

Tech Note:

Technical aspects for cachama cultivation (*Piaractus brachypomus* & *Colossoma macropomum*)

Alexandra Natera , Jiraleiska Hernández , Natasha Tellería-Mata* ,
Magaly Henríquez 

Gerencia de Proyectos de Investigación, Desarrollo e innovación,
Centro Nacional de Tecnología Química, Caracas, Venezuela.

Recibido: enero 2020;

Aceptado: abril 2020.

Autor para correspondencia: N. Tellería e-mail: publicacionesgpidi.cntq@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3930530>

Abstract

The white cachama (*Piaractus brachypomus*) and the black cachama (*Colossoma macropomum*), are species of fish belonging to the family of the Caracides. Both are native to the Amazon River and Orinoco basins, are part of river fishing and represent an abundant and desirable fishery product. In Venezuela, cachama has been cultivated since 1977 when induced reproduction was achieved at the Guanapito Hydrobiological Station, in Guárico State. For the cultivation of the species to be carried out successfully, the structure to be used and the density at which the crop is to be grown, the type of crop, the good management of the pond, the breeding stages must be taken into account and the possible diseases to which he may be subjected. Cachama is a species resistant to captive handling, tame; resistant to diseases and easily adapted to unfavorable limnological conditions for short periods. Due to the importance they have in aquaculture, the goal of this technical note is to know, describe, and point out what are the technical aspects that should be considered for cachama crop in an effective and successful way.

Keywords: white cachama (*Piaractus brachypomus*); black cachama (*Colossoma macropomum*); cultivation; aquaculture.

Nota Técnica:

Aspectos técnicos para el cultivo de cachama (*Piaractus brachypomus* y *Colossoma macropomum*)**Resumen**

La cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) y la cachama negra (*Colossoma macropomum*), son especies de peces pertenecientes a la familia de los carácidos. Ambas son originarias de las cuencas del río Amazonas y del Orinoco, forman parte de la pesca fluvial y representan un abundante y apetecido producto pesquero. En Venezuela, la cachama ha sido cultivada desde el año 1977 cuando se logró la reproducción inducida en la Estación Hidrobiológica de Guanapito, en el estado Guárico. Para que el cultivo de la especie se lleve a cabo con éxito, hay que tomar en cuenta la estructura a utilizarse y la densidad en la que se quiere realizar el cultivo, el tipo de cultivo, el buen manejo del estanque, las etapas de la cría y las posibles enfermedades a las que puede ser sometido el mismo. La cachama es una especie resistente al manejo en cautiverio, dócil; resistente a enfermedades y de fácil adaptación a condiciones limnológicas desfavorables por períodos cortos. Debido a la importancia que tienen en la acuicultura, la meta de esta nota técnica es conocer, describir, y señalar cuáles son los aspectos técnicos que se deben considerar para el cultivo de cachama de forma efectiva y exitosa.

Palabras clave: cachama blanca *Piaractus brachypomus*; cachama negra *Colossoma macropomum*; cultivo; acuicultura.

1. Introducción

La cachama es un pez rústico que ha demostrado que la piscicultura de especies nativas es una tarea rentable, a ser considerada dentro de las actividades pecuarias y del sector pesquero. Esta definición la comparten dos especies pertenecientes a la familia de los carácidos: *Piaractus brachyomus* o cachama blanca y *Colossoma macropomum* o cachama negra. Ambas son originarias de las cuencas del río Amazonas y del Orinoco. Especies que forman parte importante de la pesca fluvial, donde representan un excelente, abundante y apetecido producto pesquero [1].

Estos peces autóctonos se encuentran en aguas con temperaturas desde 23°C hasta 30°C. Poseen régimen alimenticio omnívoro, con tendencias frugívoras – hervíboras y además son buenos consumidores de semillas. Para su reproducción dependen de los estímulos externos y naturales. Desovan sólo una vez por año en época de lluvias. Las larvas y alevinos aprovechan la productividad primaria de los ambientes naturales como ríos y lagunas para su desarrollo; posteriormente los peces jóvenes se encuentran en las corrientes secundarias, mientras que los adultos, con tres y cuatro años de edad, en los grandes ríos, especialmente en las épocas de “subienda”, en la cual migran masivamente para realizar la reproducción [2].

