

El manejo del agua en lagunas para la cría de cachama y sus híbridos

**Herminia Alvarado de A.
Luis E. Sánchez F.**

Investigadores. INIA. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Táchira.
E-mail: herminia52@hotmail.com; e-mail: luiflores@cantv.net

El cultivo de peces en cautiverio, entre ellos la cachama (*Colossoma macropomun*), se impone como una alternativa rentable para los agricultores debido a la creciente demanda de pescado, la disminución de la captura en los ríos venezolanos como consecuencia de la explotación intensa e irracional, y por la contaminación y deforestación en las zonas de desove y cría, así como de las áreas aledañas de los ríos.

Los principales factores que deben tenerse en cuenta en la cría de este pez son el manejo del agua en la laguna y su alimentación. El agua, además de constituir el medio en que vive, es la fuente que de manera natural le suministra parte del alimento fito y zooplancton que requiere para su crecimiento. Pero para que la laguna sea un medio adecuado para la cría de los peces es necesario mantener ciertos parámetros en los niveles adecuados.

El mal manejo del agua es el principal factor, junto con la alimentación, de la fuente de los problemas y de los escasos resultados que obtienen algunos piscicultores. Por el contrario, quienes hacen un buen manejo obtienen crecimientos satisfactorios y por lo tanto, óptimos beneficios económicos. A continuación se presentan los principales aspectos a tomar en cuenta en el manejo del agua, los problemas asociados con ellos y cómo proceder en el caso de que se presenten.

La fuente de agua: las aguas de ríos, caños, represas, canales de riego y aguas subterráneas pueden usarse siempre y cuando estén libres de contaminantes agrícolas, industriales o humanos. En los estados Táchira y Barinas se vienen utilizando aguas provenientes del subsuelo (pozos), las cuales son muy limpias, libres de contaminantes y de peces silvestres depredadores; pero muestran deficiencias en cuanto a su calidad; ba-

jas en pH (5,5 a 6,5), alcalinidad, dureza y en oxígeno disuelto. Además, suelen presentar altas concentraciones de dióxido de carbono; por lo cual requieren la aplicación de ciertos tratamientos en las lagunas. Por lo tanto, en los estudios de factibilidad del establecimiento de pisciculturas deben realizarse estudios de calidad del agua que se utilizará en el cultivo.

El cultivo de la cachama no requiere una fuente de agua corriente, se puede realizar en aguas estancadas si se mantiene el nivel del agua de la laguna, restituyendo las pérdidas por filtración y evaporación, siempre y cuando no hayan problemas que ameriten su recambio. De esta manera se viene cultivando con muy buenos resultados a densidades de 0,6 - 0,8 cachamas por metro cuadrado, en los estados Táchira, Barinas y Apure. Cuando exista a la disposición una fuente constante de agua, puede mantenerse la entrada y salida de manera permanente. Este sistema ha demostrado ser muy bueno para el crecimiento de la cachama y permite el uso de mayores densidades animales.



Vista panorámica de lagunas piscícolas en el estado Apure.

El suministro de agua también depende de la cantidad de alimento y fertilización aplicados; los cuales, al ser excesivos aumentan la materia orgánica en el agua, como consecuencia la descomposición de estos desechos consumen oxígeno y aumentan los niveles de amonio, hechos negativos para la salud de los peces.

Características deseables del agua de la laguna

Oxígeno disuelto: la concentración óptima de oxígeno disuelto para el crecimiento es de 7 miligramos por litro, porque cuando es menor de 3 miligramos por litro se ocasiona estrés y disminución del crecimiento debido a un menor consumo de alimento.

Cuando no se dispone de los reactivos adecuados para medir el oxígeno, la observación del comportamiento de los peces entre las cinco y las siete de la mañana, orienta sobre este factor. Si las cachamas se ven “boqueando” en la superficie, es porque el oxígeno está bajo, por lo que la sobrevivencia de los peces corre grave peligro. Esta situación se presenta cuando el oxígeno se encuentra alrededor de 0,5 miligramos por litro (García 2000); se corrige utilizando aireadores y sustituyendo el agua.

Amonio: los desechos de los peces, así como el exceso de alimento y de abono en las lagunas, pueden causar problemas con respecto a la calidad de agua por la descomposición de materia orgánica. Este compuesto es muy tóxico a bajas concentraciones y no debe pasar de 2 miligramos por litro. Combinado con valores elevados de pH es particularmente mortal para los peces. Niveles altos causan irritación de las branquias dificultando la respiración y disminuyendo el apetito. Para disminuirlo se extrae agua del fondo de la laguna haciendo un vaciado parcial y luego se llena nuevamente con agua limpia.

