

# Granjas sumergibles y flotantes para peces

Por: José García-Badell Lapetra\*

## INTRODUCCION

España ha dejado de ser una de las primeras potencias pesqueras y comienza a tener problemas insalvables en lo relativo a las competencias y límites de las áreas jurisdiccionales aptas para pescar.

Los graves problemas del "FLETAN" de Canadá y el conflicto con naciones vecinas como Maruecos, nos obliga a desarrollar nuevas técnicas de producción piscícola que antes no eran rentables dada la abundancia y baratura de la pesca obtenida.

En los últimos diez años, las técnicas utilizadas en las repoblaciones piscícolas han sufrido cambios muy sensibles, sobre todo en lo referente a especies tan exigentes como los salmónidos entre los que destacan la denominada trucha común o *trutta fario*, caracterizada por su lento crecimiento y fragilidad de los alevines hasta que alcanzan su madurez.

No hay que olvidar tampoco a un pez tan apreciado y poco exigente como la tenca que es muy apreciado en Extremadura donde lo cocinan con exquisitez culinaria y comprobar que la carpa royal tiene gran éxito en la República Federal Alemana, cuya renta "per capita" triplica a la española.

Pero el argumento más sólido para potenciar estas nuevas técnicas piscícolas de producción y repoblación, se basan en que estamos en una situación de precariedad piscícola mundial debido a que se están esquilmando las aguas al extraer mayor cantidad de biomasa piscícola que la



*Los tripodes flotantes patentados, son plegables al estilo de un paraguas, y fácilmente transportables (70 kg de peso total). Una embarcación puede penetrar fácilmente en el interior del tripode, para manipularlo fácilmente mediante una polea situada en el vértice del mismo. Es preciso regular la profundidad de inmersión de los cilindros con el fin de optimizar la temperatura y oxigenación del agua, así como la luminosidad, riqueza del zooplancton y fitoplancton.*

que se produce y que es necesario ayudar a la naturaleza a restablecer este desequilibrio generado por el hombre.

Para resolver este problema acuciante, es preciso utilizar una metodología apropiada de repoblar las aguas y unas técnicas económicas para crear granjas acuáticas dedicadas al consumo.

## REPOBLACIONES PISCICOLAS EN GRANJAS FLOTANTES Y SUMERGIBLES

La eficacia de las repoblaciones varían enormemente en función de la especie a repoblar, el tamaño del alevín utilizado, el lugar y la época en que se realiza la puesta

(\*) Doctor Ingeniero de Montes. Jefe de Proyectos de Ecología de la Comunidad de Madrid. (En colaboración con el AMA y el Canal de Isabel II)

## COLABORACIONES TECNICAS

en libertad, la riqueza del zooplancton o capacidad biogénica del agua y sobre todo del número de pececillos que componen la biomasa piscícola.

*En la actualidad, estamos utilizando unas nuevas tecnologías que permiten obtener un grado muy elevado de eficacia en las repoblaciones piscícolas, en aquellas zonas áridas y cálidas que abundan en nuestro país, donde la temperatura es muy elevada en los meses de verano y muy fría en invierno.*

*Básicamente, el sistema empleado de unos cilindros sumergidos en el embalse o zonas marítimas a diferentes profundidades con el fin de aclimatar los alevines a las temperaturas óptimas y además conseguir un alimento gratuito para los pequeños pececillos.*

*Un captador fotovoltaico situado en un trípode flotante, acumula energía solar capaz de alimentar a unos focos de luz sumergidos en el interior de los cilindros manejables con simples poleas. La luminosidad se utiliza para atraer en un mayor número de zooplancton o pececillos, que es ingerido por los alevines, proporcionándoles una alimentación gratuita y una fortaleza y aclimatación muy adecuada para la suelta o el engorde en granjas sumergidas.*

Se puede repoblar o engordar alevines de pequeñas dimensiones o con jaramugos que superen los 10 cm y que ya sepan

defenderse de los depredadores.\*

De nada sirve realizar una suelta de una multitud de alevines vesiculados que sean presa fácil de los depredadores, enfermedades o de la carencia de alimentación.