La especie negra es diferenciada de la blanca fácilmente por su morfología externa. Sin embargo, existen algunas diferencias que bien vale la pena describir, porque permite conocerlas y apreciar mejor las cualidades. La cachama blanca está caracterizada por poseer el cuerpo de color gris y reflejos azules en la parte dorsal y en los flancos. Su abdomen es blanco con manchas anaranjadas y la aleta adiposa presenta una cantidad abundante de carne. Alcanza una longitud de 85 cm y un peso máximo de 20 kg. Tiene buenos índices de crecimiento, aunque resulta ser sensible a condiciones inapropiadas de cultivo y acepta sin ningún problema el alimento artificial [3].

La cachama negra presenta una coloración oscura en el dorso del cuerpo y en los lados. Su abdomen es blanquecino con algunas manchas irregulares en el vientre y en la aleta caudal. Posee una aleta adiposa radiada y puede alcanzar 90 cm de longitud y pesar

más de 30 kg. El hueso opercular y la cabeza son más anchos que el de la cachama blanca. Es una de las especies más resistentes en condiciones adecuadas de cultivo y presenta buenos índices de crecimiento. Ninguna de las dos especies se reproduce en medios creados por el hombre (estanques) salvo que se les proporcione un tratamiento hormonal en el momento indicado para la reproducción [3].

A su vez, ambas especies dadas sus similitudes genéticas, se pueden cruzar obteniendo ejemplares híbridos con características físicas y biológicas intermedias. El resultado físico muestra una coloración oscura, de cabeza tamaño mediana y con mayor resistencia a las condiciones de cultivo, facilitando su aceptación en los mercados.

La cachama es considerada como la especie de mayor potencial productivo y comercial en la piscicultura extensiva, semi intensiva e intensiva de aguas cálidas continentales de América tropical; es una especie resistente al manejo en cautiverio, presenta alta docilidad y rusticidad; es resistente a enfermedades y de fácil adaptación a condiciones limnológicas desfavorables por períodos no prolongados [4].

En Venezuela, la cachama ha sido cultivada desde el año 1977 cuando se logró la reproducción inducida en la Estación Hidrobiológica de Guanapito, en el estado Guárico. En la actualidad, es una de las especies con mayores bondades para sistemas productivos en aguas cálidas. La creciente demanda de alimentos ha obligado a los investigadores del área agropecuaria a estudiar la factibilidad de obtener fuentes alternativas de proteína animal mediante la producción de especies autóctonas y/o alóctonas, con materiales alternativos y disponibles en el territorio nacional [5].

Desde el año 2011 aproximadamente, se han diseñado una serie de sistemas de producción de organismos acuáticos, orientados a disminuir la utilización del agua y del espacio, aumentando considerablemente la densidad de cultivo. En uno de los sistemas, denominado “sistema verde”, la obtención de una gran cantidad de fitoplancton es promovida para reducir los niveles de nitrógeno y promover la producción de oxígeno. En otro tipo de sistemas, la calidad del agua es mantenida por una mezcla de procesos fotosintéticos y bacteriológicos, donde los sustratos (carbono orgánico disuelto,

amonio, nitrito, nitrato) están suspendidos junto con los microorganismos (fitoplancton, bacterias heterotróficas y autotróficas) en la unidad de cultivo [6].

Las consideraciones importantes para el diseño y operación de un sistema de crecimiento fotosintético en suspensión incluyen el efecto de la temperatura, la aireación y el mezclado, la cantidad y calidad de la materia orgánica agregada, y los niveles de tolerancia de los peces a la calidad del agua. Temperaturas tropicales (27–28°C) son ideales para mantener una alta concentración de bacterias suspendidas en la columna de agua [7].