Dióxido de carbono: en ocasiones, la concentración del dióxido de carbono puede subir durante la noche por el exceso de fitoplancton y de las plantas acuáticas sumergidas; lo cual, a su vez, es causa del exceso de alimento o fertilizante. Sin embargo, raramente es tan alta como para dañar a los peces. Por lo general, las concentraciones

menores de 5 miligramos por litro no son un problema (González y Heredia 1998), pero debe evitarse exponerlos por varios días a concentraciones superiores de 10 miligramos por litro (Boyd 1996). Una alta concentración del dióxido de carbono interfiere con la utilización del oxígeno por los peces; desafortunadamente, cuando baja el oxígeno el dióxido de carbono está alto. Su corrección consiste en recambiar el agua, racionalizar la alimentación y eliminar las plantas acuáticas sumergidas.

Alcalinidad total: este parámetro es importante en la regulación del pH; en aguas de baja alcalinidad la fluctuación diaria del pH es mayor que en las de alta; el mínimo aceptable de alcalinidad es 20 miligramos por litro de carbonato de calcio, estando el mejor rango entre 50 y 200 miligramos por litro. Si es bajo (menos de 50 - 60 miligramos por litro), se procede a la aplicación de cal agrícola o dolomítica. En los estados Táchira y Barinas son comunes los valores de 10 - 15 miligramos por litro; en estos casos deben aplicarse 2.000 kilogramos por hectárea de agua y volver a revisar los niveles de alcalinidad total 2 - 3 semanas después y, de ser necesario, aplicar más (Boyd 1996).

La dureza total: es una medida de la concentración de calcio y magnesio del agua, expresada en miligramos por litro de carbonato de calcio equivalente. El valor mínimo recomendado es el mismo que el de la alcalinidad. En la práctica, se revisa y corrige la alcalinidad total, ya que estos dos parámetros están estrechamente relacionados.



El suministro de agua tiene varias funciones, entre ellas la de restituir las pérdidas o corregir desequilibrios químicos.



Kit para el análisis del agua. Los investigadores capacitando al productor.

El pH: es la medida del nivel de acidez y de alcalinidad. El mejor rango de pH es de 6,5 a 8,5. Este varía considerablemente a través del día y con la profundidad del agua. Los valores más bajos ocurren al amanecer, son más altos en la tarde y durante la noche, períodos en los que se detiene la fotosíntesis y el dióxido de carbono se acumula en el agua ocasionando la reducción del pH.

La cantidad de luz en las lagunas disminuye con la profundidad, debido a que ésta es absorbida y reflejada a medida que pasa desde la superficie a través del agua. Esto hace que la fotosíntesis varíe también, siendo menor hacia el fondo. Esta circunstancia provoca que el pH tienda a disminuir con la profundidad del agua. Por lo tanto, las mediciones deben efectuarse durante la mañana y a media tarde; por lo general, en la tarde los valores son superiores a 8,5 y hasta 9,5, lo cual no es dañino, debido a que los peces pueden ir a aguas más profundas donde el pH es menor. Ante valores superiores a 9, en horas de la mañana, se debe proceder a reemplazar el agua.

Nota: para medir el oxígeno, amonio, dióxido de carbono, pH, alcalinidad y dureza total se debe contar con un kit de reactivos, que se puede adquirir en una tienda de artículos para piscicultura o recurrir a un laboratorio de análisis de agua.

Turbidez: esta cualidad del agua la confieren los organismos y elementos microscópicos que están presentes en el agua; los más importantes son: el plancton, las bacterias, las sustancias muertas

de materia orgánica (detritos) y las partículas de suelo suspendidas.

El plancton le da el color verdoso al agua, pero ésta puede ser amarilla, marrón o hasta negra, dependiendo de la predominancia de arcillas o de materia orgánica en suspensión. La turbidez del agua, dependiente del plancton, se mide con el disco de Secchi o también, de manera práctica, sumergiendo el brazo en el agua con la mano abierta haciendo un ángulo de 90° para determinar a qué profundidad se ve la mano. Lo adecuado es que la mano sea visible a una profundidad de 30 centímetros, la cual se obtiene a la altura del codo. Valores mayores en centímetros indican que se requiere fertilizar, y valores menores, pueden deberse a la presencia excesiva de partículas de arcilla, materia orgánica y/o plancton.

