

# PISCICULTURA EN JAULAS FLOTANTES



**MARTA DE TORRES PEREZ, I. T. Forestal**

Especialista en piscicultura

**JOSE M.ª MELENDEZ ROBLIEDILLO, I. T. Forestal**

Unidad Medio Ambiente, INITEC, S. A.



## PISCICULTURA EN JAULAS FLOTANTES

España, donde los lagos son prácticamente inexistentes, cuenta con un gran número de embalses. En concreto se cifran en 914 los calificados como grandes presas, de los que 280 tienen una capacidad superior a los 5 hectómetros cúbicos.

Estos hidrosistemas son aptos para el cultivo piscícola en régimen intensivo, con la única condición de que la técnica a emplear debe adaptarse a las condiciones que los mismos imponen.

En 1969 el doctor don Juan Manuel Sansinenea Goñi introdujo en nuestro país una idea de cultivo pensada y desarrollada exclusivamente para la explotación intensiva de peces en grandes masas de agua, consistente en lo que se ha dado en llamar «piscifactoría en jaulas flotantes». Estas piscifactorías se basan en la utilización de recintos sumergidos, generalmente contruidos con redes y ubicados en el seno de las aguas del embalse.

Respecto a las piscifactorías clásicas, las jaulas serían el elemento equivalente a los estanques, con la diferencia de que a éstos se hace preciso abastecerlos de un caudal continuo de agua, mientras que en aquéllas el agua fluye a su través impulsada por las corrientes existentes en el mismo embalse.

Entre las peculiaridades y características comparativas más importantes que pueden ser observadas entre las piscifactorías flotantes y las clásicas, podemos citar las siguientes:

- En las piscifactorías de estanques es factible ejercer un control efectivo sobre ciertos parámetros del agua, como son el pH, oxígeno disuelto, e incluso la temperatura; por el contrario,



en las piscifactorías flotantes esto sería prácticamente imposible y, en su caso, con bajo rendimiento.

- La densidad de cultivo, expresada en kilogramos de peces por metro cúbico de agua, depende de los mismos factores en los dos sistemas de explotación, excepto el del caudal disponible que ejerce de limitante en las clásicas, y la velocidad de las corrientes que lo hace en las flotantes.

- La alteración de la calidad del agua, ocasionada por efecto del cultivo, puede ser controlada en las piscifactorías clásicas mediante cualquier sistema de depuración: estanques de decantación, filtros verdes, etc. Este mismo proceder no es factible en las piscifactorías flotantes, aunque es de señalar que se han hecho intentos de eliminar las excretas y restos del pienso compuesto no consumido empleando bandejas situadas debajo de las jaulas, pero los logros conseguidos han sido de pequeña significación. Por tanto, el mantenimiento de la calidad del agua supone limitar la producción piscícola en base a la facultad autodepuradora del propio embalse.

- Los estanques se presentan como una construcción firme e inalterable, por el contrario, las jaulas flotantes están expuestas



Fig. 1.—En las piscifactorías flotantes las jaulas son las unidades básicas de producción, equivalentes a los estanques en las piscifactorías clásicas.

---

a los avatares climáticos y aquellos que suceden en el propio embalse tales como oleajes, corrientes o variaciones de nivel.

- Las instalaciones que conforman una piscifactoría clásica: estanques, canales, compuertas o tuberías precisan de un volumen de inversiones elevado; por el contrario, la piscifactoría flotante es mucho más simple y de coste menor.

Es innegable que las piscifactorías flotantes tienen características propias y, por consiguiente, no pueden ser proyectadas o planificadas extrapolando directamente los conocimientos adquiridos en las piscifactorías clásicas. Es preciso saber, en primer lugar, los condicionantes que imponen los embalses, el comportamiento de sus aguas y, en base a los mismos, estudiar las posibilidades, dimensionamiento de instalaciones y producción que puede obtenerse en el futuro centro piscícola.

## **ELECCION DEL EMBALSE**

No todos los embalses son apropiados para establecer un cultivo piscícola en jaulas flotantes. La elección de los mismos debe realizarse en atención a los siguientes factores: utilización legal; comportamiento y calidad de sus aguas; impacto ambiental o influencia del cultivo sobre el medio (eutrofización), y rentabilidad.

