LA GESTION DE LA PESCA EN LAS AGUAS DULCES

Diego García de Jalón Lastra

E.T.S. Ingenieros de Montes. U.P.M. Ciudad Universitaria s/n. 28040-MADRID (España)

Resumen

Se exponen las bases cientifico-técnicas en que ha de basarse la gestión racional de la pesca en aguas epicontinentales y se anlizan sus aspectos mas problemáticos. En especial se incide sobre la controversia de las repoblaciones piscícolas frente a las técnicas de mejora del hábitat piscícola.

P.C.: Pesca, Repoblaciones piscícolas, Mejora del Hábitat

Abstract

Scientific and technic basis for freshwater fisheries management are expossed and angling aspects are considered. Special remarks on the fish stocking problematic versus physical habitat improvement technics are given.

K.W.: Angling Fisheries, Fish Stocking, Physical Habitat Improvement

INTRODUCCION

Se entiende por Gestión de la Pesca a 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 kilometro 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 lás potencialidades y limitaciones que el ecosistema fluvial o lacustre ofrece.

Pero tambien 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 tavés 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 del agua u Organismos de Cuenca. Para afrontar racionalmente esta problemática y dar una respuesta coherente en el tiempo, la ordenación de la pesca requiere de una planificación de sus actuaciones 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 satisfaccion 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 los 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.

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. Si, por ejemplo, se quiere mejorar una población truchera en un río hay que averiguar en primer lugar cuál es el factor que está limitando a dicha población: puede tratarse de falta de alimento, escasez de frezaderos, falta de refugios, interferencia con ciprínidos, etc.; y es necesario actuar exclusivamente sobre él, ya que si, por ejemplo, el problema es la escasez de alimento son inutiles las actuaciones de repoblar con alevines.

LAS REPOBLACIONES

La gestión de la pesca de aguas dulces se ha de enfrentar con frecuencia a una gran demanda pesquera que sobrepasa con creces la posibilidad del recurso piscícola en condiciones naturales. Para estas circunstancias se plantea la mejora de las poblaciones piscícolas. En este tipo de mejoras se incluyen actividades diversas como la recuperación, introducción o protección de determinadas especies; la cría en piscifactorías y repoblación de especies con mayor interés; o la construcción de arroyos de alevinaje.

La competencia entre las diferentes especies piscícolas determina con frecuencia que el gestor selecione una especie óptima y trate de eliminar y reducir a las demás, con la idea de que al disminuir la competencia por el especio y el tiempo se logre favorecer el crecimiento y la supervivencia de la especie seleccionada. Normalmente, estas especies son los salmónidos mientras que los ciprínidos suelen constituir las especies cuyas poblaciones se tienden a limitar. En ocasiones el problema es un depredador como el lucio con el que hay que luchar (MANN, 1985). Sin embargo en los casos en que se ha intentado este tipo de actuaciones, pocos son aquellos en los que se ha logrado un aumento de las poblaciones de salmónidos, ya que estos quedan limitados en el ecosistema acuático, principalmente por la falta de espacio debido a su comportamiento territorial, mas que por la falta de alimento (LENNON & PARKER, 1959; CHAPMAN 1966). Así, en la época de freza de los ciprínidos (primavera), estos invaden con frecuencia cotos de salmónidos, formando grandes cardúmenes capaces de expulsar de sus territorios a los salmónidos, los cuales se ven obligados a emigrar a los tramos mas altos de los ríos. Como consecuencia dichos cotos se ven infravalorados por los pescadores, circunstancia que obliga al gestor a realizar descastes de ciprínidos y a impedir sus migraciones mediante la construcción de barreras eléctricas o pesqueras de salto vertical que evitan el paso de los ciprínidos.