Tampoco es aconsejable una repoblación masiva que resulte antieconómica o poco efectiva, bien porque sirva de pasto a los depredadores, o entre en competencia con las especies autóctonas existentes.

Para calibrar el éxito de una repoblación, se utilizan métodos estadísticos (Schnabel-Petersen) basados en capturas y recapturas y el marcado de peces que nos muestran con gran aproximación la tasa de supervivencia o grado de efectividad lograda.

Es obvio, que cuanto mayor sea el tamaño del alevín y el grado de aclimatación y fortalecimiento previo a la suelta, mayor será el porcentaje de efectividad conseguido.

Es aconsejable realizar repoblaciones piscícolas con especies autóctonas o con biomasa piscícolas cuyas características genéticas sean muy próximas al stock piscícola existente.

De nada sirve una repoblación masiva, si previamente no ha sido estudiada la capacidad biogénica de la zona que marca el umbral de saturación piscícola.

No hay que olvidar que los pececillos destinados a la repoblación, deberán alimentarse de la riqueza nutritiva de las aguas y que un exceso de población de-

compensará la cadena trófica y debilitará a la totalidad de los alevines, provocando la depredación y aumentando la competitividad y las enfermedades por carencia de alimentación.

### IMPORTANCIA DEL FOTOPERIODO EN LAS REPOBLACIONES PISCICOLAS

Cuatro son los parámetros esenciales que sirven como indicativo para lograr un perfecto fortalecimiento de los alevines destinados a una repoblación piscícola o a la venta.

- Temperatura
- Riqueza zooplanctónica o fitoplanctónica
- Oxigenación
- Luminosidad
- Protección contra depredadores.

Sin olvidar emplear una tecnología económica, funcional y viable que no encarezca en demasía la biomasa piscícola obtenida.

La temperatura óptima varía en función de la especie escogida y la edad del alevín (16 a 18°C en la trutta fario, 18 a 29°C en la tenca).

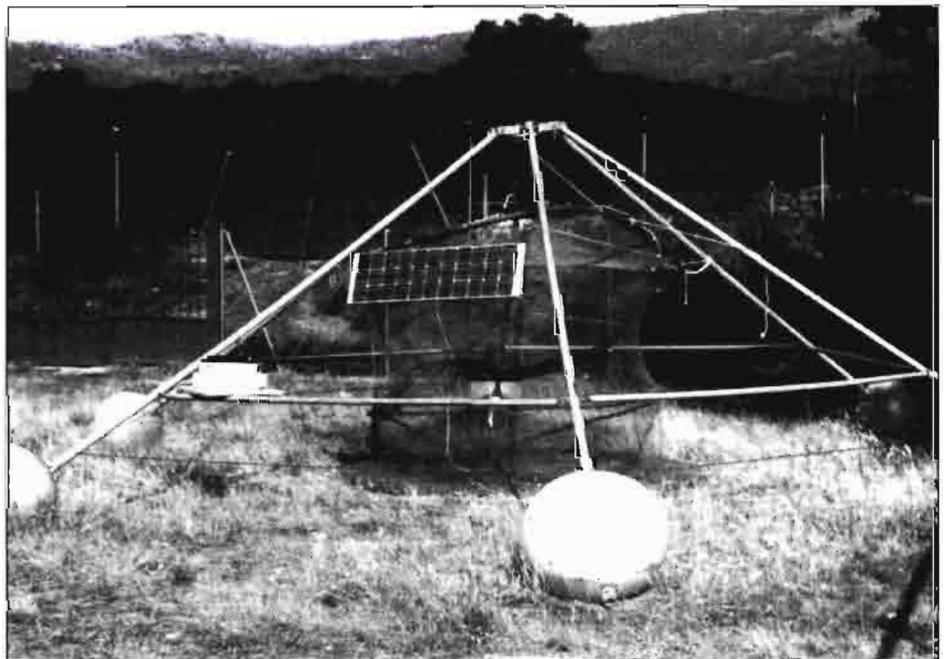
La riqueza zooplanctónica se mide por el número de cladóceros, copépodos, rizópodos, etc... por metro cúbico y depende del lugar, proximidad de afluentes, corrientes, temperatura y luminosidad, mien-

(\*) Ultimamente los ecologistas llaman "PEDRADORES" a lo que siempre se ha denominado "DEPREDADORES".