El aumento de la densidad de cultivo en los sistemas intensivos, implica un incremento en la tasa de alimentación, que se traduce en gran cantidad de materia orgánica. Estos residuos deben mantenerse suspendidos en la columna de agua mediante una fuerte agitación, para impedir su sedimentación y favorecer su exposición a las bacterias aeróbicas. Por último, estos microorganismos se encargan de captar los complejos nitrogenados liberados por los peces y utilizarlos en su crecimiento, eliminando de esta manera la toxicidad por amonio y nitritos [8].

En Venezuela, el sistema de cultivo tradicionalmente utilizado ha sido el semi-intensivo en lagunas de tierra. Aunque estos sistemas han dado buenos resultados, presentan limitaciones con respecto a los volúmenes de producción por unidad de área y a los espacios donde pueden ser desarrollados. En la medida que la actividad acuícola se incrementa, la necesidad de diversificar e intensificar los modos de producción deberá aumentar.

El objetivo de esta investigación es dar conocer, describir, y señalar los aspectos técnicos que se deben seguir para llevar a cabo un cultivo de cachama de forma efectiva y exitosa, proyecto que es pertinente dentro de los planes de producción de proteínas a nivel nacional.

2. Metodología

El trabajo consistió en una revisión referencial. Las plataformas empleadas para la exploración de los artículos científicos fueron Science Direct, Researchgate y PubMed. La búsqueda se ejecutó empleando palabras claves en el título y abstract;

realizada en un período de tiempo que data desde 1900–2019. La ecuación de búsqueda utilizada está descrita en la Tabla 1.

Tabla 1: Especificaciones (01/01/2000 al 31/12/2019).

Ecuación de búsqueda utilizada:

((cultivo OR producción OR cría) AND (cachama OR ‘colossoma macropomum’ OR ‘piaractus brachypomus’))

Plataforma de búsqueda	Fecha de búsqueda	Filtros
world wide science Scielo	04/10/2019	Artículos de revistas.
	07/10/2019	Todos los índices.

3. Resultados

Los resultados obtenidos de la búsqueda realizada, señalados en la Tabla 2, permitieron extraer los aspectos técnicos relevantes que se deben tener en cuenta para llevar a cabo un cultivo de cachama exitoso.

Tabla 2: Resultados obtenidos

Plataforma de búsqueda	Resultados (Nro. Artículos)
Worldwidescience	216
Scielo	55

Aspectos técnicos

Los aspectos técnicos a considerar son

1. *Estructura;*
2. *Tipos de cultivo;*
3. *Manejo del estanque;*
4. *Etapas del cultivo;* y
5. *Enfermedades comunes en el cultivo.*

1 Estructura

Deben ser tanques de concreto armado cuyas medidas pueden variar de acuerdo a la cantidad de especies, el alcance y la densidad del cultivo. La Tabla 3 recoge los datos más relevantes a considerar en la estructuras de los tanques de cultivos.

Tabla 3: Diferentes estructuras y medidas según la densidad de peces

Estructura	Medidas	Densidad de peces
Tanques de concreto	6 m ³ (2 × 3 × 1 m)	150 peces por estanque (31,25 peces/m ³)
Tanques de plástico	250 litros	130 peces por estanque
Jaulas flotantes	10,2 m ³ (3 × 2 × 1.7 m)	100 peces/m ³
Lagunas en tierra	750 m ²	0,5 peces/m ²
Tanques de concreto	1000 litros	30 peces por tanque
Tanques de plástico	1000 litros	80 peces por tanque

Fuente: Elaboración propia. Datos de: Pasquier *et al.* [2], Granado [5], Silva y Guevara [4], Poleo *et al.* [6] y Bocek [9].

