



4

Piscifactoría de Viguera

# Ganaderos de agua dulce

**Las cuatro piscifactorías comerciales de La Rioja generan casi 2.000 toneladas de truchas arco iris, el 6,5% de la producción nacional**

Texto y fotografías: **J. Doménech y Ch. Díez.**  
Sección de Estadística

Las cuatro piscifactorías comerciales que hoy operan en La Rioja, Castañares, Bobadilla, Torrecilla, y Viguera, -la de Brieva, dedicada exclusivamente a la repoblación de ríos, tendrá su propio espacio en el próximo número- produjeron el año pasado casi 2.000 toneladas de trucha, el 6,5% del conjunto nacional. Este sector ganadero vive momentos de cambio. Tras una profunda renovación tecnológica a principios de los 90, los piscicultores precisan implantar plantas de transformado de trucha para hacer frente a las necesidades de mercado y adaptarse a la legislación europea, que exige que todo el pescado se transporte y se venda sin vísceras. Las piscifactorías Río Oja (en Castañares y en Bobadilla) tienen el proyecto entre manos; la de Viguera lo paralizó debido a un siniestro ocurrido hace tres años; y la piscifactoría del Iregua (Torrecilla), por su parte, está pendiente de una renovación de instalaciones que no acaba de llegar. Ésta es la semblanza de los criadores de truchas de La Rioja, los ganaderos de agua dulce.



El pienso genera los principales gastos de producción.

Cae la tarde en Torrecilla y el frescor del río Iregua se va apoderando de la piscifactoría situada en su margen derecha. Es el momento en que Miguel Tofé abandona la oficina y recorre las instalaciones que él mismo construyó hace 36 años. Tofé es el único piscicultor que queda de la "vieja guardia", el grupo de industriales que, en la década de los 60, intuyó que la cría de la trucha era un negocio rentable. El olfato empresarial fue notable y también pionero en España. La piscifactoría de Viguera, construida en 1962, es la segunda más antigua del territorio nacional. El grupo empresarial Moncalvillo la creó en el año 62; poco después, fundó una explotación en Brieva de Cameros y, más adelante, edificó las de Castañares y Bobadilla, bajo el nombre Río Oja, que hoy todavía conservan. En 1979, coincidiendo con la venta de la piscifactoría de Viguera a su actual propietaria, una empresa de distribución de pescado asentada en Guipúzcoa, Moncalvillo quedó absorbida por Río Oja, que continuó con las explotaciones de Castañares, Bobadilla y Brieva. Ésta última pasó a manos de la Consejería de Medio Ambiente hace tres años para la repoblación de los ríos. Mientras tanto, la piscifactoría de Torrecilla ha permanecido en manos de sus socios fundadores hasta hace cinco años. La jubilación de Miguel Tofé originó su venta al grupo nacional Piszolla, con sede en Guadalajara.

Hoy, Tofé recorre las instalaciones de la piscifactoría del Iregua como si fueran la palma de su mano. El frescor de la tarde le pone nostálgico. "Hace 20 años había aquí una recua de obreros y trasladábamos las truchas con carretillas. Se les echaba de comer a mano y sacábamos al

año de 80 a 100 toneladas, cuando más", recuerda. Mucho ha cambiado este sector en dos décadas: la piscifactoría de Torrecilla generó el año pasado 250 toneladas de truchas con la tercera parte de sus instalaciones vacías. A pesar de tener asegurada la producción todo el año y vendido el producto a través de la red de distribución que tienen sus propietarios en Guadalajara, está pendiente de una reorientación productiva que, en opinión de Tofé, está tardando demasiado en llegar. Es como un viejo submarino al que le falla el motor.

Aguas abajo del Iregua, José Manuel Zúñiga, encargado de producción de la piscifactoría Viguera S.A., mantiene el semblante sombrío desde que hace tres años un corte de agua de Iberdrola mantuvo la explotación con un 30% de su capacidad durante cerca de tres horas. El siniestro provocó tales pérdidas económicas que tuvieron que posponer el proyecto para la construcción de una nave con matadero y preparación de pescado. "En tres años, el proyecto anterior se ha quedado desfasado, pero se va a hacer", indica Zúñiga. Un fueraborda al que le queda mucho recorrido por hacer.