### **Utilización legal**

Para el cultivo piscícola en jaulas flotantes se pueden aprovechar los embalses cuyo destino principal sea la producción de energía eléctrica, riego, regulación, abastecimiento a la industria, etcétera.

En estos casos la piscicultura representa un aprovechamiento más racional del embalse y no es incompatible con el uso o utilización principal. Aquellos dedicados al abastecimiento de agua para uso doméstico, en principio, no han de ser tenidos en cuenta para la práctica de la piscicultura, debido a la degradación, relativamente importante, que pueden sufrir sus aguas.

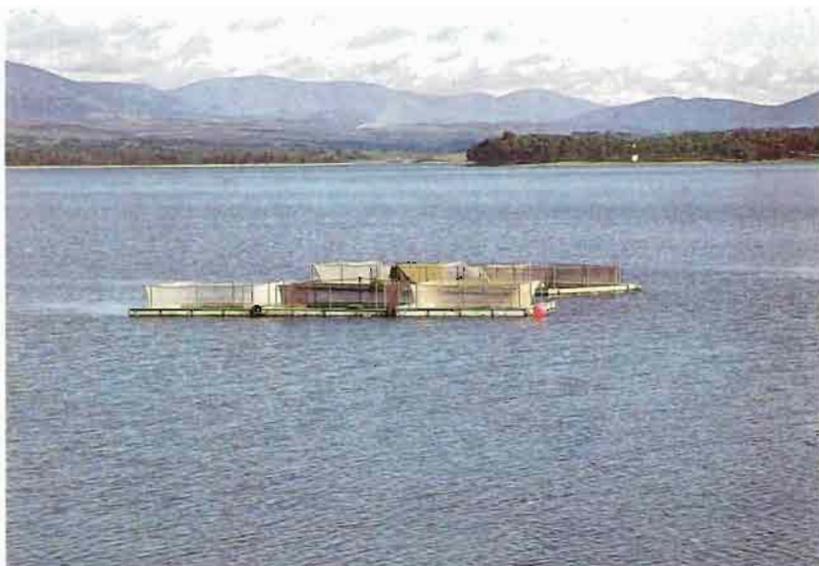


Fig. 2.—En la elección de un embalse concurren diversos factores, los cuales han de ser detenidamente estudiados y valorados.

## Comportamiento y calidad de las aguas

Los diversos parámetros físico-químicos del agua, que definen su calidad, deben estar comprendidos entre ciertos límites, precisamente aquellos en los cuales los peces experimentan un mayor crecimiento y no influyen negativamente en su estado sanitario.

La valoración que se haga de un embalse, de acuerdo a este factor, estará íntimamente unido con la especie que se desea cultivar. Así, un embalse cuyas aguas alcanzan altas temperaturas será ideal para cultivar especies de «aguas templadas», tales como tenca, carpa o anguila; sin embargo, no servirá para truchas, especie que precisa de aguas frías.

## Impacto ambiental

El cultivo intensivo de peces altera la calidad del agua. En las piscifactorías clásicas o de estanques, tales efectos se minimizan

---

depurando el agua antes de verterla al cauce receptor, siendo el sistema más empleado, incluso está regulado por Ley el que se basa en estanques de decantación. En una piscifactoría de jaulas flotantes es prácticamente imposible contar con algún sistema de este tipo, tal como antes se comentó; por ello se debe limitar la producción en base a la capacidad amortiguadora del embalse, definida, principalmente, por sus características limnológicas y capacidad de autodepuración.

La alteración que provoca el cultivo en jaulas es la aceleración del proceso de eutrofización debido al aporte de elementos nutrientes para las algas, fundamentalmente fósforo y nitrógeno y a la materia orgánica, que precisa una gran cantidad de oxígeno para ser mineralizada.

### **Rentabilidad**

Está determinada por la producción que puede obtenerse de acuerdo a lo expuesto en el apartado anterior y a la bondad del agua hacia las exigencias que presente la especie de peces elegida.

## **EL MEDIO ACUATICO**

### **Las corrientes internas**

Las aguas lénticas se caracterizan por tener una movilidad nula respecto a un punto de referencia exterior. Sin embargo, en el seno de la masa acuática las aguas se encuentran en continuo movimiento, ocasionado por la fuerza del viento y por la energía que directamente recibe de los rayos solares; en ocasiones hay que añadir las entradas y salidas de agua que periódica o continuamente se producen.

