



## 2. METODOLOGIA

La metodología elaborada por nosotros para este estudio tiene como fin ofrecer unos criterios, lo más sencillos posibles, para clasificar y seleccionar determinadas áreas de nuestras aguas continentales, de manera que la protección de estas zonas suponga el asegurar, en gran medida, la conservación de nuestra ictiofauna continental, especialmente de aquella que se encuentra más amenazada. No se pretende por lo tanto con estos criterios seleccionar sólo las áreas mejor conservadas de nuestro país, ni aquellas que tienen mayor interés pesquero.

### 2.1. Areas biogeográficas

Las especies de peces dulceacuícolas que viven en la Península Ibérica no se distribuyen uniformemente por todas las cuencas fluviales, sino que se localizan en determinados puntos dependiendo de diversos factores ecológicos e históricos. El intentar realizar un estudio de clasificación de los ríos españoles por medio de su ictiofauna continental sin tener en cuenta este hecho, supondría que áreas con una baja diversidad, pero con especies endémicas o raras no fueran suficientemente valoradas. Por este motivo este trabajo ha sido realizado dividiendo el territorio en determinadas áreas biogeográficas, cuya entidad faunística e histórica ya ha sido suficientemente tratada y justificada (DOADRIO, 1988 b). Esto facilita asimismo la ordenación y análisis de los problemas que afectan a la ictiofauna.

Las áreas establecidas fueron:

1. Cuenca del Norte de España, desde el río Bidasoa (Euskadi-Navarra) hasta el río Navia (Asturias-Galicia), incluyendo la cuenca franco-española de la Nive.
2. Cuenca de Galicia, desde el río Eo (Asturias-Galicia) hasta el río Limia (Galicia).
3. Cuenca del Duero.
4. Cuenca del Tajo.
5. Cuenca del Guadiana.
6. Cuenca del Guadalquivir.
7. Cuenca del Sur de España, desde el río Guadalete (Andalucía) hasta el río Segura (Murcia, País Valenciano, Castilla-La Mancha).
8. Cuenca del Levante, desde el río Vinalopó (País Valenciano) hasta el río Cenia (País Valenciano-Cataluña).
9. Cuenca del Ebro.
10. Cuenca de Pirineos Orientales, desde el río Francolí (Cataluña) hasta el río Muga (Cataluña), incluyendo la cuenca franco-española del río Garona.

El análisis de cada zona fue realizado siguiendo una misma metodología, aunque los equipos en algunas ocasiones estaban compuestos por distintas personas, dependiendo del conocimiento que sobre las áreas poseía cada uno de ellos.

### 2.2. Especies

El inventario se restringió a las especies continentales que figuran en la Lista Roja de los Vertebrados de España (ICONA, 1986) con algunas modificaciones. No se tuvieron en cuenta aquellas especies que no mantienen poblaciones estables en agua dulce y cuya biología depende en gran medida del medio marino, éstas son: *Syngnathus abaster*, *Dicentrarchus labrax*, *Dicentrarchus punctatus* y todas las especies de las familias *Mugilidae*,

## Gobiidae y Pleuronectidae.

Algunas especies de ciprinídeos han sufrido cambios taxonómicos y otras han sido descritas recientemente, principalmente afectando al género *Leuciscus* y al género *Barbus*. Para el primero de ellos se ha tenido en cuenta la revisión más actual (DOADRIO, 1987) que establece en España la existencia de tres especies diferentes (*Leuciscus cephalus*, *Leuciscus pyrenaicus* y *Leuciscus carolitertii*) en lugar de una sola (*Leuciscus cephalus*). Para el género *Barbus* se da como válida la taxonomía propuesta por DOADRIO (1990) que establece las siguientes especies para el género en España: *Barbus bocagei*, *Barbus graellsii*, *Barbus guiraonis*, *Barbus sclateri*, *Barbus comiza*, *Barbus microcephalus*, *Barbus meridionalis* y *Barbus haasi*.

La especie denominada en la Lista Roja *Cobitis paludicola* (ICONA, 1986) figura en este trabajo como *Cobitis maroccana* (DOADRIO et al. 1988). A la trucha arco-iris se la denomina *Oncorhynchus mykiss* (en vez de *Salmo gairdneri*) y a la gambusia *Gambusia holbrooki* (en lugar de *Gambusia affinis*).