Otra mejora frecuentemente utilizada son las repoblaciones piscícolas cuya finalidad es el satisfacer una demanda de pesca cada vez mas intensa en los casos en que esta demanda supera a la capacidad productiva de las masas de agua naturales. VIBERT (1975) hace una revisión de las principales tecnicas de repoblación para el caso de las truchas. Estas repoblaciones exigen una cria en piscifactoría (ver ARRIGNON, 1984, para profundizar en estas técnicas) y podemos distinguir tres tipos principales:

* A) Repoblación para pesca inmediata: en la que los peces soltados son del tamaño de captura y no se espera que duren en las aguas.
* B) Repoblación con juveniles: soltados en ríos y lagos eutróficos cuyas características permitan la combinación de unos crecimientos grandes y una alta supervivencia capaces de producir una buena pesca en el plazo de varios meses.
* C) Repoblación con alevines o con huevos embrionados: se realiza en ríos o embalses donde el factor limitante de población sea la falta de frezaderos o cualquier otro factor que inhiba la reproducción y el objetivo es lograr pesca en el plazo de varios años.

La experiencia acumulada, especialmente con salmónidos, indica que la suelta de peces de piscifactoría en medios naturales, estos no pueden competir con los ejemplares criados en su hábitat natural resultando una escasa supervivencia a largo y medio plazo y ello ha sido demostrado hace ya tiempo (MILLER, 1957; GARD & SEEGRIST, 1965). Ademas, los cotos donde se repuebla atraen con frecuencia a un gran número de pescadores que ocasionan una sobreexplotación con una mayor incidencia en los ejemplares repoblados que estan mas habituados al hombre. Tambien se puede dar el problema de introducir enfermedades infecciosas tan comunes en las piscifactorías.

Por otra parte, siempre existe el peligro de que las repoblaciones contaminen el "pool" genético de las poblaciones naturales, que estan bien adaptadas a su medio y son bravas difíciles de pescar, por hibridación con los animales introducidos, que están domesticados y su origen suele ser diverso (SCHRECK, 1980). GARCIA MARIN (1992) ha demostrado que existen tres razas de trucha común: una mediterránea, otra europea occidental y otra centro y norte europea. Las dos primeras son autóctonas de la Peninsula ibérica, mientras que la tercera, que no lo es, es precisamente la utilizada en las repoblaciones. En ríos donde se repuebla todos los años se reemplaza el material genético de las poblaciones autoctonas hasta su práctica desaparición.

Por ello, las repoblaciones mas utilizadas son las del primer tipo (A) (COOPER, 1970). En general se aconseja limitar las repoblaciones en aquellas aguas en que la competencia con poblaciones residentes sea mínima o nula, en especial para las repoblaciones con peces cuya pesca se vaya a retrasar (tipos B y C). Las repoblaciones con huevos embrionados o con alevines (tipo C) debe restringirse a masas de agua que vayan a ser colonizadas por primera vez por la especie repoblada, o bien se trata de su reintroducción despues de una contaminación accidental, o en una zona contaminada durante muchos años sometida a un plan de recuperación, o en el caso de especies migratorias en zonas de aguas arriba de las presas que han impedido su desarrollo.

TEMPLETON (1984) recomienda que las repoblaciones tengan un tamaño mínimo para obtener unos resultados aparentes y eficaces. En concreto para salmón estos valores de repoblación son: con huevos embrionados 2-6 ind./m2 (en cajas de mil o dos mil huevos); con alevines 1-3 ind./m2; juveniles de un año 0,4-1,2 ind/m2; y con juveniles de dos años 0,05-0,15 ind./m2.

MEJORA DEL HABITAT

Existen alternativas a las repoblaciones que principalmente se basan en la mejora del hábitat físico de las poblaciones piscícolas. Estas mejoras del habitat piscícola no representan un peligro de contaminación genética, y permiten compensar el exceso de presión pesquera mediante el aumento de la capacidad de recuperación de las poblaciones piscícolas. Ademas, su implementación permite mitigar los efectos desfavorables de otras actividades humanas, como la canalización , deforestación o la regulación de caudales. HALE (1965) demostró en dos ríos trucheros de Minnesota que la mejora del hábitat obtenia mejores resultados en términos de mero coste/beneficios que la repoblación periódica.

