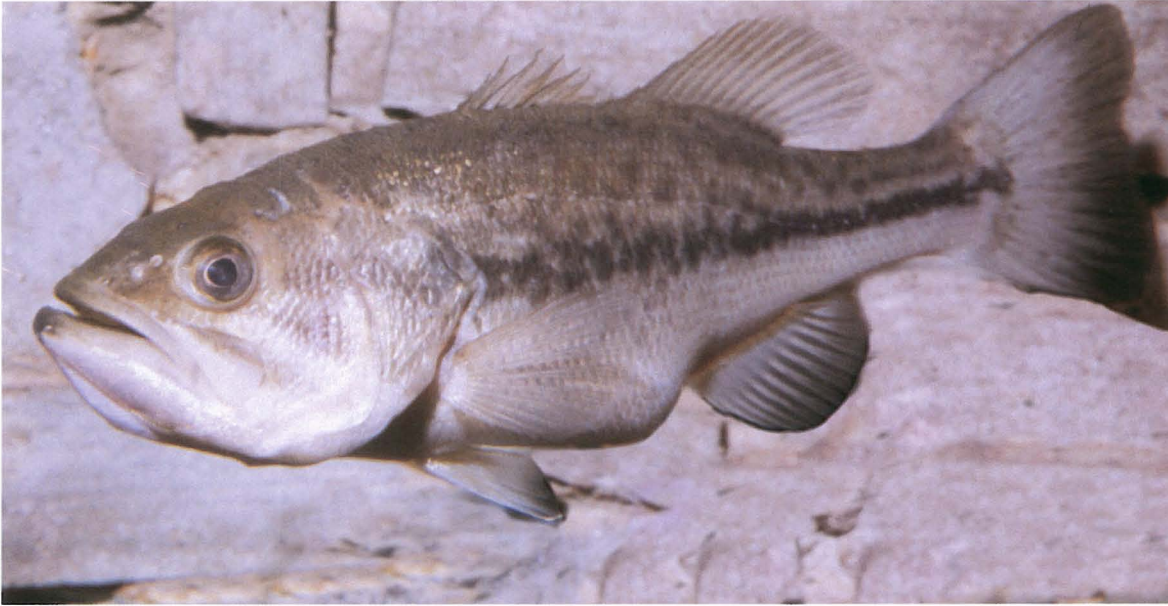


CONSERVACIÓN

Por su gran adaptación a vivir en charcas y zonas de escasa profundidad y sus hábitos alimenticios constituye uno de los más serios problemas de conservación a los que se enfrenta nuestra ictiofauna autóctona. Catalogada como «No Amenazada» (NA) en la Lista Roja de los Vertebrados de España (ICONA, 1986).

BIBLIOGRAFÍA

- Deacon L. I. & J. A. Keast. 1987. Patterns of reproduction in two populations of pumpkinseed sunfish, *Lepomis gibbosus*, with differing food resources. *Environmental Biology of Fishes* 19(4): 281-296
- Godinho F. N. & M. T. Ferreira. 1998. Spatial variation in diet composition of pumpkinseed sunfish, *Lepomis gibbosus*, and largemouth bass, *Micropterus salmoides*, from a Portuguese stream. *Folia Zoologica* 47(3): 205-213
- Lope-Rebollo F. & C. de la Cruz Solis. 1985. *Lepomis gibbosus* L. (Perciformes, Centrarchidae) nueva especie en la ictiofauna del Guadiana Doñana, *Acta Vertebrata* 12(1): 165
- Neophitou C. & A. J. Giapis. 1994. A study of the biology of pumpkinseed (*Lepomis gibbosus* (L.)) in Lake Kerkini (Greece). *Journal of Applied Ichthyology* 10(2-3): 123-133
- Nunes-Godinho F., Ferreira M. T. & R. V. Cortes. 1997. The environmental basis of diet variation in pumpkinseed sunfish, *Lepomis gibbosus*, and largemouth bass, *Micropterus salmoides*, along an Iberian river basin. *Environmental Biology of Fishes* 50(1): 105-115
- Popiel S. A., Perez Fuentetaja A. McQueen D. J. & N. C. Collins 1996. Determinants of nesting success in the pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*): a comparison of two populations under different risks from predation. *Copeia* (3) 1: 649-656
- Rodríguez Jiménez A. J. 1989. Hábitos alimenticios de *Micropterus salmoides* (Pisces: Centrarchidae), *Lepomis gibbosus* (Pisces: Centrarchidae) y *Gambusia affinis* (Pisces: Poeciliidae) en las orillas del embalse de Proserpina (Extremadura, España). *Limnetica* 5: 13-20
- Sostoa A., Lobón-Cerviá J., Fernández-Colomé V. F. J. Sostoa. 1987. La distribución del Pez Sol (*Lepomis gibbosus* L.) en la Península Ibérica. *Doñana, Acta Vertebrata* 14: 121-123