Este anglicismo proveniente del inglés "PREDATOR" produce una sensación fonética desagradable, que aunque ha sido aceptada por el vulgo debe ser rechazada por los técnicos ecologistas.

Yo por mi parte, si me hablan de un león que se dedica a PREDAR (y en lugar de a DEPREDAR), me produce un sonrojo, propio del contrasentido de defender las especies indígenas mientras se introducen barbarismos en nuestro lenguaje.

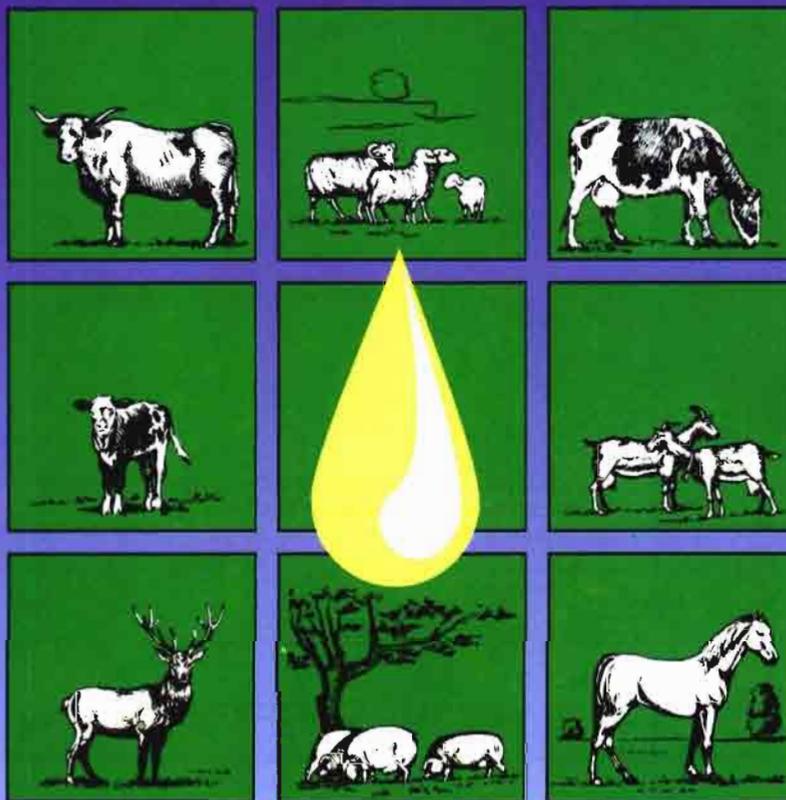
## Nuevas Tecnologías aplicables a las repoblaciones piscícolas y a la producción de peces para el consumo



*Iluminación de los recintos sumergidos por medio de focos alimentados por células fotovoltaicas con el fin de atraer el zooplancton, base de la alimentación gratuita de los alevines. En invierno, los recintos sumergidos permiten unas temperaturas más elevadas y una mayor actividad y crecimiento de los alevines que en caso contrario pasan de un estado de reposo o vida latente a un desarrollo propio de estaciones más cálidas y prolíficas.*

# NUEVOS PIENSOS PARA RUMIANTES

(VACAS - OVEJAS - CABRAS - CIERVOS)