Las corrientes de agua se han estudiado y clasificado según las fuerzas que las originen y el lugar en que suceden, siendo las más importantes: 1) corrientes superficiales (olas, corrientes laminares periódicas y aperiódicas y corrientes de Lagmuir) y 2)



corrientes internas (circulación interna y secas) se alude a ellas para resaltar el hecho de que el agua de cualquier embalse se encuentra en continuo movimiento.

Las más interesantes para la piscicultura son las corrientes internas, que se pueden medir y cuantificar mediante la utilización de biplanos. En relación a su magnitud se clasifican en las siguientes categorías:

**Cuadro 1.—CLASE DE CORRIENTES INTERNAS**

No convenientes .....	Menor de 3 metros por hora.
Admisibles .....	De 3 a 6 metros por hora.
Favorables .....	De 6 a 12 metros por hora.
Muy favorables .....	Mayores de 12 metros por hora.

La velocidad de las corrientes internas varía en cada época del año e incluso de un lugar a otro del embalse. Teniendo en cuenta la benigna influencia que las mismas tienen sobre el cultivo, dado que renuevan el agua de los recintos flotantes aportando nuevas cantidades de oxígeno disuelto, se comprende que el punto elegido para instalar la piscifactoría debe ir precedido de un estudio de las corrientes del embalse.

Si el embalse sufre fluctuaciones de nivel que se repiten periódicamente para cada época del año, las corrientes medidas en esos momentos prácticamente permanecen constantes siempre que las características climáticas sean semejantes.

### **Comportamiento térmico**

La temperatura del agua y las variaciones que la misma sufre influyen de manera decisiva. Es condicionante de la diversidad y calidad de las poblaciones tanto animales como vegetales que viven en el embalse; participa de manera directa en la solubilidad y distribución de los gases y subordina la existencia e intensidad de las corrientes de agua.

En España la mayoría de los embalses tienen una sola estratificación térmica anual, que ocurre durante los meses

---

cálidos, y en ella se pueden distinguir tres zonas claramente diferenciadas en el embalse:

*Epilimnión.* Es la capa superficial de agua caracterizada por tener altas temperaturas.

*Hipolimnion.* Es la capa de agua más profunda y cuya temperatura puede llegar a ser tan baja como la registrada en invierno.

*Metalimnión.* Zona intermedia situada entre las dos anteriores. Es normal dar a esta zona el nombre de *Termoclina*, aunque lo propio es designar así al gradiente vertical de temperatura.

Durante los meses de invierno la temperatura del agua permanece casi constante para cualquier profundidad.

Teniendo en cuenta que la temperatura es un factor limitante para la vida de los peces, se han de elegir embalses cuyo Epilimnión tenga, como máximo, una temperatura inferior a la que es compatible con el cultivo de los elegidos, a no ser que se disponga de jaulas sumergibles.



Fig. 3.—Las jaulas han de situarse en lugares donde mayores corrientes internas existan.

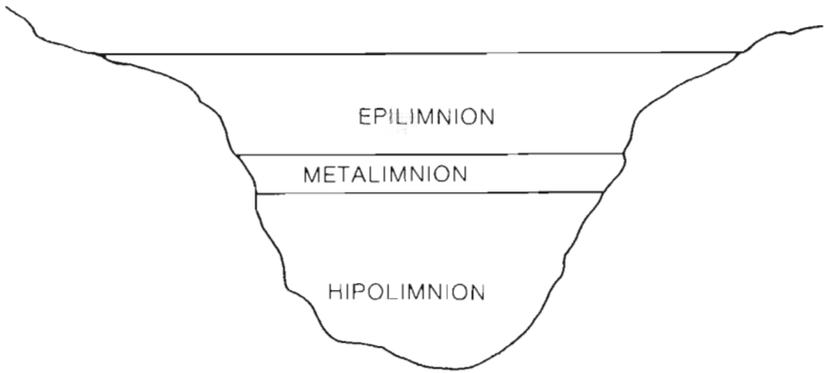


Fig. 4.—Estratificación del agua (periodo cálido).