El hábitat acuático está constituido por aquellos factores que forman la estructura dentro de la cual habitan los peces. Incluye las condiciones físicas y químicas del cauce (substrato, macrófitas, características hidraúlicas, calidad del agua,..), las orillas y las riberas. Desde un punto de vista del gestor, el hábitat se percibe como el lugar donde los peces se desarrollan (incluyendo zonas de refugio, de freza y desarrollo larvario, de alimento, etc.).

La mejora del hábitat piscícola debe planificarse mediante un proyecto formal atendiendo a unos objetivos predefinidos, en cuyo diseño deben participar especialistas tanto de biología pesquera como de geomorfología o de ingeniería constructiva (ORSBORN & ANDERSON, 1986). Al proyectar una actuación de mejora del hábitat se reconocen las siguientes etapas (WHITE & BRYNILDSON, 1967; WESCHE, 1985):

1.- Selección de los ríos y tramos donde actuar.
2.- Evaluación del hábitat y diagnosis de la problemática de las poblaciones piscícolas.
3.- Diseño de un plan de actuaciones.
4.- Implementación de las medidas planificadas.
5.- Seguimiento y evaluación de resultados.

La selección de los tramos y ríos a restaurar debe realizarse en función de un conocimiento del estado de las poblaciones piscícolas de la región, o en su defecto será necesaria una campaña de muestreos para su inventariación. Aunque en esta selección de ríos los aspectos culturales o de interés social han de ser considerados, las propiedades ecológicas del río son básicas para ella atendiendo a los objetivos del proyecto. Estas propiedades deben evaluarse en los mencionados inventarios piscícolas.

Si el objetivo es el incremento de la producción piscícola, la prioridad de mejora debe adjudicarse a aquellos tramos o ríos en los que: (1) la diferencia entre su producción actual y su potencial biogénico despues de las mejoras sean máximas; (2) tengan una mayor capacidad para los procesos de recuperación natural. En el caso que los objetivos sean la conservación de la naturaleza, la prioridad de situarse en aquellos tramos que contengan, bien (1) hábitats de espécial interés debido a su rareza o a su representatividad, o bien, (2) especies piscícolas a proteger por su rareza o por estar amenazadas.

REVEES *et al.* (1991) han realizado una revisión de la mayoría de los proyectos de restauración y mejora del hábitat con evaluación posterior llevados a cabo en Norte America, y han concluido que los mejores resultados se obtuvieron en aquellos casos en los que las condiciones del hábitat antes de la actuación eran peores. En estas condiciones previas no solo ha de considerarse el tipo y la intensidad de la perturbación, sino tambien su extensión, ya que cuanto mayores sean los tramos degradados mas tiempo tardarán en ser recolonizados por las biocenosis. Obviamente las mejoras del hábitat serán mas efectivas cuanto mayor sea el potencial biogénico del tramo considerado.

MEDIDAS PARA LA MEJORA DEL HABITAT

La mejora del hábitat fisico se ha utilizado para describir frecuentemente las modificaciones del cauce realizadas mediante la construcción de estructuras y modificación del sustrato de los fondos, con el objetivo de aumenter la capacidad biogénica del río. Tambien incluye la restauración de la ribera, la regulación del caudal circulante por el cauce, el control de los sedimentos, así como el mitigar las temperaturas excesivas de las aguas. Dicha mejora ha de basarse en un enfoque mas integral que el mero punto de vista biológico, incorporando las tambien las necesidades y limitaciones hidraúlicas y geomorfológicas, junto con las posibilidades que ofrece la ingeniería. Una vez que las necesidades de hábitat físico por parte de la fauna piscícola han sido definidas, vamos a analizar las medidas de mejora que pueden aplicarse y a evaluar su viabilidad desde un punto de vista geomorfológico y constructivo.