LOS PIENSOS DEL FUTURO

DESEAMOS AMPLIAR AGENTES Y DISTRIBUIDORES

| TIPO DE PIENSO | PROTEINA BRUTA | GRASA BRUTA | CELULOSA BRUTA | ALMIDON + AZUCAR | VITAMINAS A D <sub>3</sub> E | U.F. | PRECIO DE ORIGEN I.V.A. INCLUIDO GRANULO A GRANEL |
|----------------|----------------|-------------|----------------|------------------|------------------------------|------|---|
| MANTE RUMY     | 13'5           | 4'3         | 18'1           | 16'0             | SI                           | 0'80 | 24'00 ptas/kg.                                    |
| HENOSPUNY      | 15'5           | 2'5         | 21'2           | 10'3             | NO                           | 0'68 | 20'00 ptas/kg.                                    |
| RUMICAMPO      | 16.5           | 4'1         | 16'1           | 20'2             | SI                           | 0'85 | 26'75 ptas/kg.                                    |
| ALFAGRAN       | 19'5           | 2'4         | 20'2           | 11'6             | NO                           | 0'69 | 22'50 ptas/kg.                                    |
| PLUS RUMY      | 20'0           | 3'8         | 12'8           | 28'0             | SI                           | 0'90 | 31'25 ptas/kg.                                    |
| VITAPRO        | 22'0           | 3'5         | 18'2           | 12'5             | DOBLE                        | 0'75 | 27'25 ptas/kg.                                    |
| PROTESPUNY     | 24'0           | 2'2         | 19'2           | 13'0             | NO                           | 0'70 | 25'00 ptas/kg.                                    |

## HIJOS DE ESPUNY, S.A.

### OSUNA



Avda. Estación, 4 - Apartado 10 • Telf.: (95) 582 00 00 • Fax: (95) 582 00 01 • 41640 OSUNA (Sevilla)

# INFORMATICA Y GESTION

## ISAPLAN : LA MEMORIA VISUAL DE SU EXPLOTACION



**PREMIADO EN AGROFIMA Y SANT MIQUEL 1994**

- ◆ Visualizar su explotación
- ◆ Calcular superficies
- ◆ Medir distancias, perímetros
- ◆ Simular distribución de cultivos
- ◆ Enlazar con bases de datos
- ◆ Gestionar datos técnico-económicos
- ◆ Archivar historial de parcelas
- ◆ Consultar gráficamente datos
- ◆ Imprimir planos a escala



Tel. (96) 356 08 65 - Fax (96) 356 08 64

Remitir a ISAGRI - Avda. Blasco Ibáñez, 194-11 - 46022 VALENCIA

Nombre Dirección CP Tlno

deseo recibir información sobre las soluciones ISAGRI

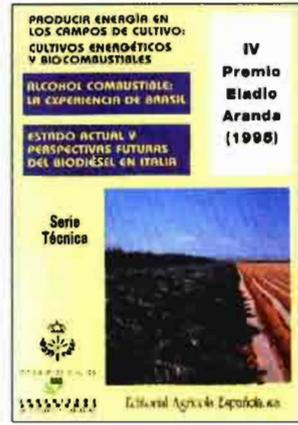


LIBROS

## ULTIMAS NOVEDADES



LIBROS

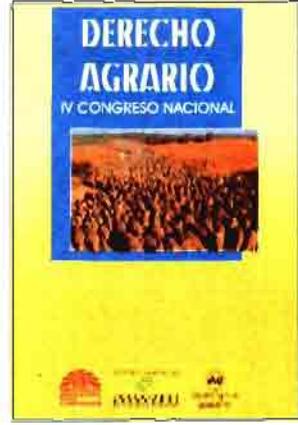


**IV PREMIO ELADIO ARANDA**  
**1er Premio; Accesit; Ponencias y Comunicaciones en CIMA'95 de Zaragoza).**  
**Tema General: CULTIVOS ENERGETICOS Y BIODIESEL.**  
**176 pp. 1.500 pta.**

En este libro se recoge el texto íntegro del trabajo presentado por el Ingeniero Agrónomo de nacionalidad brasileña Fernando Schollosser "Alcohol combustible: la experiencia de Brasil", que fue merecedor del Premio Eladio Aranda 1995.

Fernando Schollosser hace una revisión crítica de la implantación del programa "Proalcool" en Brasil y sus consecuencias económicas, ambientales y para el sector agrario. También se incluye el trabajo "Estado actual y perspectivas del biodiesel en Italia", por el cual, su autor, el italiano Piero Venturi, recibió un accesit al Premio Eladio Aranda.

La obra se completa con los textos íntegros de las ponencias presentadas en la XXVI Conferencia Internacional de Mecanización Agraria, que, bajo la denominación: PRODUCIR ENERGIA EN LOS CAMPOS DE CULTIVO: CULTIVOS ENERGETICOS Y BIODIESEL, se celebró en Zaragoza y con los resúmenes de las Comunicaciones a estas Ponencias.