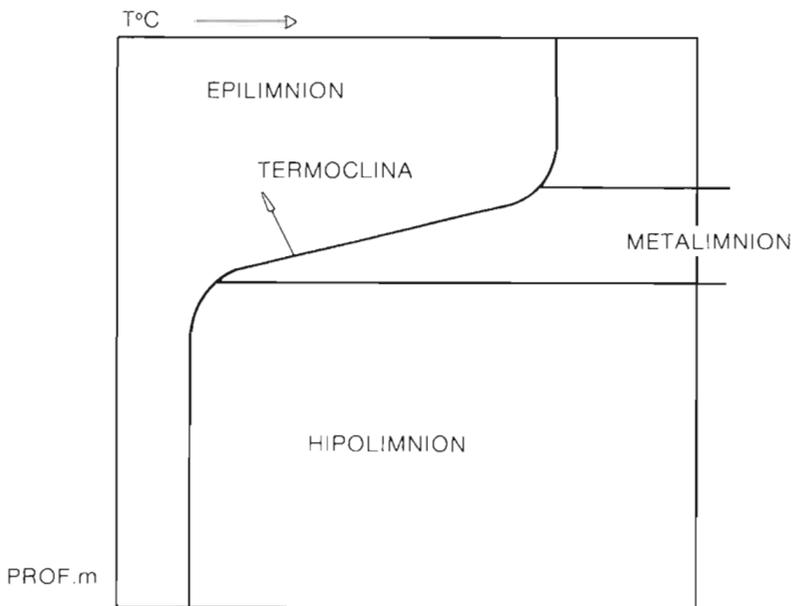


Fig. 5.—Gradiente vertical de temperaturas (periodo cálido).

---

## **Oxígeno disuelto**

El oxígeno disuelto en el agua es indispensable para la vida de los peces. Estos precisan de una concentración mínima, dependiendo de la especie; así, las truchas son más exigentes que, por ejemplo, la carpa o la tenca.

El oxígeno es consumido por los peces y, dado que éstos no pueden salir del recinto flotante, se requiere un aporte continuo de este gas, lo que ocurre con la renovación del agua impulsada por las corrientes. Por ello y para una concentración de oxígeno dada, la densidad de cultivo variará directamente con la velocidad de las corrientes internas.

## **LA PISCIFACTORIA FLOTANTE**

La piscifactoría flotante tipo se compone de una serie de elementos fundamentales: jaulas flotantes, pantalán, embarcaciones, nave almacén y auxiliares, y útiles diversos.

### **Jaulas flotantes**

Básicamente son estructuras sustentantes que dan rigidez y forma a la malla o red que delimita un volumen de agua y en donde se introducen los peces para proceder a su cultivo. Es conveniente, e incluso imprescindible, dotar a las jaulas de capacidad de flotación, lo que implica complementar la jaula con un sistema de anclaje para evitar su desplazamiento incontrolado por la posible acción de vientos o corrientes.

En resumen, los componentes de la jaula son: estructura sustentante, sistema de flotación, recinto contenedor o red y sistema de anclaje.

La planta de la estructura sustentante puede tener formas muy diversas: circular, cuadrada, rectangular, hexagonal, octogonal, etc. La superficie delimitada por la misma varía desde unos pocos metros cuadrados hasta superar, incluso, los doscientos metros cuadrados. Las más idóneas para España son las de superficie comprendida entre los 15 y 40 metros cuadrados,



Fig. 6.—Jaula flotante empleada para el cultivo de diversas especies icticas.

pues son fácilmente manejables y permiten altas densidades de cultivo. Los materiales con los que puede fabricarse la estructura son tan diversos como la madera, hierro, aluminio, P.V.C., fibra de vidrio, etc.

El recinto contenedor de peces suele ser una red, generalmente de nylon con o sin nudos, de luz de malla acorde con el tamaño de los peces. Es preferible utilizar la de mayor luz posible, al objeto de disminuir la adherencia de las algas y facilitar la renovación del agua. Las algas que se desarrollan en las redes suelen ser un problema que obliga a cambiarlas varias veces en un mismo período productivo, ya que las adheridas obstaculizan el paso del agua.