***Micropterus salmoides* (Lacépède, 1802). Perca americana**ESPECIE
EXÓTICA

S. PEIRO

DESCRIPCIÓN

Alcanza unos 30-40 cm, aunque pueden incluso superar estos tamaños, conociéndose ejemplares de 97 cm y 10 kg de peso. La edad máxima conocida es de 11 años. Cuerpo de color verdoso, comprimido lateralmente y con una aleta dorsal muy desarrollada y dividida en dos partes diferentes: la anterior con radios espinosos y la posterior con radios blandos. Boca bastante grande y con dientes en las mandíbulas y en la lengua. El opérculo termina en una fuerte espina. Tiene entre 60 y 68 escamas en la línea lateral. El número de cromosomas es $2n=46$.

BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

Poblaciones estables, en la actualidad son pocas las repoblaciones realizadas con esta especie.

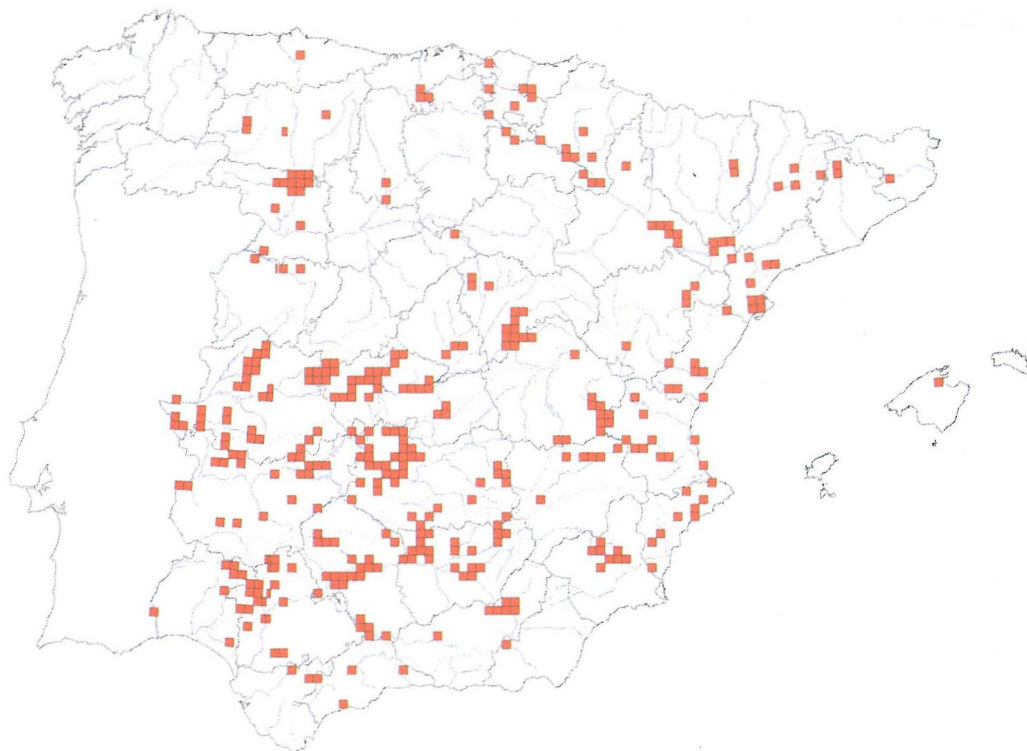
Pez sedentario que muestra preferencia por aguas relativamente cálidas y claras, con vegetación abundante y escasa corriente. Tiene una dieta compuesta por invertebrados, anfibios y peces, más ictiófaga a medida que alcanza tamaños mayores (Sánchez-Isarria *et al.*, 1989b), si bien no desdeña otros vertebrados ribereños (algunos micromamíferos y reptiles) (Zavala, 1983). No se alimenta durante el periodo reproductivo así como cuando el agua baja de los 5°C o supera los 37°C.

