

## Tesis doctoral

### *Preferencias de Microhábitat de *Barbus bocagei*, *Chondrostoma polylepis* y *Leuciscus pyrenaicus* en la cuenca del río Tajo*

En los últimos años, se han realizado en España un gran número de estudios para el cálculo de los llamados caudales de mantenimiento, reserva, compensación o caudales ecológicos: *el que es capaz de mantener el funcionamiento, composición y estructura del ecosistema fluvial que se encuentra en un tramo de río, en condiciones naturales*. Estos estudios tienen un gran interés, debido al alto número de grandes presas que hay en nuestro país. En lugar de un único caudal ecológico, debemos hablar de un *régimen de caudales ecológicos*, dado que los requerimientos de hábitat de los seres vivos varían a lo largo del año.

En los años setenta comenzaron a desarrollarse en E.E.U.U. los "métodos de caudales circulantes", útil herramienta para la gestión de los ecosistemas fluviales afectados por regulación. La más extendida de estas herramientas de gestión, en todo el mundo, ha sido la metodología IFIM (Instream Flow Incremental Methodology), desarrollada por el entonces llamado Instream Flow Group (U.S. Fish & Wildlife Service), que se ha desarrollado mucho desde sus comienzos, tanto en sus bases científicas, como en los aspectos metodológicos. Una etapa crucial en su aplicación es la *simulación del hábitat físico*, mediante la cual se obtiene la curva que relaciona el hábitat potencialmente útil para una especie con los caudales circulantes. Basándonos en las preferencias de cada especie respecto a las variables del hábitat físico que se pueden simular, obtenemos una estimación cuantitativa (en términos de superficie) de su hábitat potencial útil, y gracias a la simulación hidráulica podemos conocer la variación de éste con el caudal.

Las preferencias de una especie, en una etapa de desarrollo, se introducen en forma de "curvas de preferencia", que relacionan los valores de una variable con un "índice de preferencia", que varía entre 0 (preferencia mínima, para valores no aceptables de la variable) y 1 (valores de máxima preferencia). Su cálculo se basa en datos medidos en los puntos donde se sitúan los peces (datos de "uso"), y datos sobre el hábitat disponible en el momento del muestreo ("disponibilidad"), ya que ya que la preferencia del pez está en función del espectro ecológico de la especie y también del hábitat disponible. Respecto a la *transferibilidad* de los modelos de preferencia de peces entre distintos lugares, existen diversos factores

#### Tesis doctoral

##### Autor:

Francisco Martínez Capel

##### Directores:

Diego García de Jalón lastra

##### Centro:

Universidad Politécnica de Madrid

##### Lugar de realización:

E.T.S. Ingenieros de Montes

##### Fecha de lectura:

23 de febrero de 2001



Foto 1. Río Guadiela.

que la limitan, tanto físicos como bióticos; para su comprobación se han empleado test estadísticos propuestos por los que han desarrollado IFIM.

Los objetivos principales han sido distinguir las variables del hábitat físico más significativas para la selección de recursos por parte del barbo, la boga y el cacho; analizar las diferencias en el uso del microhábitat entre las tres especies, y a lo largo de su desarrollo; proponer modelos de *uso* y *preferencia* de microhábitat, basados en variables del hábitat físico, y por último proponer el conjunto de modelos más adecuado para los estudios de IFIM en tramos de río donde la especie principal sea el barbo, la boga y/o el cacho. Los ríos en los que se ha trabajado son el Ambroz, Guadiela, Jarama (dos tramos), Lozoya (dos tramos), Sorbe, Tajo y Tajuña. El total de registros obtenidos ha sido de 913 (339 de barbos, 390 de bogas y 184 de cachos), lo que ha supuesto estudiar un total de 5407 peces: 1398 individuos de barbo, 3031 bogas y 978 cachos.

Las principales conclusiones se exponen a continuación. En primer lugar, en esta tesis se han presentado las primeras *curvas de preferencia* para IFIM, de tres especies autóctonas de la Península Ibérica: *Barbus bocagei*, *Chondrostoma polylepis* y *Leuciscus pyrenaicus*, las cuales han permitido identificar las preferencias de velocidad, profundidad, sustrato y refugio de estas tres especies en sus tres etapas de desarrollo, respecto a los factores físicos, teniendo una validez transferible a distintos ríos de la cuenca del Tajo.



Foto 2. *Barbus bocagei*

Se ha observado que la mayoría de los grupos de peces prefieren situarse en las zonas más profundas disponibles, y que para todas las especies en sus tres etapas de desarrollo, el uso de zonas sin refugio disponible es muy alto, pero todos los peces tienen una máxima preferencia hacia zonas con algún refugio disponible. En general los alevines prefieren los sustratos más finos (limo y arena), mientras que los juveniles y adultos prefieren los cantos rodados y la grava. En función de su posición en la columna de agua se han distinguido estas pautas: *Barbus bocagei* siempre se sitúa muy cerca del lecho; *Chondrostoma polylepis* utiliza un rango más amplio de la columna de agua; y *Leuciscus pyrenaicus* se sitúa más arriba en la columna de agua respecto a las otras dos especies. Ninguna de las tres especies se encuentra asociada a la mitad más alta de la columna de agua. En cuanto a profundidad, el barbo utiliza las aguas más profundas, seguido de la boga y por último el cacho. Comparando las tres etapas de

desarrollo, los alevines utilizan las zonas más someras, después los juveniles, y por último los adultos están en las más profundas. No se ha observado un comportamiento agresivo o territorial, intra o interespecífico, salvo en el caso de la boga (en etapa juvenil y adulta), que en ocasiones ha sido observada luchando con sus congéneres por pequeñas zonas de alimentación.

Las variables del hábitat físico explican en gran medida el comportamiento de las tres especies, independientemente de los numerosos factores bióticos implicados. La *transferibilidad* de los modelos de uso del microhábitat demuestra que se pueden desarrollar modelos válidos a escala regional, al igual que han hecho otros autores. Según nuestros resultados, las variables más importantes en el

comportamiento de barbo y cacho, son la altura focal y la profundidad, seguidas de la velocidad media y focal, sustrato y refugio. En cambio para la boga resulta ser primero la velocidad.

El método utilizado para tomar los datos de uso del hábitat, la observación directa bajo el agua, ha resultado útil a la hora de estudiar el comportamiento de las especies, y ha permitido demostrar que la variable más válida para explicar las diferencias interespecíficas es el *porcentaje de altura focal en la columna de agua*, lo cual no podría determinarse por otros métodos. El comportamiento gregario de los ciprínidos y su influencia en el uso del microhábitat es una de las líneas abiertas en las que sería recomendable investigar con mayor profundidad.