

PRODUCCION DE TILAPIAS EN ESTANQUES EXCAVADOS EN TIERRA: ESTRATEGIAS AVANZADAS EN MANEJO

Por F. Kubitz, Panorama da Aqüicultura, 2009

A pesar del gran crecimiento en la producción de tilapias en jaulas flotantes en Brasil, buena parte de la producción de este pez aún proviene de cultivo en estanques de tierra. Un importante polo de producción de tilapia en estanques, lo constituye la región Oeste del Estado de Paraná. Cuna de la tilapicultura comercial en Brasil y principal polo de producción de tilapia en la década del `90, esta región responde sola por una producción aproximada de 12.000 TM de tilapia proveniente, casi en su totalidad, de cultivos en estanques excavados. Una producción expresiva en estanques en tierra también se la encuentra en Santa Catarina, San Pablo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Goiás y en todos los estados del Nordeste. La reciente liberación del cultivo de tilapia en el Estado de Mato Grosso, donde existen extensas áreas de tierra propicias para la construcción de estanques, clima tropical durante todo el año y gran disponibilidad de insumos para las raciones, posibilitará una gran expansión de la tilapicultura en el país.

Los desafíos de la producción de tilapia en estanques

En contraste con las facilidades del manejo de los stocks de tilapia, proporcionados por los cultivos en jaulas flotantes, el cultivo de tilapia en estanques excavados impone al productor algunos desafíos para un adecuado y eficiente manejo de la producción. El principal problema, es la dificultad de la cosecha de los peces en los estanques, con redes de arrastre convencionales. Las tilapias son peces expertos en saltar por sobre las redes o dejar los nidos excavados en el fondo de los estanques escapando por debajo de las redes. Algunos peces, en la desesperación de la fuga, llegan inclusive a introducirse en el barro del fondo, donde invariablemente acaban muriendo. Esta dificultad en las cosechas hace que los productores opten por no realizar intervenciones importantes, como es la clasificación por tamaño y la eliminación de parte de las hembras del lote. Así, el engorde de tilapia en estanques es realizado en una sola etapa (la siembra de alevinos que son engordados hasta el peso de mercado sin ninguna intervención durante el engorde) o, en el mejor de los casos, en dos fases de producción (la etapa de nursery, donde los animales son cultivados en locales protegidos hasta alcanzar los 10 a 100 gramos, y una segunda etapa, donde los peces de 10 a 100 g son engordados hasta peso comercial).

Sin estructurar la producción en fases, las previsiones del número y biomasa poseen fallas, se disminuye el aprovechamiento de los alevinos, el uso del área es ineficiente, los peces llegan al final del engorde con un tamaño muy variable y los costos de producción son más elevados. Adicionalmente, los estanques de engorde acaban superpoblados con la reproducción indeseada de las hembras, principalmente cuando se pretende producir tilapia de mayor tamaño, que demandan un ciclo más largo de engorde.

Otro problema común a la producción de tilapia en estanques es la producción de “off-flavor” o mal sabor de los peces. Estos pueden presentar gusto a tierra, particularmente cuando se produce una proliferación muy intensa de fitoplancton.

A pesar de las dificultades en el manejo y el control de los stocks, las tilapias pueden ser cultivadas en forma eficiente en estanques en tierra a un bajo costo. Para ello, es necesario adoptar estrategias de producción eficaces y contar con equipos y estructuras que faciliten las cosechas, el manejo y la clasificación de los peces por tamaño. Por el hecho de ser eficientes en el aprovechamiento del alimento natural disponible (el plancton), las tilapias pueden producirse en estanques de tierra a un menor costo de producción, comparado con el cultivo en jaulas flotantes o en otros sistemas más intensivos. Además de ello, contribuyen a la fijación del anhídrido carbónico (incorporado al plancton), en proteína de pescado y su carne acumula más omega-3, factores que pueden ser resaltados en un marketing positivo para los productos de tilapia provenientes del cultivo en estanques.

Factores determinantes del éxito en la producción de tilapia en estanques excavados

Conforme a lo resumido en el Cuadro 1, son diversos los factores que impactan en el éxito de la producción de tilapia en estanques excavados.