La puesta tiene lugar entre finales de la primavera y principios del verano, eligiendo zonas poco profundas, ricas en vegetación, con fondo arenoso o de grava. Los machos excavan un pequeño agujero que defienden hasta después de la eclosión. Cada hembra puede poner hasta 10.000-11.000 huevos.

DISTRIBUCIÓN

Nativo del este y sur de los Estados Unidos y del norte de Méjico, ha sido introducido (dado su interés como pez deportivo) en más de cincuenta países de todos los continentes. Introducido en España desde 1955 con fines deportivos, se ha aclimatado bien en la mayoría de los embalses y tramos lentos de nuestros ríos más caudalosos, quedando únicamente excluido de la parte noroccidental de la Península Ibérica.

TAXONOMÍA**Clase:** Actinopterygii**Orden:** Perciformes**Familia:** Centrarchidae**Sinonimias:** *Labrus salmoides* Lacépède, 1802. *Micropterus salmoides* (Lacépède, 1802). *Huro salmoides* (Lacépède, 1802). *Aplites salmoides* (Lacépède, 1802). *Perca nigricans* (Cuvier, 1828). *Huro nigricans* Cuvier, 1828. *Grystes megastoma* Garlick, 1857.



CONSERVACIÓN

La presencia de esta especie desde antiguo en nuestros ríos y su carácter piscívoro ha supuesto una reducción de las poblaciones autóctonas de ciprínidos. En la Lista Roja de los Vertebrados de España (Icona, 1986) se considera como especie «No Amenazada» (NA).

BIBLIOGRAFÍA

- Godinho F. N. & M. T. Ferreira 1994. Diet composition of largemouth black bass, *Micropterus salmoides* (Lacepede), in southern Portuguese reservoirs: its relation to habitat characteristics. *Fisheries Management and Ecology* 1(2): 129-137
- Godinho F. N. & M. T. Ferreira. 1998. Spatial variation in diet composition of pumpkinseed sunfish, *Lepomis gibbosus*, and largemouth bass, *Micropterus salmoides*, from a Portuguese stream. *Folia Zoologica* 47(3): 205-213
- Nicola G. G., Almodovar A. & B. Elvira. 1996. The diet of introduced largemouth bass, *Micropterus salmoides*, in the Natural Park of the Ruidera Lakes, central Spain. *Polskie Archiwum Hydrobiologii* 43(2): 179-184
- Rodríguez-Jiménez A. J. 1989. Hábitos alimenticios de *Micropterus salmoides* (Pisces: Centrarchidae), *Lepomis gibbosus* (Pisces: Centrarchidae) y *Gambusia affinis* (Pisces: Poeciliidae) en las orillas del embalse de Proserpina (Extremadura, España). *Limnetica* 5: 13-20

ESPECIE
EXÓTICA***Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792). Trucha arco-iris**

A. DE SOSTOA Y X. FERRER

DESCRIPCIÓN

Especie de talla media que en libertad no suele pasar de 50 cm de longitud total. El máximo tamaño conocido es de 1,2 m de longitud total; 24 kg de peso y 11 años de edad. Tiene un aspecto semejante a la trucha común, pero con la cabeza un poco más pequeña. Tanto el cuerpo como las aletas adiposa y caudal están moteados con pequeñas manchas negras. Muestra una banda lateral irisada que recorre todo el cuerpo. El número cromosómico más común es $2n=60$ pero se conocen poblaciones con números cromosómicos que varían desde $2n=54$ a $2n=90$.

BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

Existen poblaciones repartidas por varios puntos de España pero la mayoría no son estables, necesitando de continuas repoblaciones. Muy pocas de las poblaciones se reproducen en libertad en España. También es frecuente la existencia de individuos aislados cerca de las piscifactorías comerciales, aparentemente procedentes de escapes de las mismas.

El hábitat natural son aguas claras con temperaturas estivales del agua alrededor de 12°C. Prefiere ríos con corriente moderada y rápida, así como lagos y embalses, existen algunas poblaciones anadromas. Su alimentación se basa principalmente en larvas de invertebrados, consumiendo también otros peces de pequeño tamaño. Los jóvenes se alimentan fundamentalmente de zooplancton.

TAXONOMÍA

Clase: Actinopterygii

Orden: Salmoniformes

Familia: Salmonidae

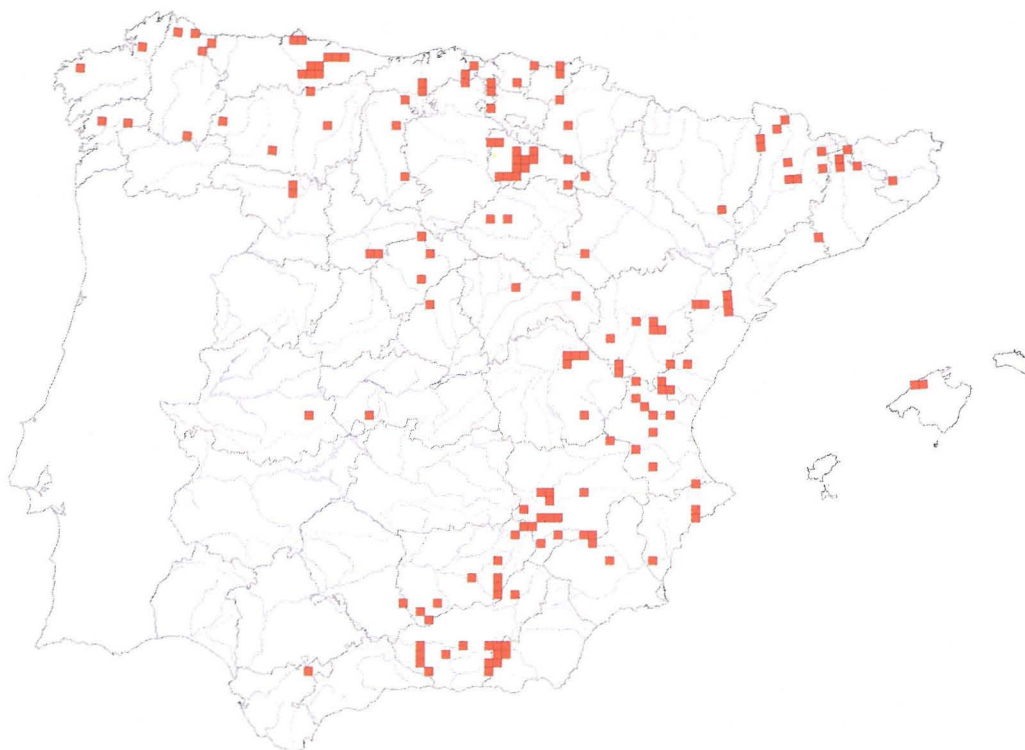
Sinonimias: *Salmo mykiss* Walbaum, 1792. *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792). *Parasalmo mykiss* (Walbaum, 1792). *Onchorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792). *Salmo purpuratus* Pallas, 1814. *Salmo gairdneri* Richardson, 1836. *Fario gairdneri* (Richardson, 1836). *Salmo gairdnerii* Richardson, 1836. *Salmo gairdnerii gairdnerii* Richardson, 1836. *Salmo gairdneri irideus* Gibbons, 1855. *Salmo gairdnerii irideus* Gibbons, 1855. *Salmo iridea* Gibbons, 1855. *Salmo irideus* Gibbons, 1855. *Salmo rivularis* Ayres, 1855. *Salmo stellatus* (Girard, 1856). *Salmo truncatus* Suckley, 1859. *Salmo masoni* Suckley, 1860. *Salmo kamloops* (Jordan, 1892). *Oncorhynchus kamloops* Jordan, 1892. *Salmo rivularis kamloops* (Jordan, 1892). *Salmo gairdneri sbasta* Jordan, 1894. *Salmo gilberti* Jordan, 1894. *Oncorhynchus mykiss nelsoni* Evermann, 1908. *Salmo nelsoni* Evermann, 1908. *Salmo irideus argentatus* Bajkov, 1927. *Salmo kamloops whitehousei* Dymond, 1931.