En otros dos valles, el Oja-Tirón y el Najerilla, la empresa Río Oja tiene instalados dos transatlánticos de gran potencia, en cuyo timón está Luis Barrio. Las piscifactorías de Castañares y Bobadilla agrupan el 62% de la producción de La Rioja y con buenas perspectivas de crecimiento. Ambas complementan su actividad: la explotación situada a orillas del Oja es el centro de operaciones, allí se cultivan los huevos embrionados, se crían las truchas en sus primeras fases de crecimiento y posteriormente se distribuyen para el en-

gorde, bien a Bobadilla o bien se quedan en sus propias instalaciones. Es en Bobadilla donde la empresa quiere instalar una planta de fileteado y eviscerado de trucha. "El mercado tiene una tendencia hacia el consumo de filetes, precocinados, brochetas y hasta hamburguesas de truchas. Nosotros vamos a empezar con 100 toneladas e ir avanzando poco a poco. Hay que dar valor añadido al producto", señala Barrio.

## Falta unión

Esta descripción de los planes de futuro de las piscifactorías riojanas dibuja distintos perfiles de competitividad, aunque los problemas son siempre los mismos: el reducido precio de la trucha, los altos costes de producción, la competencia del salmón noruego, la escasa capacidad de transformación del producto final debido a la atomización de las explotaciones y una carencia de política de marketing de cara al consumidor. En las tres entrevistas realizadas para conocer la realidad de este sector, los dardos van dirigidos hacia la misma diana, ellos mismos. "El mayor enemigo de la trucha es el piscicultor. Falta unión en el sector y es culpa nuestra", dice Luis Barrio. "El problema no es la producción, sino la fase posterior de manipulación y presentación. Para transformación debería hacer una empresa en La Rioja que agrupara a todas las piscifactorías porque cada una por su cuenta no puede abarcar todo", señala José Manuel Zúñiga. "Cuando estamos con la sogá al cuello, se llega a acuerdos de precios; si el sector va bien, cada uno va por su lado", indica Miguel Tofé.



Miguel Tofé construyó la piscifactoría de Torrecilla hace 36 años.



Planta de manipulado en Bobadilla.

Luis Barrio todavía recuerda con cierta rabia que no llegara a buen puerto el intento de un grupo de empresas del norte de España para hacer una planta de ahumados. Fue en los primeros años de la década de los 90, en pleno proceso de transformación del sector, cuando se empezó a notar un salto cuantitativo en producciones debido a la mejora en los sistemas de oxigenación del agua, en los piensos y en la selección genética. En siete años, del 91 al 98, se pasó de una producción anual en el conjunto nacional de 18.000 toneladas a más de 30.000. En La Rioja, la evolución de crecimiento ha sido todavía mayor: en los últimos seis años ha aumentado la producción un 45%; esto es, se ha pasado de generar 1.352 toneladas de trucha en 1996 a las 1.934 actuales.

Este crecimiento en la producción ha ido acompañado de una inestabilidad en los precios de venta que está obligando a los piscicultores a buscar el valor añadido del producto en el proceso de transformación. "No sólo hay que eviscerar, si se puede enviar la trucha con el jamón dentro y empaquetada, mucho mejor. Es la única posibilidad que tenemos de que las piscifactorías sean rentables, porque el precio de las truchas sigue igual que hace 20 años", señala el responsable de Producción de la piscifactoría de Viguera. Y aún se queda corto. Según la Organización de Productores Piscícolas, las 333 pesetas/kilo alcanzadas hace 10 años no se han vuelto a conocer en el mercado.

Basta decir que el precio medio de la trucha el año pasado era de 313 pesetas/kg (algunos criadores hablan de 270) y los costes de producción suben hasta las 240 pesetas/kg. Queda, por tanto, un margen de beneficio muy reducido.

### Alimentación y oxígeno

Los principales gastos los genera el pienso, en torno al 45% de los costes. Según José Manuel Zúñiga, por cada kilo de trucha, se gasta en pienso 115 pesetas y para que la trucha adquiera un kilo de peso, hay que emplear en torno a 1,2 kilos de pienso.

No obstante, tal vez sea el dinero que menos importa gastar a los piscicultores porque, en opinión de Luis Barrio, "la trucha crece en función de lo que come". "Los piensos que se fabrican ahora no tienen nada que ver con los de hace 15 años. Se ha avanzado mucho en este tema. Estos piensos permiten mejor índice

de conversión, mejor crecimiento y mayor inmunidad contra las enfermedades. A mejor calidad de alimentación, la trucha combate mejor las enfermedades", agrega. Es, en opinión de los acuicultores, el sector que más ha hecho avanzar la piscicultura.