La profundidad de las redes varía usualmente entre dos y seis metros, dependiendo de las dimensiones de la estructura, velocidad de las corrientes y, fundamentalmente, de la especie ictica objeto del cultivo.

La rotura de la red permite escapar a los peces estabulados, lo que tiene nefastas connotaciones económicas sobre la explo-

---

tación. El lugar con mayor riesgo de rotura es la franja de red más superficial, es decir, la que se encuentra en la interfase agua-aire, ya que troncos u otros materiales flotantes, arrastrados por las corrientes y sometidos a un movimiento de vaivén por las olas, hacen de afilados cuchillos y desgarran las redes con facilidad. También las embarcaciones y las hélices de los motores, sobre todo; cuando son manejados con práctica rutinaria o por personal ajeno a la piscifactoría, pueden ocasionar igual accidente.

La protección de la red en esa zona se hace entonces necesaria. El desconocimiento del tema puede llevar a suponer que cualquier dispositivo protector de la red a nivel superficial interceptaría las corrientes de agua precisas para la renovación hídrica de la jaula; nada más lejos de la realidad, pues las corrientes que verdaderamente influyen son las que se producen desde medio metro de profundidad hasta la parte inferior de la red.



Fig. 7—Las modernas jaulas con pasillos laterales son las que mayores ventajas ofrecen: facilitan los trabajos, protegen a las redes, evitan peligros a los operarios y está demostrado que en absoluto aminoran las corrientes internas del agua.



Es conveniente sumergir la red a la profundidad donde la temperatura del agua sea más idónea para los peces (esto es importante cuando se trabaja con truchas y las aguas del Epilimnión se calientan en demasía). Son varias las soluciones que pueden adoptarse; la más antigua es el empleo de jaulas sumergidas. Pero su inoperancia y la dificultad que imponen para controlar a los peces las hacen desaconsejables. La solución más acertada, a la vez que sencilla, es diseñar la estructura de forma que desde ella sea fácil bajar y subir la red; en estos casos el recinto contenedor ha de estar totalmente cerrado.

El sistema de flotación de la jaula depende del tipo de estructura que la sustenta, pero en ningún caso debe tener una capacidad inferior a los treinta kilos de flotación por metro cuadrado de superficie de la jaula en planta. Para conseguir la flotación de la estructura se utilizan dados de polietileno expandido de alta densidad, bidones metálicos o de naturaleza plástica rellenos en su totalidad con algún producto estable, etc. Es importante repartir la flotabilidad a lo largo del perímetro para dotarla de gran estabilidad.

El sistema de anclaje puede consistir, desde un simple lastre lanzado al fondo del embalse y al que se sujeta la jaula con un cable o cuerda, hasta unos cabos que unan las jaulas con las márgenes opuestas de las orillas. La elección del sistema depende de las características orográficas del embalse.

### **Condiciones que deben cumplir las jaulas flotantes**

Como las jaulas son los elementos más importantes que componen la piscifactoría flotante, su diseño debe ser estudiado meticulosamente, de modo que cumpla las siguientes condiciones:

1.<sup>a</sup> Las redes han de quedar protegidas y resguardadas a lo largo de su perímetro superficial.

2.<sup>a</sup> Tener gran capacidad de flotación y estabilidad, que impidan que un accidente cualquiera pueda ocasionar el hundimiento parcial o total de la jaula.



Fig. 8.—Lastre o «muerto» para el anclaje de las jaulas.

3.<sup>a</sup> Ser manejables, tanto para su transporte como en el montaje. A este respecto, las fabricadas modularmente son las más aconsejables.

4.<sup>a</sup> Ofrecer la resistencia adecuada a las fuerzas originadas por el viento, olas, etc., que tratan de provocar su desmembración o rotura. Este punto es importante, dado que la piscifactoría debe ubicarse en aquel lugar del embalse donde las corrientes sean mayores, y esto se da siempre en espacios desprotegidos, es decir, esto se da fuera de las «reculas».

5.<sup>a</sup> Tener un pasillo perimetral donde los operarios puedan situarse para realizar los trabajos de manejo de peces. El rendimiento económico de la piscifactoría depende en gran medida de que se cumpla este requisito. Trabajos tales como clasificación de los peces por tamaño, ajuste de las poblaciones, cambio de redes, etc., son fatigosos y lentos de no disponer los operarios de una plataforma de apoyo. Realizar dichos trabajos desde una embarcación conlleva, además, un claro peligro físico para las personas.