**DERECHO AGRARIO (IV CONGRESO NACIONAL)**  
**Coedición con el MAPA y el Colegio de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias.**  
**448 pp. 4.500 pta.**

El libro recoge las ponencias y comunicaciones presentadas al IV Congreso Nacional de Derecho Agrario, celebrado en Madrid en Octubre de 1994.

Los temas preferentes se refieren a la agricultura periurbana, los derechos de producción y las vías pecuarias, con una contemplación especial de

la situación actual en la Comunidad de Madrid, sin olvidar las distintas legislaciones autonómicas en su caso.

Los distintos autores (juristas del Derecho Agrario, profesores de Derecho Civil y Administrativo, especialistas de medio ambiente y urbanismo, etc...) analizan y opinan sobre la actualidad jurídica y real relativa al suelo urbano, urbanizable y no urbanizable, cuotas lecheras, derechos adquiridos en la percepción de las primas comunitarias, situación, mantenimiento y futuro de las vías pecuarias y otras incidencias que afectan a las estructuras agrarias de nuestro país.

### Agricultura

EDITORIAL AGRÍCOLA ESPAÑOLA, S.A.

Caballero de Gracia, 24, 3º izqda. - Teléfono: 521 16 33 - FAX: 522 48 72. Madrid-28013

PEDIDOS A NUESTRA EDITORIAL - VENTA AL PUBLICO EN LIBRERIAS

tras que la abundancia del fitoplancton genera el engorde gratuito de los peces herbívoros o fitoplanctonógrafos.

La oxigenación se determina por el número de miligramos de oxígeno disuelto en el agua, mientras que la luminosidad solar es de gran importancia para el desarrollo del fitoplancton y puede ser la causa de un molesto enalgamiento de las redes (fouling) o estrangulamiento de las luces de las mallas.

### LOS CILINDROS SUMERGIBLES MEDIANTE POLEAS QUE SUSTENTAN LOS TRIPODES FLOTANTES

Los tripodes y balsones patentados, son de acero galvanizado y tienen una capacidad máxima de 180 m<sup>3</sup>, lo cual supone una producción por recinto de 10.000 truchas o tencas de 200 g de peso unitario.

Los recintos flotantes o sumergibles son plegables al estilo de un paraguas y fácilmente transportables por un solo operario.

Su estructura es de acero galvanizado y resisten el fuerte oleaje y el empuje del viento.

Su período de amortización debe ser calculado en 10 años de duración sin deterioros importantes, lo que reduce ostensiblemente la repercusión del coste sobre la biomasa piscícola cultivada.

### OPTIMIZACION DE LA TEMPERATURA Y OXIGENACION MEDIANTE INMERSION EN ZONAS ESTRATIFICADAS DE LOS EMBALSES Y ZONAS MARITIMAS

Para aclimatar y fortalecer los alevines antes de la suelta, o proceder a su engorde, utilizamos los recintos sumergidos de tipo cilíndricos, provistos de redes de distinta luz de malla y de focos luminosos instalados en su interior con el fin de atraer un mayor número de zooplancton que sirva de alimentación gratuita a los pececillos.

Los cilindros se sumergen a distintas profundidades hasta alcanzar la temperatura, oxigenación y riqueza zooplanctónica óptima.

Unas células fotovoltaicas, situadas en el vértice del tripode sustentable, producen la energía eléctrica suficiente para alimentar los focos sumergidos durante la noche.

### INNOVACIONES Y TECNICAS UTILIZADAS PARA OPTIMIZAR LAS REPOBLACIONES PISCICOLAS

a) Cilindros sumergidos a diversas profundidades y sustentados por tripodes flotantes, con el fin de conseguir la tempera-

tura óptima para la aclimatación y fortalecimiento de los alevines destinados a la repoblación piscícola o al engorde.

b) Iluminación de los recintos sumergidos por medio de focos alimentados por células fotovoltaicas con el fin de atraer e zooplancton, base de la alimentación gratuita de los alevines.

c) Regulación de la profundidad de inmersión de los cilindros con el fin de optimizar la temperatura y oxigenación del agua, así como la luminosidad, riqueza del zooplancton y fitoplancton.