La gama de productos ofertada por las casas comerciales responde a las necesidades de la trucha en cada estadio de crecimiento. Este logro ha tenido lugar mediante la investigación de las necesidades nutricionales de los peces en las distintas etapas de desarrollo, siguiendo una serie de criterios fundamentalmente orientados a la optimización del producto y, en consecuencia, al abaratamiento de los costes. Para ello, se ha tratado de elevar al máximo el rendimiento de los piensos, reflejado en dos parámetros: los índices de digestibilidad y de conversión.

El índice de digestibilidad refleja la proporción de pienso consumido que es asimilado en el proceso digestivo de los peces y, por tanto, es un factor de calidad del alimento. Las piscifactorías riojanas sitúan este índice en un 95%, lo que indica que de cada kilo de pienso consumido, sólo 5 gramos son eliminados en forma de heces que van a parar a los lodos de depuración como aporte orgánico.

Por su lado, el índice de conversión, indicador directo del consumo del pienso, se refiere al incremento de peso de la trucha en razón de su alimentación. En estos momentos, los piscicultores manejan unos índices de conversión entre el 1,05 y el 1,2. Es decir, para que la trucha adquiera un kilo de peso, precisa comer entre 1,05 y 1,2 kilos de pienso.



Luis Barrio, en la piscifactoría de Castañares.



Con estos parámetros como indicadores de calidad de los compuestos alimenticios, las líneas de investigación encaminadas a su optimización han llevado a la fabricación de los llamados pienso extrusionados, que se presentan en forma de gránulos de consistencia porosa, de diferente tamaño en función del estado de crecimiento del pez, y con componentes nutricionales mejorados mediante el aumento de hidratos de carbono de fácil absorción, así como de grasas, de forma que el contenido proteico queda limitado a las necesidades de los peces. Todo ello redundando en un poder ener-



Los alevines son trasladados a otras balsas de mayor tamaño.

gético muy superior al de otros compuestos, abaratando el coste del producto y generando una mínima carga de contaminación en el agua.

Otro de los factores que influye notablemente en el crecimiento de la trucha es la temperatura del agua y su grado de oxigenación. De hecho, los expertos no hablan de la edad del pez por sus días de crecimiento sino por grados/día. Esto es: si la trucha tarda en criarse 3.200°C/día quiere decir que con una temperatura del agua de 10°C, les cuesta 320 días adquirir el peso idóneo. Precisamente la temperatura del agua es lo que ha permitido a las piscifactorías situadas en el Iregua resultar tan atractivas para el capital externo. Los dos pantanos que regulan su cuenca (Mansilla y González-Lacasa) les permiten un suministro de agua suficiente durante todo el año y a una tempera-

tura que no supera los 12-14°C, ni siquiera en verano. Con estas condiciones, pueden criar truchas en el estío, cuando otras zonas del país están bajo mínimos y obtienen mayor rentabilidad del producto. "Hasta hace dos años (antes del siniestro) sacábamos poca trucha durante el año y hacíamos la mayor producción entre agosto y noviembre, un momento muy bueno en el mercado porque las demás piscifactorías no producen y suben los precios", indica Zúñiga. Por su parte, Miguel Tofé reconoce que el grupo Pizolla, uno de los principales productores nacionales, adquirió la piscifactoría de Torrecilla para tener asegurada la producción de trucha durante todo el año.

Uno de los principales avances que ha contribuido al incremento de la producción ha sido el sistema de oxigenación del agua, que se utiliza cuando ésta es escasa o hay superpoblación de truchas en las balsas o, incluso, como un método más para favorecer el desarrollo del pez. Influye notablemente también la calidad y temperatura del agua. Castañares, que se abastece de un manantial del acuífero del Oja y está rodeada de explotaciones agrícolas que utilizan abundantes productos fitosanitarios, oxigena el agua prácticamente todo el año y, según explica su gerente, "se consiguen buenos crecimientos, buena conversión y menos enfermedades". Esta granja piscícola tiene instalado un sistema automatizado con sensores de los más punteros del país. En el otro extremo está Torrecilla, que sólo oxigena el agua en verano o en momentos puntuales que hay sobrecarga de trucha en la piscifactoría. El entorno, claro, es bien distinto.