Cuadro 1: factores determinantes del éxito de cultivo en estanques de tilapias

- Calidad y sobrevivencia de los alevinos y juveniles.
- Estrategias para minimizar el impacto de reproducción indeseada.
- Estrategias de producción en fases.
- Eficiente manejo, clasificación y transferencia.
- Monitoreo de la calidad del agua, en particular del Oxígeno Disuelto.
- Adecuado manejo nutricional y alimentario.
- Cosecha eficiente.
- Reaprovechamiento del agua, mínimo volumen de efluentes y baja concentración de sólidos y nutrientes en los efluentes.

Calidad y sobrevivencia de alevinos y juveniles

El tema “calidad de los alevinos de tilapia” ya se trató en varias oportunidades y sirve como referencia a los interesados en una discusión más detallada. La excesiva mortalidad de alevinos y juveniles después de la siembra eleva los costos de producción y perjudican la previsión sobre los stocks de los peces. Las mortalidades que se producen luego del transporte y asimismo en las primeras semanas después de la siembra, son generalmente el reflejo de un inadecuado manejo empleado durante la producción, el manoseo y el transporte de los alevinos y juveniles. Esta mortalidad también puede ser causada por una inadecuada calidad del agua en los estanques donde los alevinos y juveniles serán sembrados. Muchas veces el productor, por inexperiencia y con la intención de proveer una gran cantidad de alimento natural para los peces, exagera la fertilización de los estanques, que acaban quedando con cero de oxígeno al momento de la siembra de los peces. Los alevinos sembrados en estas condiciones pueden presentar una baja sobrevivencia.

La predación por aves y murciélagos en las fases iniciales del cultivo también contribuye con las bajas en la siembra. La inversión en la colocación de telas anti-pájaros sobre los estanques

sembrados con peces (Fase 1 de la producción) es rápidamente recuperada con un mayor aprovechamiento de los peces.

La gran mortalidad de juveniles muchas veces se produce en la propia piscicultura, luego de los manejos de las cosechas y transferencias para los estanques de engorde. Debido a la facilidad con que las tilapias huyen del arrastre, las cosechas de juveniles son marcadas por un gran número de pasajes de red en un mismo estanque. Los peces quedan exhaustos y se hieren en numerosas tentativas de fuga durante estas cosechas. Se quedan comprimidos entre las redes y el barro, pierden las escamas y el mucus, entran en estrés fisiológico, pierden sales en exceso desde la sangre hacia el agua y acaban con su resistencia inmunológica comprometida.

El arrastre excesivo de las redes promueve una intensa suspensión de arcilla y material orgánico en el agua. Esto provoca inflamación en las branquias, perjudica la respiración y además puede favorecer la infestación de los peces por patógenos. Adicionalmente, los pasajes de las redes mezclan el agua del fondo, de baja calidad con la de superficie. El agua del fondo de los estanques, contiene generalmente bajos niveles de oxígeno, elevado gas carbónico y una diversidad de compuestos potencialmente tóxicos para los peces (amoníaco, gas sulfhídrico, metano entre otros). Los peces expuestos a esta agua por mucho tiempo, pueden presentar altas mortalidades después del manoseo y las transferencias.

El aprovechamiento de alevinos y juveniles puede aumentarse con la identificación de buenos lugares de adquisición, preparación adecuada de los estanques de alevinaje, adopción de una fase de nursery con mayor protección contra predadores y el uso de estrategias eficientes de cosecha y en el manejo de los juveniles antes de transferirlos para los estanques de engorde.

Estrategias para minimizar el impacto de la reproducción indeseada

El impacto de la presencia de las hembras en el cultivo de tilapia en jaulas flotantes, es parcialmente minimizado por las altas densidades de engorde y por la falta de sustrato adecuado, que inhibe o dificulta la reproducción. Este es uno de los aspectos favorables del cultivo en jaulas. Sin embargo, en estanques excavados, las tilapias acaban encontrando un ambiente más favorable para reproducirse durante el cultivo. Para producir una tilapia de mayor porte (600 a 1.000 gramos, por ejemplo) el engorde puede extenderse por 6 a 12 meses, dependiendo de las condiciones del clima, del peso inicial de los alevinos sembrados, del manejo nutricional y alimentar empleado y la densidad de siembra, entre otros factores. Como las tilapias alcanzan su madurez sexual a los cinco o seis meses de vida, existe tiempo suficiente para que las hembras presentes en la siembra se reproduzcan repetidamente. Los nuevos alevinos y juveniles nacidos en los estanques de engorde compiten con los peces originalmente sembrados, por el alimento y el oxígeno disponible y eso puede perjudicar el crecimiento y la conversión alimentaria de los peces bajo cultivo. La presencia de un pequeño porcentaje de hembras en los lotes sin un adecuado manejo, en particular en ciclos extendidos del engorde, es suficiente para superpoblar los estanques. Este problema se acentúa además cuando el engorde tiene inicio con juveniles que fueron sembrados durante el invierno. Estos peces ya se están aproximando al inicio de la reproducción y aún precisan de más de 5 a 8 meses de crecimiento para alcanzar el peso de mercado. Este es tiempo suficiente para realizar diversos desoves en los estanques de engorde.