2 Tipos de cultivo

Cultivo intensivo: es un sistema de cultivo en el que se utiliza el recambio de agua y un sistema de aireación. Las cargas pueden estar entre los 5–30 kg/m³. La aireación es una fuente importante de oxígeno, cuando los niveles de concentración son bajos en el agua del estanque. A su vez, proporciona oxígeno disuelto, mantiene limpio el fondo de la piscina en la fase inicial, mezcla el agua para asegurar que todo el plancton esté expuesto a la luz solar, evita la estratificación y disminuye los niveles de dióxido de carbono y amonio en el cultivo [6].

Cultivo extensivo: aplica para cargas menores a 1 kg/m³. En este sistema de cultivo no se utiliza recambio de agua ni sistemas de aireación. Solamente técnicas de cultivos tradicionales y la fertilización de las aguas. Adicionalmente, es muy común el uso de cuerpos de agua ya existentes como por ejemplo lagunas o represas. El resultado tiende a ser una muy baja producción por unidad de área, pero con buena rentabilidad [10].

Cultivo semi-intensivo: este tipo de cultivo es realizado con 2 a 4 peces por m², requiere bajo recambio de agua y manejo de la tasa de alimentación de acuerdo con la edad de los peces. La producción es de 10 a 25 toneladas por hectárea/año. Generalmente, se aplica abono para producir alimento natural y se suministra alimento concentrado y productos agrícolas suplementarios como frutas, semillas, y otros [9].

3. Manejo del estanque

Implica el control sobre la densidad de siembra, cantidad y calidad del alimento y la calidad de

agua. Un manejo adecuado garantiza la adaptación de los ejemplares al nuevo ambiente y una buena producción de organismos. Por lo tanto, se debe realizar tomando en cuenta los siguientes puntos.

Mantener peces indeseables fuera del estanque: los alevines sembrados en el estanque pueden ser depredados por peces piscívoros, por ésta razón, los peces salvajes deben ser removidos del estanque. Se deben colocar filtros de malla de pequeña abertura en las entradas de agua, al mismo tiempo que se debe realizar una limpieza diaria y rutinaria de filtros para evitar su obstrucción [9].

Encalar y fertilizar el estanque: proceso que se realiza para aumentar la abundancia de fitoplancton en el estanque. El fitoplancton sirve de alimento natural a los peces, por lo que su presencia es un buen indicador de la productividad. Adicionalmente, se debe realizar un análisis de la acidez del suelo para determinar si la cantidad de fertilizante añadido ha sido la necesaria. Los abonos orgánicos más usados son el estiércol de animales de campo, los cuales se aplican a razón de 1000-2000 kg/ha si es de gallinas, 500-2500 kg/ha de estiércol de cerdo o 2000-3000 kg/ha de vaca, en una sola aplicación, una semana antes de la siembra en los estanques de levante y engorde. Si el agua es muy clara, la aplicación se repetirá hasta 3 veces, con 2 semanas de diferencia. Los fertilizantes inorgánicos, se aplican de acuerdo con la composición de los mismos y con las necesidades del sitio, pero generalmente puede ser de 15-30 kg/ha [11].

Sembrar el número adecuado de peces: esta condición es muy importante debido a que un

número excesivo de peces puede ocasionar escasez de alimentos, peces de pequeño tamaño y reducción en el crecimiento. Mientras que, una densidad baja de peces ocasiona una subutilización del alimento natural, peces de gran tamaño y un crecimiento acelerado. La siembra óptima de individuos mantiene una cantidad adecuada de alimentos, organismos de gran tamaño, una alta producción de pescado y un crecimiento acelerado [6].

Manejo de la calidad de agua en el estanque: es necesario monitorear constantemente la concentración de oxígeno disuelto en el agua, una baja concentración puede matar a los peces. La disminución de esta variable, ocurre cuando la comida o el fertilizante orgánico que no son consumidos, se descomponen y absorben el oxígeno del agua. La mala calidad del agua ocasiona que los peces suban a la superficie en busca de niveles de oxígeno mayores por el contacto entre el agua y la atmósfera. Se recomienda que la revisión de los estanques sea en horas de la mañana, momento en el que ocurre la disminución de la concentración del oxígeno disuelto [9].