REPRODUCCIÓN

En la Península Ibérica la trucha arco-iris se reproduce en libertad de forma esporádica y puntual, por lo que se conocen pocos datos. En otros lugares la reproducción es algo posterior a la de la trucha común y suele ocurrir entre enero y abril. La madurez sexual se alcanza entre el segundo y el tercer año de edad con tallas superiores a los 10 cm. La hembra cava un hoyo donde deposita de 700 a 4.000 huevos cada vez y se va moviendo río arriba haciendo otros nidos. Las larvas tardan en salir de tres a siete días. Estas al principio permanecen en el fondo y luego migran río abajo.

DISTRIBUCIÓN

Su distribución natural se extiende por los ríos de la vertiente pacífica de América del Norte desde Alaska a Baja California. Sin embargo, es una de las



especies más cultivadas habiéndose introducido de manera artificial en casi todo el mundo. En España fue introducida, desde América del Norte, a finales del siglo XIX (Ugarte, 1929) y se puede hallar en todas las cuencas hidrográficas, especialmente en aquellos sitios en donde se sueltan ejemplares con fines de repoblación y cerca de las piscifactorías, donde siempre se escapan algunos ejemplares.

Durante el período de 1973 a 1983, en la cuenca del Duero, la trucha arco-iris experimentó un incremento en el número de individuos introducidos por la Administración (Lobón *et al.*, 1989); si bien en la actualidad su repoblación en España para pesca deportiva ha sido limitada a unas pocas cuencas y localidades (Sostoa *et al.*, 1990).

CONSERVACIÓN

Representa una considerable amenaza para nuestros peces autóctonos al ser una especie depredadora, que puede habitar en zonas con poblaciones autóctonas de salmónidos y ciprínidos. En la Lista Roja de los Vertebrados de España consta (bajo la denominación *Salmo gairdneri*) como «No Amenazada» (NA) (Icona, 1986). En el resto de Europa es también una especie introducida (Lelek, 1987).

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Categoría mundial UICN. No catalogada

Legislación nacional. En el Real Decreto 1095/1989 (BOE 12.9.89) se declara como especie objeto de pesca. Así mismo, en el Real Decreto 1118/1989 (BOE 19.9.89) se determina como especie objeto de pesca comercializable.

BIBLIOGRAFÍA

- Bagley M. J. & G. A. E. Gall. 1998. Mitochondrial and nuclear DNA sequence variability among populations of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Molecular Ecology* 7(8): 945-961
- Berejikian B. A., Mathews S. B. & T P. Quinn. 1996. Effects of hatchery and wild ancestry and rearing environments on the development of agonistic behavior in steelhead trout (*Oncorhynchus mykiss*) fry. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53(9): 2004-2014
- Cornel G. E. & F. G. Whoriskey. 1993. The effects of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) cage culture on the water quality, zooplankton, benthos and sediments of Lac du Passage, Quebec. *Aquaculture* 109(2): 10-17
- Ferguson M. M., Ihssen P. E. & J. D. Hynes. 1991. Are cultured stocks of brown trout (*Salmo trutta*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) genetically similar to their source populations?. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 48: 118-123
- Hodgson J. R., Hodgson C. J. & S. M. Brooks. 1991. Trophic interaction and competition between largemouth bass (*Micropterus salmoides*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in a manipulated lake. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 48(9): 1704-1712