Para minimizar este impacto, el productor debe identificar a los comercializadores de alevinos que oferten de forma consistente lotes con el menor porcentaje posible de hembras. Aún así, es preciso adoptar estrategias complementarias para minimizar el impacto de la reproducción de

las pocas hembras presentes en los stocks. Una de estas estrategias es estructurar la producción en fases, posibilitando, antes del inicio de la fase final de engorde, el descarte del mayor número posible de hembras del plantel, a través de la técnica de clasificación. La eliminación de hembras también puede hacerse manualmente, aunque este proceso es aún demasiado trabajoso en una escala grande de producción. Además de esto, el productor puede también sembrar otros peces que se alimenten de las larvas o de los pequeños alevinos de tilapia. En este trabajo es más eficiente el empleo de peces controladores de pequeño porte. Los alevinos de los peces carnívoros como la tararira, el dorado, el pintado, entre otros, pueden usarse con un tamaño de 8-10 cm. Esos peces además tienen la ventaja de no competir con las tilapias por la ración ofrecida. Deben ser colocados 100- 200 peces de pequeño porte por cada 1.000 m² de estanque. Estos juveniles pueden aprovecharse después de la cosecha y sembrarse en otros estanques de engorde. Las mojarras también son óptimos controladores de tilapias. Sin embargo, pueden competir por la ración alimentaria de las tilapias cuando llegan a adultos. Entonces, estos peces deberán ser sembrados en los estanques solo en la fase final o en los últimos meses del engorde.

Estrategias de producción en fases.

La división de la producción en fases, posibilita: a) una mayor cuidado y protección a los alevinos y juveniles contra los predadores; b) una mejor clasificación de los tamaños de los peces en cada estanque; c) el uso más eficiente de las unidades de producción (espacio para producción); e) la reducción del costo de producción. Un ejemplo de la producción de tilapias de 700 gramos en 3 fases, se ilustra en la Figura 1.

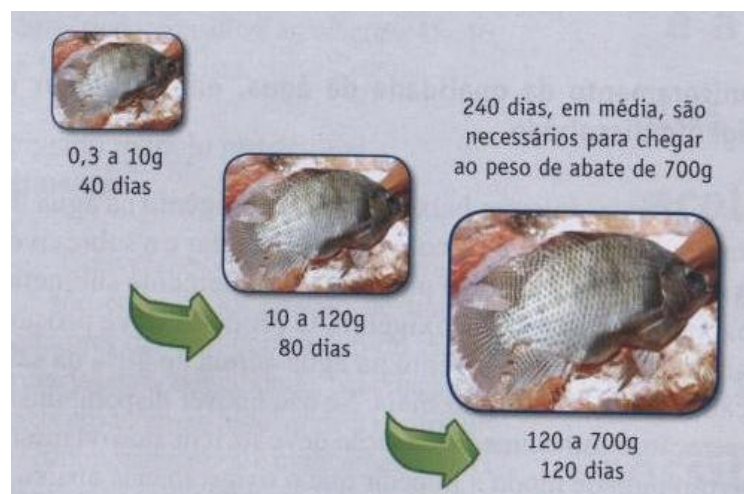


Figura 1: Producción de tilapias en 3 fases, para alcanzar un peso medio de 700 g. Panorama da Aqüicultura, 2009.