6.<sup>a</sup> Poder acoplar en ellas clasificadores, comederos automáticos, redes protectoras contra las gaviotas, etc.

7.<sup>a</sup> Permitir el intercambio de las redes con seguridad y rapidez. Téngase en cuenta que los embalses donde las aguas tienen gran claridad y los rayos solares alcanzan profundidades de varios metros, las algas pueden tapizar las redes, impidiendo la renovación de agua dentro del recinto, pues depende, tal como antes se comentó, de las corrientes internas, que afectan desde medio metro de profundidad, aproximadamente, hasta la parte más baja de la red.

En la actualidad, las jaulas flotantes modernas cumplen con todas y cada una de estas condiciones. Existen modelos, como los que aparecen en las fotografías, que, por su sencillez, son fácilmente reproducibles, permitiendo ser diseñadas con las dimensiones más convenientes a la especie que se quiera cultivar y a las características del embalse.

## **Pantalán**

Es un elemento auxiliar de la explotación. Consiste en una plataforma a la que se acopla un motor fuera borda para dotarle de movimiento autónomo. Debe ser muy estable y tener una gran flotabilidad.

Su misión es apoyar cuantos trabajos se realicen en la piscifactoría, tales como el transporte de pienso compuesto que se da como alimento a los peces, transporte de lastres, traslado de peces, etc.

## **Embarcaciones**

La piscifactoría debe contar, al menos, con una embarcación como elemento auxiliar y propulsada por un motor fuera borda.

## **Nave almacén**

Situada en tierra firme, es destinada para almacenar el pienso compuesto, cajas de transporte, redes y demás repuestos. En ella

---

se puede instalar una fábrica de hielo, caso de que sea necesaria. Hay que diferenciar materialmente las diversas zonas: oficina, sala de sacrificio, almacén y servicios.

## Útiles

Los normales de que dispone cualquier piscifactoría: básculas, clasificadores, sacadoras, etc.

## UBICACION DE LA PISCIFACTORIA

Realizada la selección del embalse de acuerdo a las normas expuestas anteriormente, debe elegirse el lugar exacto en donde situar las jaulas flotantes.

Aparte de los criterios más o menos lógicos, como por ejemplo: accesos cómodos, alejamiento a los embarcaderos deportivos, etc., y que son de fácil intuición, existen otros que sólo revelan la experiencia o un análisis profundo del tema.



Fig. 9.—El pantalán es un elemento auxiliar básico para el buen funcionamiento de la piscifactoría.



Sobre éstos caben destacar: existencia de corrientes, profundidad y pendiente de los fondos.

Como el agua de un embalse está en continuo movimiento, se produce una renovación constante de la misma dentro de la jaula. Esto es importante, pues el agua nueva aporta el oxígeno que precisan los peces, y, además, arrastra y diluye los metabolitos tóxicos, fundamentalmente el amoníaco originado por ellos mismos. Por ello, cuanto más elevada es la velocidad de las corrientes, mayor densidad de peces puede mantenerse en la jaula flotante, lo que influye de forma importante en la rentabilidad de la explotación.

Es, por tanto, necesario situar la piscifactoría en aquel punto del embalse donde se produzcan las mayores corrientes, o por lo menos donde éstas sean suficientes. Como regla general debe huirse de lugares muy protegidos, como reculadas o ensenadas, lo que obliga a disponer de jaulas resistentes y bien diseñadas, pues, salvo en estos lugares, el viento y el oleaje pueden alcanzar valores importantes que dificultan e incluso imposibilitan ciertos trabajos, como clasificaciones y pesajes. La realidad es que a lo largo del año los días de calma son mayoría, y no compensa económicamente mantener las jaulas flotantes en sitios protegidos pero de escasas corrientes.

La profundidad, o distancia entre el espejo de agua y el lecho del vaso, debe ser como mínimo lo suficiente como para que la red nunca llegue a tocar el fondo. Esta exigencia mínima se debe ampliar en beneficio de la explotación, procurando que la separación entre red y fondo sea de varios metros; los precisos como para que las excretas de los peces, arrastradas por las corrientes, se esparzan lo más posible.