*Cilindros sumergidos a diversas profundidades y sustentados por tripodes flotantes, con el fin de conseguir la temperatura óptima para la aclimatación y fortalecimiento de los alevines destinados a la repoblación piscícola o al engorde. Cada cilindro posee una cremallera de apertura o cierre, con el fin de poder manipular la biomasa piscícola.*

d) En invierno, los recintos sumergidos permiten unas temperaturas más elevadas y una mayor actividad y crecimiento de los alevines que en caso contrario pasan de un estado de reposo o vida latente a un desarrollo propio de estaciones más cálidas y prolíficas.

e) Las sondas medidoras a diferentes profundidades del oxígeno disuelto, temperatura y fitoplancton, son indispensables para calibrar el movimiento de los cilindros, teniendo muy en cuenta que un exceso de fitoplancton es *muy peligroso* pues absorbe durante la noche el oxígeno

disuelto que precisan los peces, pudiendo producirse mortandades importantes.

### OBJETIVOS E INNOVACIONES

El objetivo principal de este proyecto consiste en demostrar que se puede ayudar a la naturaleza a completar y potenciar el ciclo reproductivo de la Trutta Fario, la tenca y los salmones, sobre todo en aquellas zonas de la España cálida, en las que la temperatura del agua en los meses de estío oscila entre los 21° y 23° centígrados, preservando a los alevines en recintos sumergidos a diversas profundidades con el fin de mantener la temperatura ideal entre los 16-18° y controlar la concentración de oxígeno disuelto en el umbral de los 8 a 9 mg/litro.

### Repoblaciones piscícolas selectivas y acotados para la pesca

La finalidad principal es preservar a los alevines, en su período más frágil (cuando todavía no han alcanzado los 2 a 10 centímetros), y proceder a la suelta después de un tiempo de aclimatación y fortalecimiento en cilindros sumergidos, en los embalses, a distintas profundidades.

No hay que olvidar a los pescadores deportivos, que son muy importantes en nuestro país y que precisan de acotados para desarrollar sus prácticas preferidas.

### Riqueza nutritiva gratuita

Los objetivos finales pretenden restablecer el equilibrio ecológico de nuestras aguas y aprovecharnos de la capacidad biogénica de los embalses y zonas marítimas protegidas, como complemento nutritivo de los alevines, preservándolos a su vez de las altas temperaturas y de los depredadores más usuales.

### Abaratamiento de los costes

El fin primordial perseguido, consiste en perfeccionar la tecnología de la repoblación piscícola y abaratar los costes, reduciendo al máximo posible el coeficiente de mortandad.

### UNA FORMA DE LUCHAR CONTRA LAS TEMPERATURAS ELEVADAS

La trucha Fario, muy abundante en toda la península ibérica, ha tenido gran relevancia en determinadas zonas de la Península Ibérica, donde abundaba no hace muchos años y era muy apreciada por los pescadores por su excelente calidad de carne.

## COLABORACIONES TÉCNICAS



*Las sondas medidoras a diferentes profundidades, del oxígeno disuelto, temperatura y fitoplancton, son indispensables para calibrar el movimiento de los cilindros, teniendo muy en cuenta que un exceso de fitoplancton es muy peligroso pues absorbe durante la noche el oxígeno disuelto que precisan los peces, pudiendo producirse mortandades importantes. La energía solar, acumulada en el panel fotovoltaico, mantiene encendidos los focos situados dentro de los cilindros sumergidos. (Ver acumulador de energía y detalle del regulador situados en el tripode flotante).*

Sin embargo, la subida global de la temperatura, la eutrofización creciente de las aguas y la creación de múltiples embalses, ha puesto en gran peligro a la trucha que se encuentra actualmente en vías de extinción.

Es un hecho conocido, que el ciclo biológico de la trucha ha sufrido enormemente como consecuencia de la gran cantidad de embalses creados, en los que la frecuente e imprevista variabilidad de los niveles del agua, dejaba a los frezaderos al descubierto, provocando una sensible mortandad al interrumpir su ciclo biológico.