En la Fase 1, los alevinos revertidos, con cerca de 0,3 a 0,5 g, son sembrados en los estanques a densidades de entre 40 y 60 peces/m². Estos estanques deben protegerse con tela anti-pájaros. Cuando los peces alcanzan los 10 gramos de peso medio, los juveniles pueden ser capturados con redes de arrastre, cosechados y clasificados por tamaño y sembrados en los estanques para la segunda fase de producción. Los peces de peso mínimo del lote pueden descartarse en este momento. Esta fase puede realizarse dentro de hapas o jaulas suspendidas, montadas en los estanques de tierra, donde ya se está conduciendo la segunda o tercera fase de producción (Figura 2). Esto posibilita un aprovechamiento aún mejor del área de producción, mayor

protección para los alevinos, economía de tiempo en la preparación y cosecha de los estanques y un menor uso de agua. Además de ello, facilita la captura de los juveniles para la clasificación por tamaños y las transferencias. Sin embargo, la biomasa total de peces sembrada en los estanques (la suma de los peces sueltos en los estanques y la de los sembrados en las jaulas) no debe exceder el límite establecido para el referido estanque.



Figura 2: Jaulas suspendidas para la fase de nursery instaladas dentro de un estanque de engorde de tilapia. Panorama da Aqüicultura, 2009.

En la Fase 2, la densidad de siembra debe ser ajustada a 5 y 6 peces/m². Los juveniles son cultivados hasta cerca de 100 a 120 gramos. Cuando alcanzan este porte se realiza una nueva cosecha, clasificando por tamaño y descartando a las eventuales hembras encontradas en el lote, preferentemente a través de clasificadores. La clasificación puede ser realizada dentro del propio estanque de producción con el uso de clasificadores de barras y jaulas suspendidas (Figura 3) o en tanques de cemento construidos en sectores de la piscicultura, que atiendan un grupo de tanques excavados (Figura 4).

En la Fase 3, los juveniles de 100 a 120 gramos son sembrados en densidades de entre 1,2 y 2 peces/m², para que alcancen el peso medio de alrededor de 700 gramos.

Densidades de siembra más elevadas pueden ser empleadas en todas las fases, siempre que haya disponibilidad de agua y aireación y se haga un monitoreo continuo de la calidad del agua. Tilapias mayores de 700 gramos pueden producirse, siendo necesario un ajuste en la densidad de siembra en la fase final de engorde.



Figura 3: Clasificación de juveniles de tilapia usando jaulas posicionadas en el propio estanque. Panorama da Aquicultura, 2009.



Figura 4: Clasificación de juveniles de tilapia en piletas de clasificación de cemento, con uso de clasificadores de barras. Panorama da Aquicultura, 2009.

Eficiente manipulación, clasificación y transferencia

El uso de redes y de estrategias eficientes para una rápida captura de los alevinos y juveniles es fundamental en la producción de tilapias en los estanques excavados, haciendo que los peces no queden exhaustos física y fisiológicamente, reduciendo las heridas físicas, comunes cuando se pasa varias veces las redes de arrastre en un mismo estanque. Las clasificaciones por tamaño son importantes para uniformizar los lotes, posibilitar el descarte de los peces de menor peso (los menores del lote) y reducir el número de hembras en la fase final del engorde. El uso de tanques de clasificación con agua salinizada posibilita una eficiente clasificación, la realización de tratamientos preventivos en los peces y la reducción de las mortalidades posteriores a su manipulación.

Monitoreo de la calidad de agua en particular del Oxígeno Disuelto (OD).

Las tilapias toleran bajos niveles de oxígeno en el agua. Sin embargo, el crecimiento, la conversión alimentaria y la sobrevivencia se ven afectados cuando los peces son sometidos frecuentemente a disminuciones en la concentración de OD. El productor debe procurar mantener los niveles de OD en el agua por encima del 40% de la saturación, o sea, en los 3 mg/L o más de este gas. Si no existe posibilidad de aireación, el ofrecimiento de ración debe reducirse o aún interrumpirse, de tal modo, que se impida que el oxígeno caiga por debajo de 2 mg/L. Donde existan aireadores, estos deben accionarse siempre a niveles de oxígeno próximos a los 2 mg/L. Para un adecuado manejo de la aireación es importante monitorear el oxígeno durante la noche, a través del método de lectura continua en la noche por al menos dos lecturas nocturnas. El uso de aireadores en la producción de tilapia, es necesario generalmente, cuando el objetivo es alcanzar una biomasa superior a los 8.000 kg/ha (0,8 kg de peces/m²). Se recomiendan cerca de 5 HP por hectárea. Una potencia de aireación de entre 10 a 20 HP por hectárea se necesita cuando la producción excede las 20 toneladas por hectárea (2 kg peces/m²).