Tres importantes factores geomorfológicos han de contemplarse en la mejora del hábitat: la estabilidad del cauce, la potencia hidraúlica y la morfología del cauce. Las diferentes estructuras y actuaciones de mejora pueden clasificarse en cuatro tipos principales: deflectores de corriente, pequeños azudes, disposición de grandes bolos y berruecos, y defensa de la vegetación de orilla. Cada una de estas actuaciones puede tener distintas aplicaciones en la mejora del hábitat. Existen otros tipos de tratamientos como sombreadores de orillas, ramas y tocones sumergidos, medios trocos, etc... que son citados en la bibliografía especializada, y que no creemos de interes el ser considerados aquí.

Deflectores de corriente: Tambien llamados "deflectores de ala", son lsa estructuras mas frecuentemente utilizadas. Su funcionamiento consiste en cambiar la dirección del caudal con el proposito de proteger las orillas, escavar pozas, concentrar las aguas en estiaje, o bien crear rápidos. Los deflectores se construyen facilmente a partir de muchos tipos de materiales (troncos, piedras, gaviones,..) pero han de ser cuidadosamente instalados para evitar ser erosionados y arrastrados por las crecidas. WESCHE (1985) da detalles técnicos para su construcción. Generalmente son diseñados de forma triangular con su mayor lado bien ancldo enlas orillas.

Azudes: Son pequeñas presas de perfil bajo, utilizadas generalmente para crear o ahondar pozas, y para recolectar y sujetar gravas con las potenciar los frezaderos naturales en ríos de fuertes pendientes. Los azudes se construyen con piedras, troncos, o gaviones con

un vertedero para facilitar el paso de peces migradores en aguas bajas. La forma del azud puede ser recto o bien en angulo, siendo la ventaja de estos últimos que protejen mejor los anclajes laterales. En la creación de frezaderos es mas efectiva la disposición de dos azudes próximos, de tal manera que el fondo del azud mas alto esté al nivel del desagüe del de mas abajo. Otras estructuras similares con el mismo tipo de usos son las rampas de Hewitt, los saltos de troncos o las estructuras de tablas. En ríos pequeños de llanura, los azudes bajos se pueden utilizar para la creación de rápidos aguas abajo para favorecer la producción de macroinvertebrados y la diversidad de hábitats.

Disposición de bolos y berruecos: Las grandes piedras pueden soportar las fuertes crecidas sin ser arrastrados y proveen de covertura y refugio para los peces y zonas de cria para los alevines. La disposición de bolos aislados o en grupos es, pues, una técnica sencilla y práctica para cualquier tipo de rio. Si se disponen en las orillas, dejando estrchos huecos entre ellos 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.

Mejora de la vegetación de orillas: La vegetación ripícola en las orillas del río, controlada y protegida, desempeña un importante papel en el aumento de las poblaciones piscícolas. Provee de refugio y alimento de origen terrestre para los peces, estabiliza los taludes de orilla, mantiene las a guas a temperaturas frescas en verano, y proteje de las heladas invernales. Ademas, controla la forma de la sección transversal del cauce, favoreciendo una formas mas profundas que tienen una mayor capacidad de refugio. Las experiencias de cercado de riberas que han sido durante decenios sobrepastoreadas por ganados son bien conocidas (PLATTS, 1991), así como sus resultados mejorando notablemente el hábitat piscícola.

Por lo tanto, el proteger y promover la vegetación de ribera es una actuación efectiva para la mejora del hábitat piscícola, que además es barato y ofrece un aspecto natural del entorno fluvial. Sin embargo, la sucesión ecológica que tiene lugar desde una ribera sobrepastoreada hasta su transformación en un denso bosque de galeria (ver WHITE & BRYNOLDSON, 1967) produce en sus estados intermedios (dominados por matorral y sauces subarbustivos) las condiciones de hábitat mas beneficiosas para las poblaciones piscícolas. Por consiguiente se recomienda mantener estos estados de la sucesión, mediante la corta de los grandes árboles, la poda de las ramas basales de los sauces de orilla, o la quema controlada. Además, si se evita el excesivo sombreado del cauce se permite el desarrollo de macrófitas acuáticas que proveen refugio para los peces y sustrato para los macroinvertebrados.