- Kohler C. 1989. *Salmo gairdneri* Richardson 1836 = *Oncorhynchus mykiss* Walbaum 1792. Zur Nomenklatur und Taxonomie der Regenbogenforelle. *Fischoekologie Aktuell* 1(2): 15
- Nielsen J. L., Carpanzano C., Fountain M. C. & C. A. Gan 1997. Mitochondrial DNA and nuclear microsatellite diversity in hatchery and wild *Oncorhynchus mykiss* from freshwater habitats in southern California. *Transactions of the American Fisheries Society* 126(3): 397-417
- Nielsen J. L., Fountain M. C. & J. M. Wright. 1997. *Biogeographic analysis of Pacific trout (Oncorhynchus mykiss) in California and Mexico based on mitochondrial DNA and nuclear microsatellites*. Kocher, Thomas D. & Stepien, Carol A. [Eds]. *Molecular systematics of fishes*. Academic Press:314. Chapter pagination: 53-73
- Smith R. H. 1991. *Rainbow trout Oncorhynchus mykiss*. Stolz, J. & Schnell, J. [Eds]. *The wildlife series. Trout*. Stackpole Books, Harrisburg. 1991: i xiii, 1 370. Chapter pagination: 304-323

***Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758). Lucioperca**ESPECIE
EXÓTICA

MARCOS VALLEJO

**DESCRIPCIÓN**

Es un pez de tamaño grande cuyos ejemplares adultos suelen medir entre 40 y 70 cm con un peso de 1-2 kg, conociéndose ejemplares de hasta 1,3 m de longitud total y 12-15 kg de peso. La edad mayor citada en la literatura es de 16 años. Cuerpo alargado con cabeza grande armada de fuertes dientes y maxilar largo. Presenta dos aletas dorsales la primera con 13-15 radios espinosos y la segunda con 19-23 radios blandos. La aleta anal es larga con 11-13 radios blandos. Las escamas son pequeñas y su número es de 80-95. El dorso es verdoso con 8-12 bandas transversales. El número de cromosomas es $2n=48$.

BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

Introducida recientemente es una de las especies de moda entre los pescadores encontrándose en plena expansión.

Vive en aguas profundas y tranquilas, con fondos rocosos y aguas turbias. Normalmente viven en la columna de agua entre 3-5. Los jóvenes se alimentan de crustáceos y los adultos exclusivamente de peces.

En primavera realizan migraciones aguas arriba, la reproducción se realiza sobre grandes piedras cuando la temperatura alcanza los 11°C y con corrientes próximas a 1,5 m/sec. Después de realizar la puesta descienden río abajo para permanecer durante dos semanas en pozos profundos. Los machos suelen vigilar los huevos. Después de la reproducción algunas hembras mueren. Alcanzan la madurez sexual entre los tres y cuatro años de edad con 25 cm de longitud.