Estos monitoreos deben acompañarse por la medición de otros parámetros de calidad de agua. En estanques con agua verde (con fitoplancton para contribuir a la alimentación de las tilapias), es importante mantener la alcalinidad total por encima de 30 mg de CaCO₃/litro. Esto es posible a través de aplicaciones periódicas de cal agrícola, determinadas con base en los valores de alcalinidad total del agua. Con una buena alcalinidad total, el pH del agua debe quedar más estable (entre 7,0 y 8,5) y la formación y el mantenimiento del fitoplancton se ve favorecido. Las aguas verdes y con baja alcalinidad pueden presentar pH muy elevado hacia la tarde. Esto aumenta el riesgo de toxicidad por amonio tóxico, si este se encuentra presente en el agua.

La concentración de amonio en forma tóxica (NH₃-amoníaco) debe ser mantenida por debajo de 0,2 mg/L. Esto se hace controlando la oferta de ración, realizando el intercambio de agua y manteniendo el pH del agua más estable a través del encalado. La exposición continua de las tilapias a concentraciones de amoníaco por encima de 2 mg/L puede resultar en mortalidad total de los peces en pocos días. La concentración de amonio en el agua debe ser monitoreada semanalmente en los estanques que están recibiendo gran aporte de ración. La reducción de la oferta de alimento y la realización de intercambio de agua, son las herramientas de las que dispone el productor para mantener los niveles de amonio dentro de los límites adecuados. Una población de fitoplancton bien establecida también contribuye a la remoción del amonio en el agua.

Adecuado manejo nutricional y alimentario

Las conversiones alimentarias situadas entre 1,0 y 1,3 son comunes en el cultivo de tilapias en estanques excavados con el uso de raciones extrusadas de buena calidad. El cultivo de tilapias en jaulas flotantes, donde la contribución del alimento natural está prácticamente reducida a cero, las conversiones alimentarias fluctúan entre 1,5 y 1,8, pero muchas veces pueden estar por encima de 2:1, cuando la ración y/o el manejo alimentario no son adecuados.

En cultivos intensivos en estanques de tierra, el plancton y otros alimentos naturales pueden contribuir con cerca de un 30-40 % de la ganancia en peso de las tilapias, ayudando a reducir el costo de producción. Además, el fitoplancton oxigena el agua de los estanques, remueve el amonio e impide el desarrollo de plantas acuáticas sumergidas. Así, la formación del fitoplancton debe ser promovida con la corrección de la alcalinidad del agua a través del

encalado (cuando sea necesario) y de la fertilización de los estanques al inicio de cada fase del cultivo. Algunos productores no consiguen formar y mantener una adecuada cantidad de plancton. Este hecho se debe generalmente a una inadecuada corrección de la alcalinidad del agua o a un exceso de renovación del agua de los estanques. Otros factores como la presencia de arcilla en suspensión y la siembra inicial de una biomasa pequeña de peces, también pueden dificultar la formación de plancton. La renovación del agua en el pre-engorde y engorde de tilapias en estanques en tierra solamente es necesaria cuando se alcanza una biomasa de 600 g/m² (6.000 kilos/ha), o mejor aún, cuando la tasa de alimentación sobrepasa los 80 kg de ración/ha/día. El disco de Secchi mide la transparencia del agua y puede ser útil para determinar si el agua debe o no, ser renovada en los estanques. En estanques de producción de tilapias, la transparencia deberá ser mantenida entre 20 y 30 cm. Cuando el plancton se torna excesivo, o sea, una transparencia que cae por debajo de 20 cm, el productor debe realizar la renovación de parte del agua de los estanques.