La temperatura del agua: tiene gran importancia sobre el crecimiento de los peces; pero como en las lagunas no se puede controlar, se debe tomar en cuenta la ubicación de la piscicultura de manera que las temperaturas no sean menores de 25°C, ni mayores de 32°C, siendo el rango óptimo entre 28 y 31°C.

Preparación y mantenimiento de lagunas

Preparación de lagunas: con esta labor se inicia el buen manejo del agua, ya que de esto va a depender, en buena medida, que se les proporcione a los peces un ambiente favorable para su crecimiento y que a la vez éstos dispongan del alimento natural, de vital importancia al comienzo del cultivo. Los pasos recomendados en la preparación de lagunas son los siguientes:

Secado de lagunas: se debe vaciar y dejar secar al aire el fondo de la laguna durante tres a siete días. Al exponerlo al oxígeno atmosférico y a la luz solar se mejora la textura del suelo y se eliminan depredadores, y luego del llenado, aumenta la disponibilidad primaria de nutrientes para producir plancton.

Encalado: para suelos con un pH menor de 7, se recomienda aplicar cal de horno o carbonato de calcio en dosis de 30 - 50 gramos por metro cuadrado de laguna, una vez seca. Luego que se llene la laguna es necesario:

- Subir el pH del agua, si esta por debajo de 6,5.

- Eliminar depredadores como peces, insectos y otros organismos indeseables.
- Clarificar las aguas turbias, precipitando las arcillas en suspensión.

La cal debe esparcirse por toda la superficie del suelo, recargando la aplicación en los pozos o charcos que han quedado en las partes bajas. Una vez encalada se deja secar durante dos a tres días.

Nunca se debe realizar la siembra de los peces inmediatamente después del encalado, porque en estas condiciones el efecto de la cal los mataría. Solo se efectuará después trascurrir una semana del llenado de la laguna.

Fertilización: después de encalar e iniciar el llenado de la laguna, y cuando el agua alcance un nivel comprendido entre 20 centímetros y la mitad del volumen de la laguna, el abono se aplica. El fertilizante más común es el estiércol de ganado bovino, el cual se usa en dosis de 200 gramos por metro cuadrado de laguna; también se utilizan otros fertilizantes, como la gallinaza, de 100 – 150 gramos por metro cuadrado y el estiércol de cerdo en dosis de 80 a 100 gramos por metro cuadrado. Si se aplica un abono químico (15-15-15), la dosis más apropiada es la de 5 gramos por metro cuadrado. Sin embargo, los mejores resultados se obtienen combinando ambos tipos de fertilizantes (químico y orgánico). Luego de transcurrir entre cinco y ocho días se pueden sembrar los alevines.

Cada mes debe aplicarse una tercera parte del abono suministrado al inicio, pero no se debe abonar más si el agua presenta un color verdoso o cuando la transparencia no sea mayor de 30 centímetros.

Los desechos de los peces y el exceso de alimento y abono en la laguna pueden causar proble-



Los análisis periódicos del agua permiten hacer los correctivos a tiempo.

mas en la calidad de agua, como consecuencia de la descomposición de materia orgánica. Cuando esta situación se presenta se debe sacar agua del fondo y adicionar agua limpia.

Por otra parte, es necesario tener presente que las aguas claras con poca turbidez no favorecen el crecimiento de la cachama, esto se debe a una fertilización deficiente que no permite el crecimiento de plancton y que da lugar a la proliferación de malezas acuáticas, como la chara (*Chara spp.*), la cual consume el oxígeno del agua durante la noche, resultando crítico para la vida de los peces.

Bibliografía

- Boyd, C. E. 1996. Manejo del suelo y calidad del agua en acuicultura de piscinas. Asociación Americana de Soya (ASA). Caracas, Ven. 62 p.
- García F., E. 2000. Engorde de las cachamas y sus híbridos. Asociación Americana de Soya (ASA). Caracas, Ven. 55 p.
- González, J. A.; Heredia, B. 1998. El cultivo de la cachama (*Colossoma macropomun*). 2da. Ed. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Maracay, Ven. 134 p.

Criollo 26

Nuevo híbrido de sorgo granífero de alto rendimiento y tolerancia a la *antracnosis graminicola*