## Producción

Al igual que el resto de explotaciones ganaderas, las piscifactorías se han ido especializando en la producción de trucha de engorde, dejando la cría de huevos y alevines para las plantas especializadas. Sólo Castañares sigue comprando los huevos fecundados, el resto inicia el cuidado cuando las truchas son ya alevines. Por tanto, el proceso productivo tiende a alargarse en la transformación y a reducirse en las primeras fases de cultivo.

Instalaciones de la piscifactoría de Castañares.



En sus mejores tiempos, la Piscifactoría del Iregua compraba los huevos embrionados y los mantenía hasta la eclosión en un laboratorio que tenía instalado en el río San Pedro. "Empezaron a cultivar huertas, las vacas pastaban por los alrededores del laboratorio, el pueblo cada vez necesitaba más agua. La calidad del agua era cada vez peor y también muy escasa. Dejó de ser rentable porque perdíamos demasiados huevos", explica Tofé. Ahora compran directamente alevines de 15 a 30 gramos, los crían de diez meses a un año hasta alcanzar los 250-300 gramos, peso óptimo para la venta como trucha de ración. La filial riojana depende en ambos extremos, la compra de alevines y la venta de truchas, de su empresa propietaria Pizolla, que posee una planta de fecundación de huevos en una zona libre de enfermedades y dispone también de una industria de transformación a donde se lleva en torno al 20% de la producción de Torrecilla. "Cuando el mercado no va bien, Pizolla se lleva las truchas vivas en camiones cisterna a la planta de Guadalajara, donde hacen fileteado y ahumado", indica Tofé. "Ellos siempre tienen alternativas y suficientes armas para competir porque sus produc-



Selección de truchas por tamaños.

ciones son muy elevadas. Si el mercado nacional está saturado, las sacan a exportación, Alemania y Francia sobre todo, y si éste tampoco funciona, las destinan a fileteado y ahumado. Siempre encuentran salida al producto".

Cuando Piszolla adquirió la piscifactoría de Torrecilla, la intención era reformar las instalaciones y adecuarlas a las necesidades de producción actuales, pero la remodelación está esperando, según Tofé, a que se presenten mejores tiempos para la trucha. Mientras que la renovación llega, están iniciando una experiencia para criar las llamadas truchas de gran tamaño. Tal vez, éste sea el futuro de la explotación.

A la piscifactoría de Viguera tampoco le resulta rentable la cría de huevos. "Como no estamos ubicados en cabeceira de río y la calidad del agua no es la adecuada, nos decantamos por comprar directamente el alevín", explica Zuñiga. A esta explotación llegan cada mes de 160.000 a 200.000 alevines de 9 a 10 cm y con unos 10 gramos de peso, procedentes del Moncayo. Todos los alevines son hembras, ya que crecen más rápido que los machos y no causan problemas de territorialidad. Allí permanecen entre 7 y 8 meses hasta conseguir los 250-300 gramos necesarios para sacar al mercado la trucha de ración. La mayor parte se la lleva la empresa de distribución de pescado asentada en Guipuzcoa, propietaria de la explotación acuícola.

En Castañares realizan el proceso completo. Reciben los huevos embrionados de una empresa española que tiene plantas en Huesca y Jaca, donde trabajan con truchas madres de procedencia francesa, en opinión de José Luis Barrio, "genéticamente muy bien estudiadas". "La experiencia que tenemos de huevo importado de Estados Unidos, Irlanda o Australia de trucha arco iris es que los mejores, en cuanto a calidad, enfermedades y crecimiento, son los franceses", agrega. Los trasladan en seco a una temperatura inferior a 4°C con 280 grados-día. Una vez en la piscifactoría, atemperan los huevos para que no sufran estrés y luego los depositan en el agua en unos

cajones especiales para eclosionar. A la semana, los sacan a la pila de agua y durante los 15 días siguientes se alimentan del saco vitelino. La primera alimentación la reciben en forma de migas, adecuada a las necesidades nutricionales del pez.

A medida que se desarrollan, las truchas son trasladadas de una balsa a otra, cada vez de mayor tamaño, hasta alcanzar los 250 gramos de peso. Este proceso dura entre 10 meses y un año. Los últimos cinco meses, la mayor parte de las truchas de Río Oja son enviadas a la piscifactoría de Bobadilla, destinada exclusivamente a la última etapa de engorde. Allí está instalado, además, el matadero y la línea de envasado con destino al mercado y también allí edificarán la planta de transformación, con fileteado, eviscerado y presentación de trucha grande en bandejas.