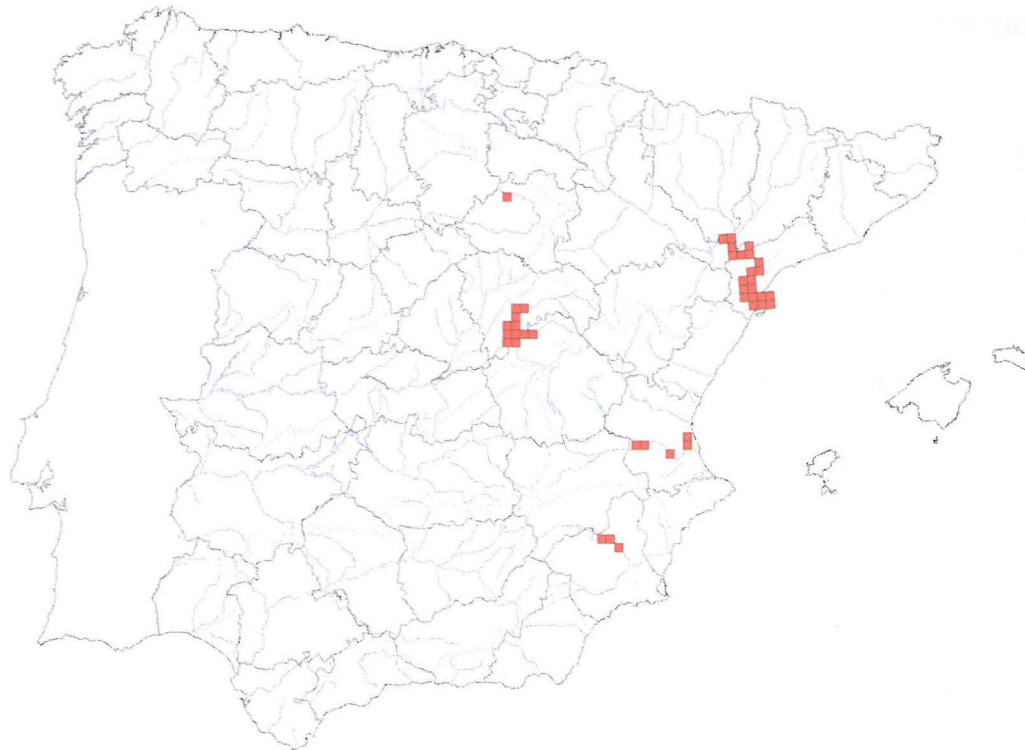
DISTRIBUCIÓN

Se distribuye desde el centro y este de Europa hasta el oeste de Asia, estando presente también en Suecia y Finlandia. Ha sido introducida en al menos 14 países de África, Asia y Norte América. En España lo fue en los años 90 de forma ilegal para pesca deportiva.

CONSERVACIÓN

Una de las especies de moda entre los aficionados a la pesca, ha sido introducida ilegalmente en las aguas españolas. Su alta especialización en el consumo de peces la hace una amenaza de primera magnitud para la fauna autóctona española.

TAXONOMÍA**Clase:** Actinopterygii**Orden:** Perciformes**Familia:** Percidae**Sinonimias:** *Sander Lucioperca* (Linnaeus, 1758). *Perca Lucioperca* Linnaeus, 1758. *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758). *Lucioperca Lucioperca* (Linnaeus, 1758). *Centropomus sandat* Lacepède, 1802. *Lucioperca sandra* Cuvier, 1828. *Lucioperca linnei* Malm, 1877.**ESTADO DE CONSERVACIÓN****Categoría mundial UICN.** No catalogada



BIBLIOGRAFÍA

- Brabrand A. & B. Faafeng. 1993. Habitat shift in roach (*Rutilus rutilus*) induced by pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) introduction: predation risk versus pelagic behaviour. *Oecologia (Heidelberg)* 95(1): 38-46
- Shikhshabekov M. M. 1978. Sexual cycles of catfish *Silurus glanis* L., pike *Esox lucius* L. perch *Perca fluviatilis* L. and pikeperch *Lucioperca lucioperca* (L.). *Voprosy Ikhtiologii* 18(3): 507-518

ESPECIE
EXÓTICA***Silurus glanis* Linnaeus, 1758. Siluro**

I. DOADRIO

DESCRIPCIÓN

Pez de gran talla que suele alcanzar los 2,5 m de longitud total y más de 100 kg de peso. Las tallas máximas conocidas superan los 5 metros de longitud y 300 kg de peso. La edad máxima reportada es de 30 años. El cuerpo es alargado con una cabeza grande que lleva seis barbillas bucales. La aleta dorsal es muy pequeña con 4-5 radios ramificados mientras que la anal es muy larga con 90-95 radios ramificados. El cuerpo está desprovisto de escamas. El número de cromosomas es $2n=60$.