En este trabajo, por tanto, se inventarían las siguientes especies figurando entre paréntesis su categoría de conservación: *Lampetra planeri* (R), *Petromyzon marinus* (I), *Acipenser sturio* (E), *Alosa alosa* (V), *Alosa fallax* (V), *Anguilla anguilla* (V), *Hucho hucho* (R), *Salmo salar* (V), *Salmo trutta* (NA), *Salvelinus fontinalis* (R), *Esox lucius* (NA), *Anaocypris hispanica* (R), *Barbus bocagei* (NA), *Barbus comiza* (NA), *Barbus graellsii* (NA), *Barbus guiraonis* (NA), *Barbus haasi* (NA), *Barbus meridionalis* (NA), *Barbus microcephalus* (K), *Barbus sclateri* (NA), *Carassius auratus* (NA), *Cyprinus carpio* (NA), *Chondrostoma polylepis* (NA), *Chondrostoma toxostoma* (NA), *Gobio gobio* (NA), *Iberocypris palaciosi* (K), *Leuciscus cephalus* (NA), *Leuciscus pyrenaicus* (NA), *Leuciscus carolitertii* (NA), *Phoxinus phoxinus* (NA), *Rutilus arcasii* (NA), *Rutilus lemmingii* (NA), *Scardinius erythrophthalmus* (R), *Tinca tinca* (NA), *Tropidophoxinellus alburnoides* (NA), *Cobitis calderoni* (K), *Cobitis maroccana* (NA), *Noemacheilus barbatulus* (NA), *Silurus glanis* (NA), *Ictalurus melas* (R), *Aphanius iberus* (E), *Fundulus heteroclitus* (NA), *Valencia hispanica* (E), *Gambusia holbrooki* (NA), *Atherina boyeri* (NA), *Gasterosteus aculeatus* (V), *Cottus gobio* (E), *Lepomis gibbosus* (NA), *Micropterus salmoides* (NA) y *Blennius fluviatilis* (E).

### 2.3. Información básica

El inventario fue realizado entre los años 1987 y 1989 y abarca los principales ríos de cada una de las diez áreas biogeográficas previamente establecidas.

Los datos ictiofaunísticos no fueron recopilados de datos históricos, debido a que son escasos y a que la ictiofauna en estos últimos años ha sufrido una evolución muy acusada con sustitución de la fauna autóctona por fauna introducida.

Casi todos los muestreos fueron realizados con pesca eléctrica, empleando dos equipos, uno de corriente continua y otro alterna que se utilizaron independientemente según los diferentes medios (ver LOBON-CERVIA, 1991).

La identificación de las especies se realizó *in situ*, devolviéndolas posteriormente al río. Sólo en aquellos casos en que la identificación era muy dificultosa y no existían problemas de conservación para la especie, los ejemplares se determinaron en el laboratorio, incorporándose a las colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales.

Se elaboró una ficha para todos los tramos de ríos, en la que figuraban los siguientes puntos:

1. Datos de identificación: Nombre del río, nombre del tramo seleccionado, límites precisos del mismo, código del río según el Servicio Meteorológico Nacional, cuadrículas UTM, fecha en la que se realizó el muestreo, clasificación del tramo en Salmonícola o Ciprinícola, valoración con respecto a otros tramos de su cuenca.
2. Datos descriptivos: parámetros básicos (anchura, profundidad, longitud del tramo, gravimetría, velocidad de la corriente, turbidez, etc.), parámetros químicos (basados esencialmente en los ofrecidos por los anuarios del MOPU), vegetación (acuática y del entorno), geología, especies piscícolas y otras especies.
3. Problemática de conservación: Interpretación de los parámetros químicos, usos y aprovechamientos del tramo, usos y aprovechamientos del entorno, alteraciones observadas.
4. Gestión recomendada.

## 2.4. Criterios de clasificación y selección

Atendiendo a la fauna que albergan, los diferentes tramos se clasificaron de acuerdo a la Directiva en Salmonícolas y Ciprinícolas.

Como Salmonícolas se clasifican aquellas aguas en las que aparecen salmónidos o las especies lamprea de arroyo (*Lampetra planeri*) y cavilat (*Cottus gobio*), cuyas exigencias en cuanto a calidad de agua son similares e incluso superiores a las primeras.

Como Ciprinícolas se consideran aquellas aguas que albergan poblaciones de otras especies de peces de agua dulce. Estos criterios son similares a los aplicados por la Directiva de las Aguas Continentales.