Al igual que en Castañares, en todas las piscifactorías se cultiva trucha asalmonada, más aceptada por los mercados más fuertes, como son los de Madrid y Cataluña. El color salmón lo consigue el pez al ingerir durante tres meses un colorante obtenido de concha de crustáceo que se agrega al pienso. "El pienso con colorante tiene un contenido muy grande de vitamina A, que permite una mayor retención de grasa; por eso, la trucha asalmonada tiene otro sabor a la de carne blanca", señala Barrio.

## El consumo

A pesar de que el cultivo de la trucha es uno de los más tradicionales y asentados en España (supone el 94% de la acuicultura continental) y de que en el conjunto europeo, nuestro país se sitúa en quinto lugar de producción (detrás de Francia, Dinamarca, Italia e igualado a Alemania), uno de los principales problemas a los que tiene que hacer frente el sector es el reducido índice de consumo interior. Mientras que en España el consumo medio está establecido en un kilo de trucha por persona y año, el resto de europeos duplica esta cifra. "Ahora mismo se vende en España más salmón que trucha", indica Barrio para dar una idea de la magnitud del problema.

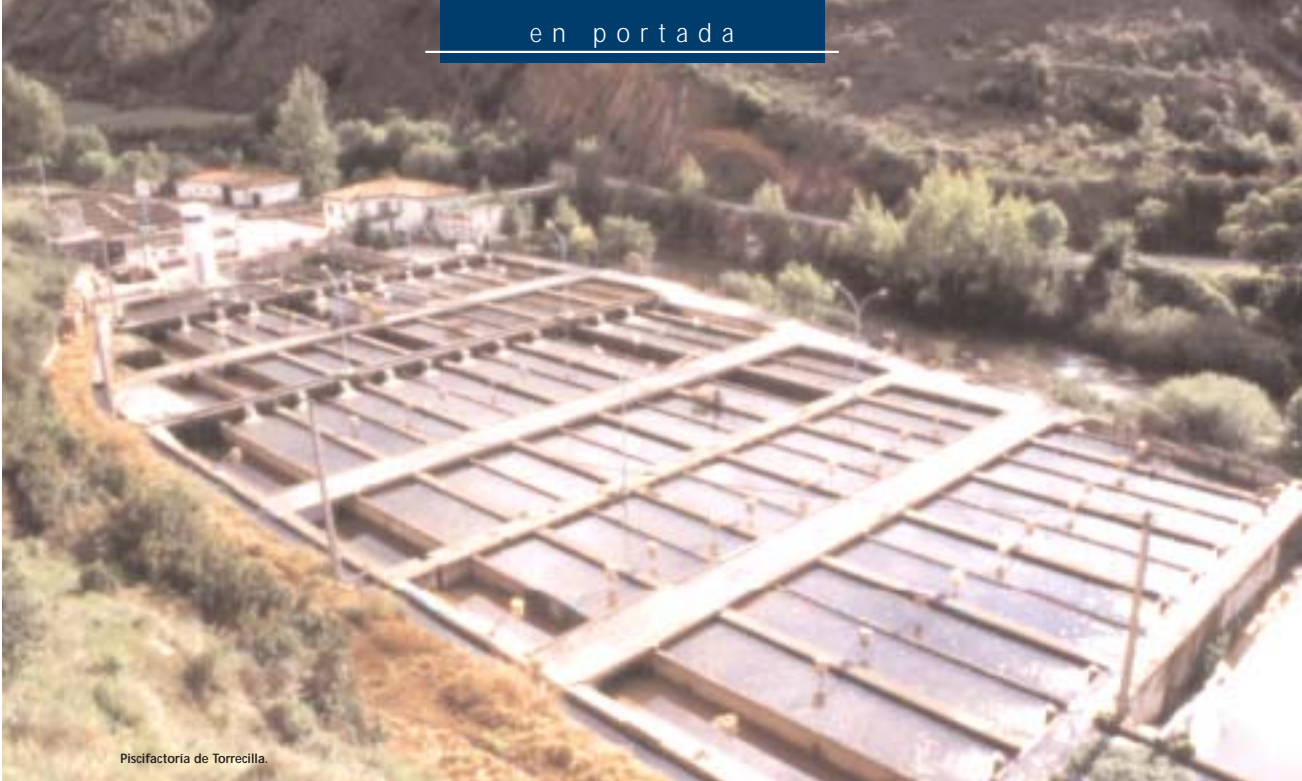
Debido a este déficit de consumo, los piscicultores españoles han encontrado en la exportación un destino fundamental a sus producciones y actualmente se comercializa a otros países de la UE (Alemania, Francia y Reino Unido, principalmente) el 20% de la producción nacional, con unas expectativas de crecimiento del 10 al 12% en los próximos tres años. Esta mejoría en el mercado de exportación ha ido acompañada de un descenso en las ventas nacionales.