En ríos mayores la presencia de alisos de porte arbóreo proveen abundante refugio mediante sus raices sumergidas y sus ramas próximas a la superficie del agua, que compensa la reducción de otras especies ripícolas por sombreado intenso. En las orillas que sean deficientes cobertura ripícola, se deben de aplicar técnicas de revegetación y de repoblación forestal para mejorar el hábitat piscícola (SAINZ DE LOS TERREROS *et al.* 1991).

BIBLIOGRAFIA

ARRIGNON, J. (1984). *Ecología y Piscicultura de las Aguas Dulces*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid: 390.

CHAPMAN, D.W. (1966). Food and space as regulators of salmonid populations in streams. *Amer. Naturalist* 199: 345-357.

COOPER, E.L. (1970). Management of trout streams. En N.G. Benson (ed). *A Century of Fisheries in North America*: 153-162. Amer. Fish. Soc. Washington.

GARCIA MARIN, J.L. (1992). *Diferenciación genética de la trucha común (Salmo trutta) en España*. Doctoral Thesis. Univ. Auton. Barcelona.

GARD, R. & SEEGRIST, D.W. (1965). Persistence of the native rainbow trout type following introduction of hatchery trout. *Copeia* 1965: 182-185.

HALE, J.G. (1965). An evaluation of trout stream habitat improvement in a North Shore tributary of Lake Superior. *Minn. Fish. Invest.* 5: 37-50.

LENNON, R.E. & PARKER, P.S. (1959). Reclamation of Indian and Abrams Creeks in Great Smoky Mountains National Park. *U.S. Fish Wildl. Serv. Special Sci. Rep.* 306: 1-22.

MANN, R.H.K. (1985). A pike management strategy for a trout fishery. *J. Fish Biol.* 27: 227-234. (suppl. A).

MILLER, R.B. (1957). The role of competition in the mortality of hatchery trout. *J. Fish. Res. Bd. Canada* 15: 27-45.

ORSBORN, J.F. & ANDERSON, J.W. (1986). Stream improvements and fish response. A Bio-Engineering assesment. *Wat. Resour. Bull.* 22 (3): 381-388.

REEVES, G.H.; HALL, J.D.; ROELOFS, T.D.; HICKMAN, T.L. & BAKER, C.O. (1991). Rehabilitation and Modifying Stream Habitats. *In*: *Influences of Forest and Rangeland Management on Salmonid Fishes and their Habitats* : 519-557. (W.R. Meehan, ed). Amer. Fish. Soc. Spec. pub. 19. Bethesda.

SAINZ DE LOS TERREROS, M.; GARCIA DE JALON, D. & MAYO, M. (1990). *Canalización y Dragado de cauces: Sus efectos y técnicas para la restauración del río y sus riberas*. Diput. Foral de Alava. Vitoria.

SCHRECK, C.B. (1980). Research perspectives for management of wild steelhead trout.: 26-31. *Procs. Wild Trout II Symp.* Yellowstone.

TEMPLETON, R.G. (1984). *Freshwater Fisheries Management*. Fishing News Books Ltd. Farnham.: 190.

VIBERT, R. (1975). Repeuplements des eaux à truites. *La Piscicult. franc.* 42: 25-48.

WESCHE, T.A. (1985). Stream Channel Modifications and Reclamation Structures to Enhance Fish Habitat. *In*: *The Restoration of Rivers and Streams*. Gore, J.A. ed. Butterworth Publishers. London.

WHITE, R.I. & BRYNILDSON, O.M. (1967). *Guidelines for Management of Trout Stream Habitat in Wisconsin*. Technical Bulletin. 39: 63. Department of Natural Resources. Madison, Wisconsin.