Una vez establecida la clasificación se elaboró una serie de criterios que permiten jerarquizar los diferentes tramos según la importancia de la fauna que albergan. Con estos criterios se ha pretendido que queden protegidos los hábitats de las especies más en peligro y singulares de nuestra fauna. Quedan excluidas aquellas especies que con mayor interés económico, no presentan problemas de conservación, así como las introducidas. Tampoco se trata de valorar la calidad del medio, ya que es posible que ríos con una mala calidad de agua alberguen todavía pequeñas poblaciones de especies en peligro.

Los criterios han sido:

### Areas Salmonícolas

Criterio 1. Presencia de las dos especies autóctonas de salmónidos (*Salmo salar* y *Salmo trutta*). No se incluyen aquellos ríos que mantienen poblaciones de ambas de manera artificial por continuas repoblaciones.

Criterio 2. Existencia de poblaciones de truchas (*Salmo trutta*) aisladas en las regiones meridionales de la Península Ibérica. Para ello se han seleccionado algunos ríos en los que no se repuebla de manera continuada y por tanto la introgresión genética de sus poblaciones es baja, especialmente cuando se tienen datos de la escasa efectividad de las repoblaciones con trucha común. A pesar de ello sería necesario un estudio de caracterización genética de estas poblaciones.

Criterio 3. Poblaciones autóctonas de cavilat (*Cottus gobio*) y lamprea de arroyo (*Lampetra planeri*).

### Areas Ciprinícolas

Criterio 1. Areas en las que aparecen poblaciones de especies catalogadas en peligro de extinción (ICONA, 1986) a excepción de *Cottus gobio* (especie considerada dentro de las áreas Salmonícolas). Estas especies son el esturión (*Acipenser sturio*), el fartet (*Aphanius iberus*), el samaruc (*Valencia hispánica*) y el fraile (*Blennius fluviatilis*).

Criterio 2. Valor global del tramo en base a toda su ictiofauna, ponderando su estado de conservación. A las especies autóctonas se les dieron los siguientes valores:

- vulnerables = 5
- raras e indeterminadas = 4
- insuficientemente conocidas = 3
- no amenazadas = 2

El valor de las introducidas se ha realizado según su grado de voracidad

- *Esox lucius* = -2
- *Cyprinus carpio* = -1
- *Carassius auratus* = -1

- *Scardinius erythrophthalmus* = -1 -
- *Gambusia holbrooki* = -2
- *Silurus glanis* = -2
- *Ictalurus melas* = -2
- *Fundulus heteroclitus* = -2
- *Lepomis gibbosus* = -2
- *Micropterus salmoides* = -2
- *Phoxinus phoxinus* = -1 (sólo para la cuenca del Duero).
- *Gobio gobio* = -1 (excepto para los ríos Bidasoa y Ebro en los que no se le da ningún valor por tener dudas sobre su origen alóctono).

Al valor resultante de sumar todas las especies presentes en cada tramo, se le divide por el valor total posible para cada cuenca, y nopor el valor total de todas las especies presentes en España, con el fin de que el índice pueda ser comparado para todas las áreas biogeográficas. De otra manera podría ocurrir que sólo se seleccionaran los ríos de las cuencas más diversas, en cuanto a especies piscícolas. Esto supondría que algunas especies limitadas a zonas con escasa diversidad, no fueran adecuadamente protegidas por nuestra clasificación.

## 2.5. Fiabilidad de la clasificación

Las limitaciones de este trabajo son varias y son asumidas debido al interés que engloba el estudio general realizado y a la información total que proporciona. Algunas de estas limitaciones son:

1. Los muestreos fueron realizados una sola vez en la mayor parte de los casos. Esto tiene como consecuencia el que determinadas especies migradoras puedan no haber sido contabilizadas.
2. Algunos ríos de pequeñas dimensiones no fueron estudiados y ríos de tamaño medio fueron muestreados, por lo general, en tres tramos diferentes.
3. Al no poder utilizarla pesca eléctrica en ríos de elevado caudal y en embalses, los datos para éstos pueden ser incompletos.

Este trabajo ha permitido no sólo conocer la fauna de cada tramo seleccionado, sino también la distribución general de la ictiofauna española. Por este motivo y debido a que la aplicación correcta de los índices necesita de un adecuado conocimiento de la distribución, se ha procedido primero a dar una breve descripción morfológica y biológica de las especies junto a su distribución. y estado de conservación. Posteriormente se dan los resultados de cada tramo y finalmente se analizan éstos en su conjunto.