Las razones de esta situación apuntan a la carencia promocional dirigida al consumidor de forma continuada, lo que ha convertido a este producto en una especie de hermano pobre del salmón.

Además de la falta de promoción del producto, los piscicultores se han centrado en la producción, descuidando el proceso de transformación con nuevas presentaciones más acordes a los nuevos gustos de los consumidores, como pueden ser los ahumados o los patés. Aún así, el sector está reaccionando, pero, en opinión de Barrio, no está tomando la dirección correcta: "Hay piscifactorías que están haciendo su planta de ahumados, pero es que va a haber 200 ó 300 marcas de ahumados en España y ninguna de calidad, calidad". Ni siquiera el Plan Sectorial de Pesca 1994-1999, que entre sus objetivos se marcó la diversificación de la oferta y la mejora de la comercialización, tuvo una respuesta empresarial adecuada.

En los últimos años, el sector acuicultor se enfrenta a un problema añadido, resenado anteriormente, la importación masiva de productos altamente competidores con la producción nacional. Tal es el caso del salmón noruego, claro competidor de la trucha arco iris, no sólo con la de gran tamaño, sino también con la trucha de ración.

Otro factor que se ha descuidado notablemente es la identificación de origen de las truchas. Normalmente, el consumidor desconoce su procedencia y actualmente este hecho supone un factor negativo en las ventas. Las piscifactorías Río Oja quieren paliar esta carencia y están estudiando entrar en la marca RC (Registrado y Certificado) con sus nuevos



Piscifactoría de Torrecilla.

productos transformados. "Nos puede dar categoría y prestigio en los mercados".

### Impacto medioambiental

Durante años se ha achacado a las granjas de truchas un factor de impacto medioambiental muy difícil de comprender por parte del sector. Así lo expresa Luis Barrio: "Las piscifactorías, como cualquier otra explotación, no cabe duda de que llegan a contaminar, pero ¿qué nivel de contaminación? No creo que haya motivo de alarma y la prueba es que los mejores cotos de pesca están en la salida de las piscifactorías. Que se lo pregunten a los pescadores". El elevado consumo de agua y el vertido al río de materia orgánica en suspensión procedente del alimento que desecha el pez son las quejas más frecuentes que reciben. Sin embargo, en todas ellas hay instaladas balsas de decantación por la que pasa el agua que utiliza la explotación antes de verter al río, donde se decanta entre el 50 y el 60% de la materia orgánica. Según Barrio, el mismo encargo analizar los desechos para conocer en qué grado su explotación podía ser un factor contaminante de la cuenca. Según los análisis, sólo el 10% de los vertidos dependía del cultivo de la trucha, el resto eran residuos que contenía el propio río. Aún así, esta granja piscícola está estudiando instalar unos filtros en la salida al

río con la intención de reducir todavía más el impacto.

También José Manuel Zúñiga está pensando en la misma medida, aunque considera que las balsas de decantación cumplen bien su función. Actualmente, esta piscifactoría colabora con la Universidad de Valladolid en un estudio sobre el impacto de estas explotaciones en el medio ambiente. "Desde hace año y medio, enviamos muestras de agua en la entrada, puntos intermedios y salida. En algunas ocasiones, el problema está más en el agua que entra que en la que sale", señala.

Miguel Tofé también asegura que no hay problemas de contaminación -"las principales afectadas serían las truchas"- y prueba de ello son los controles que periódicamente realizan las Consejerías de Agricultura y de Salud, tanto de las truchas como de las aguas. También la Consejería de Medio Ambiente controla que no se produzca salida de truchas arco iris al río que puedan provocar mezclas genéticas con la común.