Por el hecho de que las tilapias en estanques en tierra tienen alimento natural disponible, muchos productores relajan el manejo nutricional y alimentario. En realidad, el uso de raciones de alta calidad (las mismas utilizadas en situaciones de cultivo intensivo) trae grandes beneficios a la calidad del agua, el desempeño y la sanidad de los peces, acelera las etapas de cultivo y posibilita un aumento en la productividad por área con una mejor eficiencia alimentaria y menor costo de ración por kilo de pez producido. El desafío en el manejo alimentario de las tilapias en estanques en tierra es el dosaje de la oferta de ración de tal modo que los peces aún mantengan un adecuado consumo del alimento natural. La coloración de las heces de los peces puede ayudar al productor a dosificar la alimentación. Las heces de color verde muy intenso pueden indicar que la oferta de ración es insuficiente. Las heces de color marrón sin tonos verdosos, indicará que los peces están recibiendo excesiva cantidad de ración. Heces de coloración marrón con tonos verdosos indicarán que los peces están comiendo tanto ración como alimento natural, condición próxima a lo deseado.

En el Cuadro 2, se presenta una estrategia nutricional y alimentaria para cada fase del cultivo.

Cuadro 2: Estrategia nutricional y alimentaria para cultivo de tilapias en estanques con plancton

FASE 1 = 0,3 a 10 g (30-40 días):

Ofrecer 4 a 3 comidas/día en cantidades entre 6 y 4% del peso vivo/día. Usar ración en polvo con 40% de proteína bruta (PB). Después de alcanzar los 5 g de peso medio, iniciar ofertas de pellets de 2 mm con 36 % de PB. La ración debe ser ofrecida en forma estricta, próxima a 70-80 % del máximo de consumo de los peces.

FASE 2 = 10-120 g (60-80 días):

Ofrecer 2 comidas diarias en cantidad entre 4 y 3% del peso vivo/día. Esta etapa debe ser iniciada con pellets de 2 mm con 36% de PB. Cuando los peces alcanzan 30 g puede serles ofrecido pellets de 3-4 mm con 32 % de PB. La ración debe ser ofrecida de forma estricta, próximo al 70-80 % del máximo consumo de los peces.

FASE 3 = 120-700 g (100-120 días):

Ofrecer 2 a 1 comida /día, en cantidades entre 3 y 1% del peso vivo /día. Esta etapa debe ser iniciada con pellets de 3-4 mm con 32 % de PB. Cuando los peces alcanzan cerca de los 200

g pueden ser ofrecidos pellets de 5-6 mm con 32 % de PB, que puede usarse hasta el final del engorde. La ración debe ofrecerse de forma estricta, próximo al 70-80 % del máximo del consumo de los peces.

Estas raciones corresponden a cultivo en clima de altas temperaturas (N del T).

Cosechas eficientes

Como se comentó antes, las tilapias escapan fácilmente a las redes de arrastre. Para una cosecha eficiente es preciso contar con redes especialmente diseñadas para su captura. También es importante contar con personal bien entrenado en el arrastre de las redes. Las redes más adecuadas para ello deben tener un copo central de gran tamaño y una altura de paños de 6-8 metros en el área central de la red, favoreciendo la conducción de la línea de fondo bien enfrentada con la línea de las boyas. El copo central podría también disponer además de un acople para un “carro vivo”, una especie de jaula de red que puede ser acoplada al fondo del copo, dejando un túnel de pasaje entre el copo y el “carro vivo”. Esto posibilita que, durante el arrastre, los peces se encaminen hacia adentro del “carro vivo” y se concentren allí, facilitando su captura (Figura 5).



Figura 5: “Carro vivo” usado en la cosecha del bagre americano en Mississippi. El mismo proceso de cosecha puede utilizarse con tilapia de manera de aumentar la eficiencia de captura con la red de arrastre. Panorama da Aqüicultura, 2009.

La captura de las tilapias puede facilitarse con la construcción de “cajas de cosecha” bien dimensionadas, fuera o dentro de los estanques de engorde. Estas cajas de cosecha deben contar con renovación de agua y equipamiento de aireación (aireadores de paletas o bombas verticales). Esto posibilita el mantener una alta concentración de peces en el interior de las cajas de cosecha, aún después del drenaje del estanque. Estas cajas pueden servir también para la depuración de los peces para su transporte al procesamiento, y asimismo, si fuera necesario, para su clasificación por tamaño. Los estanques que poseen compuertas de gran tamaño,

también pueden ser adaptados para una cosecha eficiente sin la necesidad del uso de redes de arrastre.