En los embalses con cierto grado de eutrofización, donde las concentraciones de oxígeno disuelto en las aguas cercanas a los sedimentos son generalmente escasas, la profundidad mínima vendrá dada por este parámetro y así se ubicarán las jaulas en un lugar donde nunca se vean afectadas.

Los embalses muy eutrofos no suelen reunir las exigencias mínimas para la producción intensiva de especies exigentes como, por ejemplo, la trucha.

---

Respecto a la pendiente de los fondos, la mayoría de los embalses suelen sufrir acusadas variaciones de nivel, en muchos casos de frecuencia periódica. Si el fondo del vaso es de pendiente suave, estas variaciones reducen la profundidad de la masa de agua, lo que obligaría a desplazar las jaulas. Por el contrario, si la piscifactoría se ubica en un lugar profundo y con pendientes acusadas, ese traslado sería innecesario, dado que la masa de agua apenas llegaría a desplazarse horizontalmente.

A este respecto cabe destacar las ventajas que presentan los embalses de regulación, generalmente contraembalses, ya que en ellos el nivel de las aguas suele mantenerse constante a lo largo del año.

## **MANEJO DE LA PISCIFACTORIA**

Las piscifactorías flotantes están especialmente indicadas para la fase de engorde a partir de jaramugos hasta conseguir ejemplares con tamaño comercial. Las fases precedentes se realizan en piscifactorías clásicas, donde es más sencillo brindar los cuidados que los delicados huevos y alevines precisan hasta llegar a jaramugos.

La producción de la piscifactoría flotante se inicia con el traslado a la misma de los alevines adquiridos en la piscifactoría «madre».

El transporte se efectúa en cubas especialmente acondicionadas y que cuentan con un suministro constante de oxígeno. Antes de introducir los alevines en las jaulas flotantes se procede a su aclimatación al agua del embalse, lo que se realiza con toda garantía en las mismas cubas de transporte, sustituyendo paulatinamente su agua original por la del mismo embalse.

Desde ese momento los trabajos y cuidados a que son sometidos difieren poco de los que se brindan en la piscifactoría clásica: alimentación, clasificación, control del crecimiento, distribución de los peces según la densidad óptima y control de enfermedades.

La distribución de los peces según densidad óptima tiene carácter particular en las piscifactorías flotantes. La cantidad de



Fig. 10.—Distribución del alimento. En este caso el cultivo es de trucha común (*S. trutta fario*). Obsérvese la red antidepredadores.



peces expresada en kilogramos por metro cúbico de recinto, o bien la carga de peces por jaula, depende de varios factores, entre los que destaca el aporte del oxígeno disuelto. Así, cuanto mayor sea éste, más elevada será la densidad en que puedan estabularse los peces en las jaulas y, por consiguiente, también la producción.

Pero este aporte de oxígeno depende, a su vez, de otros dos factores: la concentración de oxígeno en el agua y la velocidad de las corrientes internas.

No todo el oxígeno disuelto está a disposición de los peces, pues existe un nivel mínimo por debajo del cual no cumplen con normalidad sus funciones vitales y su valor es distinto para cada especie (5 mg de  $O_2/l$  para trucha arco iris, 4 mg  $O_2/l$  para la anguila y carpa y 3,5 mg  $O_2/l$  para la tenca). Por esto el oxígeno disponible será la diferencia entre la concentración medida y el límite permisible antes indicado.

La velocidad de la corriente que verdaderamente interesa es la velocidad que acontece en el interior del recinto contenedor y que siempre será menor que la medida fuera de la jaula. Tal

afirmación se debe a que las redes representan un obstáculo al paso del agua y es tanto mayor cuanto más pequeña sea la luz de malla, también el cuerpo de los propios peces ofrece resistencia a las corrientes.

En recintos construidos con redes de nylon sin nudos y luz de malla de 7 milímetros se constató una reducción en la velocidad del agua del 14 por 100, aproximadamente. Con la luz de malla de 15 milímetros la disminución de velocidad es sólo del 5 por 100. En recintos ocupados por peces a una densidad de 12 kilos por metro cúbico, los resultados fueron del 26 y 18 por 100 de reducción de la velocidad, respectivamente, con las mallas antes indicadas. Por ello el cálculo del aporte de oxígeno y la velocidad de la corriente deben de corregirse con un coeficiente. Igualmente la carga de peces puede calcularse por la relación entre el aporte de oxígeno y el consumo de este gas por lo peces, referidos a la misma unidad de tiempo. Este último dato se consigue fácilmente en la bibliografía especializada.