Son muchos los motivos que respaldan y justifican los gastos que pueden derivarse de una eficiente repoblación piscícola y que están en la memoria de todos los amantes de la naturaleza, pero nosotros solo vamos a exponer los que creemos que son los más importantes desde el punto de vista de la adecuación de los objetivos a la problemática económica que se pretende abordar.

### **Biodiversidad y equilibrio ecológico**

Es primordial el recuperar la trucha Fario como elemento indispensable para mantener la biodiversidad y el equilibrio ecológico y el nada desdeñable potencial piscícola de los embalses y lagos naturales.

### **Potenciar la pesca deportiva**

Es urgente proporcionar una respuesta convincente a una gran asociación de pescadores y deportistas que solicitan se potencie las repoblaciones piscícolas para enriquecer las aguas de la Comunidad, creando si es necesario los correspondientes acotados de pesca.

### **Aprovechamiento de la riqueza nutritiva de los embalses**

No hay que ignorar el nada desdeñable potencial piscícola y capacidad biogénica de los embalses para cultivar la trucha Fario en recintos sumergidos a diversas profundidades, aprovechando la estratificación de los embalses, las favorables temperaturas y oxigenación según la temporada de que se trate, resolviendo las enormes limitaciones y problemas surgidos por causa de un caudal mínimo en verano y las temperaturas elevadas propias de las zonas áridas.

Es prioritario, conseguir un desarrollo más rápido de la población piscícola, aprovechándonos no solo de la temperatura y oxigenación más apropiada en cada caso, según profundidades, sino también de la reducción en el consumo de piensos debido al zooplancton gratuito aportado de forma natural por las propias aguas embalsadas.



*Cuando el pez ha adquirido el tamaño y fortaleza necesaria, es trasladado a los balsones flotantes con el fin de ser sometidos a una alimentación intensiva o prepararlos para la suelta (caso de repoblaciones piscícolas). En cada balcón se pueden cultivar de 2.000 a 3.000 truchas comunes de 200 gramos, ó 2.000 tencas de 500 gramos.*

## VENTAJAS QUE PROPORCIONAN LOS CILINDROS SUMERGIDOS

Es obligatorio perfeccionar la tecnología piscícola existente en la actualidad, adaptándola a la climatología de nuestro país, ya que por medio de los recintos sumergidos se obtienen las siguientes ventajas:

1) Abaramiento de las instalaciones clásicas de hormigón al sustituirlas por los recintos sumergidos de estructura muy simple y funcional (patente 2657565-AQUASOL).

2) Crecimientos más rápidos de la Fario (Trucha común), tenca y salmónidos en general, que provienen de adaptar al frágil alevín al mismo medio en el que se va a realizar la suelta o engorde.

3) Mayor efectividad en los índices de conversión al saber aprovechar el alimento gratuito aportado por el zooplancton y fitoplancton, propio de las aguas embalsadas y zonas marítimas protegidas.

4) Repoblaciones piscícolas más eficientes al realizar una aclimatación y fortalecimiento previo a la suelta, que reduce el índice de mortandad.

5) Prevención contra las enfermedades, al suministrar a los recintos sumergidos una alimentación mejor dosificada, provista de antibióticos así como una mayor facilidad para la desinfección masiva dentro de los cilindros y con menores efectos secundarios que los sufridos en las piletas clásicas de hormigón.

6) Creación de productores más prolíficos y menos propensos a las enfermedades. (Ejemplo: Trucha aclimatada a aguas salinas de mayor valor culinario y fortaleza).

## GRANJAS SUMERGIDAS CON TEMPERATURAS MAS PROPICIAS PARA EL ENGORDE

Sería también interesante valorar las posibilidades de creación de eficientes granjas acuáticas capaces de suministrar los alevines necesarios para las repoblaciones piscícolas o consumo, así como la mano de obra y creación de empleo generado, para una población rural próxima a los embalses o zonas marítimas que normalmente carece de trabajo.