Re-aprovechamiento del agua, mínimo volumen de efluentes y baja concentración de sólidos y nutrientes en los efluentes

Además del éxito productivo, la tilapicultura en estanques excavados debe apuntar a la dirección de la sustentabilidad ambiental. Para ello, es necesario adoptar medidas de “buenas prácticas” de conservación del agua y de un mínimo descarte de efluentes. Así, los productores deben mantener un nivel operacional del agua en los estanques cerca de un 10 a 15 cm por debajo del nivel máximo de agua, posibilitando acomodar el agua de lluvia que incide directamente sobre los estanques. Esto posibilita conservar el agua, reducir el volumen de descarga de agua y de sólidos en suspensión hacia los cursos de agua receptores y minimizar los gastos de energía en las pisciculturas donde el bombeo de agua es necesario para el llenado de los estanques.

En el cultivo de tilapia es necesario realizar el drenaje completo de los estanques después de cada fase de producción. Solo así, es posible remover todos los peces de cada estanque. Esta agua drenada debe, siempre que sea posible, ser re-aprovechada para el llenado del mismo estanque o para completar el agua de otros estanques de cultivo. Por lo tanto, el agua del drenaje deberá ser almacenada en un tanque o estanque receptor vecino, siendo utilizada posteriormente para el llenado de los estanques que fueron drenados. Además de la economía en el uso del agua, correctivos y fertilizantes, el re-uso del agua posibilita iniciar un nuevo ciclo con buena abundancia de alimento natural.

Otra “buena práctica” que debe ser adoptada por los piscicultores se refiere al mantenimiento del drenaje cerrado durante la cosecha. Esto impide la descarga del agua con una excesiva cantidad de sólidos en suspensión. Después de la finalización de la cosecha de la mayoría de los peces, se debe aguardar entre dos a tres días para que los sólidos en suspensión decanten. Solamente después de este tiempo es que debe hacerse el drenaje total del estanque y la remoción de los restantes peces. La adopción de estas prácticas ayuda a reducir el uso de agua, el volumen de efluentes y el aporte de sólidos y de nutrientes a los cuerpos de agua receptores de los desagües de la piscicultura.

Perspectivas de la expansión de la tilapicultura en estanques excavados (*).

El cultivo intensivo de tilapias en estanques excavados en tierra, aún cuando demanda mayor inversión en la implantación de emprendimientos de producción, trae importantes ventajas competitivas sobre el cultivo de tilapias en jaulas suspendidas:

- a) menor incidencia de enfermedades, imponiendo menor riesgo al desarrollo de la actividad;
- b) la contribución del alimento natural en el crecimiento de la biomasa, fijando anhídrido carbónico y aumentando los niveles de omega-3 del producto;
- c) conversiones alimentarias más eficientes, reduciendo el uso de ración y el costo de alimentación por kilo de tilapia producida;
- d) mejor aprovechamiento de alevinos y mayor sobrevivencia durante el pre-engorde y el engorde.

No se pueden subestimar las ventajas aquí relacionadas, que contribuyen para que el costo de producción de tilapias cultivadas en estanques con ración, tenga costos menores, comparados con los del cultivo en jaulas suspendidas en embalses, con costos 40% superiores. Las dificultades de cosechas de este pez y los eventuales problemas del “off-flavor” en estanques de tierra pueden ser superados con creatividad, equipamiento, instalaciones adecuadas y estrategias de producción.

Brasil cuenta con grandes extensiones de áreas continuas y propicias para la piscicultura en estanques excavados. El aprovechamiento eficiente de estas áreas bajo el uso mínimo de agua demanda una especie tolerante a bajos niveles de oxígeno disuelto y con gran habilidad de utilizar una biomasa de fitoplancton disponible. Además de esto, la especie presenta carne blanca y puede ofrecerse sin espinas. La tilapia es una especie con mayor compatibilidad cumpliendo estos requisitos.

(*) En Argentina es imposible producir tilapia en embalses por tratarse de una especie exótica. Solamente se la puede cultivar “a cielo abierto” en el subtrópico, contando aún con meses de temperaturas invernales y solo en aquellas provincias que la acepten. Los sistemas de cultivo en estanques excavados pueden ser de tipo semiintensivo o bien, intensivo. En climas no aptos, se la debe cultivar en sistemas cerrados, con recirculación de agua.