### Programa sanitario

Asimismo, la Administración está trabajando con las piscifactorías de La Rioja para alcanzar en dos años el estatuto sanitario de Zona Continental Autorizada, que la reconoce como libre para ciertas enfermedades de los peces: la necrosis

hematopoyética infecciosa (NHI) y la septicemia hemorrágica vírica (SHV). Cada año se realizan dos controles diagnósticos por muestreo de peces, que son analizados por el Laboratorio de Ictiopatología de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza. La consecución de este estatuto sanitario supone, en el ámbito nacional e intracomunitario, la eliminación de barreras comerciales y un impulso socioeconómico del sector.

Los piscicultores también se están asociando para crear una Agrupación de Defensa Sanitaria (ADS) con el objetivo de elevar el nivel zosanitario de sus explotaciones, mediante el establecimiento y ejecución de programas de profilaxis, lucha contra la enfermedad y mejora de las condiciones higiénicas que permitan optimizar el nivel productivo y sanitario de las poblaciones de truchas. Para acceder a la ADS hay que realizar un programa sanitario dirigido por un veterinario que, junto al laboratorio de referencia antes comentado, se va a encargar de diagnosticar e interpretar epidemiológicamente la presencia de agentes patógenos.

La acuicultura de La Rioja, mediante la formación de la ADS, la consecución de la Zona Continental Autorizada y el impulso del sector piscícola, mantiene unos niveles de gestión técnico-sanitaria muy positivos.





Balsa de decantación, donde queda depositada la materia orgánica que generan las truchas.

# Los lodos de Piscifactorías como abono agrícola

10

Cuaderno de Campo

A muchos agricultores les sorprendería saber que algunas choperas del Oja están abonadas con los residuos de la piscifactoría de Castañares, o que las fincas cerealistas de la ladera del Aserradero se nutren de la materia orgánica que generan las truchas criadas en Torrecilla. Pero así es. Al fin y al cabo, las piscifactorías son explotaciones ganaderas y como tales generan residuos orgánicos aptos para el abonado agrícola.

En un estudio encargado por el MAPA, que ahora acaba de publicarse (ver página 24), se realiza una caracterización de los lodos con la intención de conocer su capacidad de aprovechamiento como uso agrícola. Esta solución contribuiría, por un lado, a eliminar, o al menos reducir, la carga contaminante que supone el vertido de los lodos; y, por otro, a sacar rentabilidad económica a través de su reutilización como fertilizante agrícola.

Las ventajas que supone a la agricultura la utilización de lodos de las depuradoras de piscifactorías son las siguientes:

- Mejora de las propiedades del suelo al conseguir una mayor capacidad de penetración radical y una mejor asimilación de nutrientes por parte de las plantas.
- Incremento de la capacidad de retención del agua del suelo tratado, lo que supone una disminución de la escorrentía superficial y, por tanto, la minimización de los procesos erosivos.
- Fuente de nutrientes, asumiendo su papel fertilizante en función de su composición y de las carencias del suelo a tratar. En este sentido, además del componente orgánico,

resulta de interés el aporte de N, P y K y otros elementos inorgánicos cuyo carácter de micronutrientes resulta de esencial importancia para el desarrollo de los suelos.

Este conjunto de aspectos de carácter positivo revela el gran interés que los lodos de depuración tienen como fertilizante agrícola. Sin embargo, el estudio realizado ha puesto de manifiesto algunos problemas derivados de la composición de estos residuos, como es el exceso de nitratos y la presencia de microorganismos y de metales pesados.

La materia orgánica es el componente de los lodos que más interés presenta desde el punto de vista agrícola. Según el estudio, el porcentaje de materia orgánica es muy dispar de unas piscifactorías a otras, pero se sitúa en término medio en el 23%; es decir, 230 kilos por tonelada.

Al estar compuesta de residuos orgánicos poco lignificados, su velocidad de mineralización, una vez incorporados al suelo, será superior a la que se da en residuos de origen vegetal, y comparable a la de los lodos procedentes de la depuración de aguas residuales urbanas. Por el contrario, el valor humígeno de los lodos de piscifactoría, es decir, la cantidad de humus generado, será inferior al de otros residuos orgánicos, como restos de cosecha, estiércoles, turbas, etc.

El análisis del carácter agronómico de la composición de los lodos de piscifactoría permite su caracterización como enmienda orgánica, aunque el bajo contenido en micronutrientes que presenta limita su interés como fertilizante.