TAXONOMÍA**Clase:** Actinopterygii**Orden:** Siluriformes**Familia:** Siluridae**Sinonimias:** *Silurus glanis* Linnaeus, 1758. *Siluris glanis* Linnaeus, 1758. *Silurus silurus* Wulff, 1765. *Silurus glanis aralensis* Kessler, 1872.**BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA**

En incremento, se ve favorecida por su interés deportivo y porque los ejemplares capturados se suelen retornar al agua.

Vive en aguas tranquilas y profundas. Soporta aguas ligeramente salobres penetrando en el mar Negro y mar Báltico. Es frecuente en grandes embalses. Los ejemplares adultos se alimentan por la noche de pequeños vertebrados acuáticos (peces, anfibios, roedores, etc.).

La puesta tiene lugar entre mayo y julio.

DISTRIBUCIÓN

Es una especie originaria del Este de Europa, Asia Central y Asia menor. En España ha sido introducido en la cuenca del Ebro en 1974, embalse Mequinenza-Ribarroja aparentemente desde el Danubio, siendo actualmente frecuente en los grandes embalses y en el tramo final del río Ebro, así como en el embalse de Cedillo en la cuenca del Tajo. En expansión por su introducción como especie objeto de pesca.

ESTADO DE CONSERVACIÓN**Categoría mundial UICN.** No catalogada**Legislación nacional.** En el I del Real Decreto 1095/1989 (BOE 1-9-89) es considerada especie objeto de pesca.**Convenios internacionales.** Especie incluida en el Convenio de Berna (BOE 7-6-88) como fauna protegida, con la reserva efectuada por España en el sentido de que no gozará de los regímenes de protección de los previstos en el Convenio.**CONSERVACIÓN**

Por sus hábitos depredadores y gran tamaño constituye un serio peligro para las poblaciones de peces autóctonos y otros vertebrados, existiendo datos comprobados de ataque a personas. La introducción de esta especie por pescadores extranjeros ha sido una grave irresponsabilidad que inexplicablemente no fue atajada a tiempo declarando a la especie como no pescable en España. Especie considerada como «No Amenazada» (NA) en la Lista Roja de los Vertebrados de España (Icona, 1986). En Europa el siluro está considerado como especie «Rara» y «Vulnerable» (R-V) (Lelek, 1987).



BIBLIOGRAFÍA

- Barowicz T. 1983. The European catfish *Silurus glanis*. *Wszechswiat* 84(3): 67-68
- Brzuzan P., Ciesielski S., Kozłowski J. & L. Chybowski. 1998. Little genetic variation in mitochondrial DNA of hatchery reared European catfish (*Silurus glanis* L.). *Polskie Archiwum Hydrobiologii* 45(4): 539-544
- Linhart O., Vandeputte M. & V. Horak. 1997. Interaction of sex on growth of two years old European catfish, *Silurus glanis*. *Bulletin vurb Vodnany* 33(3): 189-196
- Nathanson J. E. 1995. The spawning areas and the habits of the sheatfish (*Silurus glanis*) in Sweden. *Information fran Soetvattenslaboratoriet Drottningholm* 3: 1-41
- Orlova E. L. 1987. Growth and maturation peculiarities of the catfish *Silurus glanis* from the Volga Delta under conditions of regulated river flow. *Voprosy Ikhtiologii* 27(6): 945-955
- Shikhshabekov M. M. 1978. Sexual cycles of catfish *Silurus glanis* L., pike *Esox lucius* L. perch *Perca fluviatilis* L. and pikeperch *Lucioperca lucioperca* (L.). *Voprosy Ikhtiologii* 18(3): 507-518
- Triantafyllidis A., Ozouf Costaz C., Rab P., Suciú R. & Y. Karakousis. 1999. Allozyme variation in European silurid catfishes, *Silurus glanis* and *Silurus aristotelis*. *Biochemical Systematics and Ecology* 27(5): 487-498
- Wang J. 1993. The biology of danubian wels (*Silurus glanis*) and its cultural observation. *Freshwater Fisheries* 23(3) 173: 25-29