Hay que recalcar también, que el caudal de agua de los ríos y manantiales, que disminuye peligrosamente en el verano, limita la producción piscícola, pero que este inconveniente es salvado mediante la utilización de los recintos sumergidos que aprovecha la estratificación de los embalses y zonas marítimas protegidas para

conseguir la temperatura óptima para cada caso (16° a 18°C).

Las innovaciones técnicas y los resultados obtenidos, en el caso de que resulten convincentes, podrán ser extrapolados a aquellas regiones de la España cálida cuyas características sean parecidas a las de este proyecto demostración que se está llevando a cabo y cuyos resultados definitivos publicaremos en breve espacio de tiempo.

En *Resumen*, los objetivos finales de este proyecto pretenden demostrar la viabilidad de restablecer el equilibrio ecológico de nuestras aguas mediante las repoblaciones piscícolas y aprovecharnos de la capacidad biogénica de los embalses, como complemento nutritivo de los alevines, preservándolos a su vez de las altas temperaturas y depredadores más usuales.

El fin primordial perseguido, consiste en perfeccionar la tecnología de la repoblación piscícola, creación de granjas acuáticas sumergibles y abaratamiento de los costes, reduciendo al máximo posible el coeficiente de mortandad producido por la manipulación y el shock térmico, al aclimatar el pez en un entorno afín al que se pretende repoblar.

## INNOVACIONES EN LAS ESTRUCTURAS SUMERGIDAS

La base inferior del recinto sumergido, permanecerá lastrado en todo su perímetro inferior con objeto de que sus paredes queden bien tensadas y no se puedan comprimir debido a las presiones ejercidas por las fuertes corrientes.

La estructura del cilindro se compone de unas simples tuberías de propileno agujereadas en todo su contorno, cono el fin de que penetre el agua en su interior y se elimine al máximo su natural tendencia a la flotabilidad.

El cilindro penderá de un trípode flotante mediante una polea situada en su vértice, lo que permitirá variar la profundidad de inmersión según la temperatura óptima exigida en cada temporada.

El trípode clásico con polea en su vértice, ha sido sustituido en este caso, por un hexápodo plegable en forma de paraguas, en cuyas extremidades se encuentran embutidos 6 flotadores de 80 kg de flotabilidad.

La estructura es plegable y fácilmente transportable y ha sido patentada con el nombre: ESTRUCTURA HEXAPIRAMIDAL PLEGABLE.

## RESULTADOS QUE SE PRETENDEN OBTENER MEDIANTE LOS RECINTOS SUMERGIDOS EN LOS EMBALSES

Los resultados que se pretenden obtener son múltiples, destacando entre los más importantes los siguientes:

1) Tamaño del alevín a introducir en los recintos.

2) Período más apto para la puesta en carga del cilindro.

3) Período más adecuado para la suelta o engorde con piensos.

4) Alimentación más adecuada y porcentajes pienso/biomasa.

5) Tipo y frecuencia de tratamientos preventivos.

6) Densidad de población óptima en cada cilindro.

7) Temperaturas de inmersión en invierno, primavera y verano.

8) Crecimiento relativo y absoluto y porcentaje de mortandad.

9) Índices de conversión.

10) Índices de motandad según especies.

11) Estudio económico de las repoblaciones piscícolas.

12) Influencia del zooplancton en el abaratamiento de la comida suministrada.

13) Perfeccionamiento de la tecnología de recintos sumergidos balsones flotantes y repercusión de las instalaciones en los costes de la biomasa piscícola producida.

14) Refrigeración de los recintos flotantes mediante bombeo de aguas profundas y oxigenación por burbujeo y gravedad.

15) Policultivo de truchas y tencas en un mismo recinto.

**NOTA:** Este proyecto ha sido patrocinado por el Departamento de Ecología de la Comunidad de Madrid, siendo Director Ismael Díaz Yubero y Subdirector Ignacio Elorrieta.

Ha sido posible también con la colaboración de la Agencia del Medio Ambiente (*Director:* Ignacio Claver Farias y *Subdirector:* Francisco Sánchez Herrera) y del Canal de Isabel II. Los ensayos han sido realizados en el Embalse de la Jarosa, Guadarrama (Madrid).