Fig. 11.—Alzado de las redes para proceder a la clasificación de los peces. Gracias a los pasillos laterales, estos trabajos se realizan con eficacia y seguridad.



Fig. 12.—Cultivo de anguilas.

## ESPECIES DE INTERES ECONOMICO QUE PUEDEN SER CULTIVADAS EN JAULAS FLOTANTES

Las especies dulceacuáticas españolas con interés comercial en piscicultura son únicamente cinco: la trucha arco iris (*salmo gairdneri*, rich), la trucha común (*salmo trutta fario*, L.), la carpa royal (*cyprinus specularis*, lacep) la tenca (*tinca tinca*, L.) y la anguila (*anguilla anguilla*, L.).

Veamos a continuación las posibilidades que las jaulas flotantes ofrecen en su cultivo para cada una de estas especies.

### Anguila

Hay piscifactorías dedicadas al cultivo experimental de este pez, lo que permite creer que su cultivo en jaulas flotantes puede ser una realidad a corto o medio plazo. Los embalses más idóneos son los que tienen aguas cálidas la mayor parte del año; por tanto, aquellos situados en la mitad meridional de la Península son, en general, los más apropiados.

---

Es una especie que, aunque delicada, soporta bien las aguas eutrofas. En algunos países europeos ya han sido realizadas experiencias al respecto que confirman las esperanzas.

## Tenca

Es un pez desconfiado y asustadizo, aunque al final acepta la presencia del hombre casi con familiaridad. Su cultivo extensivo o semiintensivo en estanques y charcas no ofrece dificultad alguna; sin embargo, en jaulas flotantes tiene un comportamiento muy distinto, aquí los crecimientos son más lentos y los índices de conversión del alimento algo elevados.

En las experiencias del cultivo de este pez siempre se han detectado los mismos problemas, que se pueden resumir en: crecimiento desigual de los individuos de una misma población y su marcado comportamiento salvaje, de lo que se deduce la necesidad de conseguir una raza de carácter más dócil.



Fig. 13.—Cultivo de tencas.



Fig. 14.—Cultivo de carpas.



Fig. 15.—Cultivo de trucha arco iris. Pesaje y conteo de los peces al objeto de controlar su crecimiento.

## Carpa

El año 1984 se inició el cultivo de la carpa en jaulas flotantes; era la primera experiencia que se realizaba en España. En ella se comprobó que los crecimientos son estimables y los índices de conversión del alimento bajos.

---

Actualmente, se puede afirmar que el futuro del cultivo de la carpa pasa obligatoriamente por las jaulas flotantes.

## Trucha

La trucha arco iris no presenta ningún tipo de dificultad para ser cultivada en jaulas flotantes. Se conocen casi con toda exactitud sus requerimientos y necesidades.

El éxito de su cultivo descansa prácticamente en dos pilares. El primero es la elección cuidadosa del embalse en función de la calidad del agua, características limnológicas y régimen hidráulico; el segundo es el manejo adecuado, prestando especial atención a las densidades en que conviven los peces y a la alimentación.

La trucha común tiene un comportamiento más difícil, aunque puede ser cultivada perfectamente en jaulas flotantes. Al tener mayor exigencia respecto al oxígeno disuelto en el agua, las densidades a que deben permanecer son bajas; su crecimiento es lento, aunque se debe, sin duda, a no haberse seleccionado todavía una raza que posea esta característica. Acepta el pienso que se distribuye normalmente sin ninguna reserva, lo que se llama en el argot piscícola «sube bien», pero es conveniente el empleo de comederos automáticos, porque nunca acaba de acostumbrarse a la presencia humana. Las clasificaciones y controles de peso deben ser los mínimos indispensables.



**MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION**

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y CAPACITACION AGRARIAS

SERVICIO DE EXTENSION AGRARIA

Corazón de María, 8 - 28002-Madrid