4. Etapas del cultivo

Alevinaje: se lleva a cabo en estanques pequeños. Inicia con peces de 1 a 3 g con densidades de 30-50 peces/m², con un peso de 15 a 20 g y durante 55-60 días. En este tiempo, se debe proporcionar el alimento de 4 a 6 veces al día. El agua debe estar bien fertilizada para el aprovechamiento del alimento natural por parte de los peces. En las Cachamas, esta fase es realizada en estanques de tierra, que previamente son preparados. Este proceso dura aproximadamente de 2 a 3 semanas, tiempo en que alcanzan la talla de venta que es de 2,5 cm [11].

Levante: Comienza cuando los alevines llegan a la granja con un peso entre 1 y 4 g; termina cuando los individuos alcanzan los 60 g. Esta fase es realizada en estanques pequeños que van desde los 200 a 300 m² y con una densidad de siembra entre 30 y 50 alevines/m². Los peces deben ser alimentados con una proporción del 8% de la biomasa al principio y 3,6% al final. El alimento debe suministrarse

en 3 o 4 raciones diarias, lo que permite el mejor aprovechamiento por parte de los individuos [11].

Engorde: Una vez que los individuos alcanzan la talla óptima, son trasladados a los estanques de engorde. En esta fase, las cachamas deben incrementar su peso hasta 400 g o más. Se utilizan estanques mayores o hasta los 1000 m³ de capacidad. El cultivo requiere un recambio de agua una vez por semana como mínimo, y la especie debe alimentarse con alimento concentrado en un porcentaje decreciente de acuerdo al tiempo del cultivo. Es importante añadir suplementos alimenticios tales como frutas (lechosa, guayaba, aguacate, plátano) y semillas de maíz, trigo y soya [3].

5. Enfermedades comunes en el cultivo

Dactilोगirosis: enfermedad branquial producida por un parásito denominado *Liguadactyloides brinkmanni*, el cual se adhiere al epitelio de las branquias del pez, y el mismo responde con un aumento de la producción de mucosidad e hiperplasia epitelial. A su vez, produce natación en impulsos, apertura de los opérculos más de lo normal y una respiración agitada en el individuo [12].

Saprolegnia: enfermedad producida por hongos que se manifiesta por la aparición de manchas blancas grisáceas de aspecto algodonoso adheridas a la piel, la boca, las agallas, ojos y aletas; además, pueden invadir tejidos más profundos [13].

Brancomicosis: afecta las branquias o agallas y ocasiona una alta mortalidad en los peces [13].

Tricodiniasis: el cuerpo se cubre de un velo azulado, debido al exceso de mucus. Es causada por parásitos y las especies son susceptibles en sus estados de larva o alevino [14].

Las enfermedades pueden ser prevenidas si se realiza un buen manejo del estanque, evitando situaciones que puedan causar estrés a los peces y posteriormente infecciones. Se debe tener en cuenta que el estanque, es el hogar de los peces, por tanto, un monitoreo frecuente del nivel de agua, de posibles fugas, condiciones de los filtros, funcionamiento de la entrada y salida de agua, así como el retiro

oportuno de animales extraños, malezas y peces muertos en el estanque puede contribuir al buen manejo del cultivo de peces.

Se debe evitar la presencia de perros o cualquier otro animal que asuste y produzca estrés a los peces. Siguiendo todos estos lineamientos, se puede lograr un cultivo de cachama con éxito.

4. Conclusiones

Para llevar a cabo un cultivo de cachama con éxito hay que tener en cuenta el tipo de cultivo que se quiere realizar, posteriormente seleccionar la estructura del estanque que pueden ser de concreto, plástico, piscinas de tierra y hasta jaulas flotantes. Es importante realizar la preparación adecuada del medio de cultivo a través de la fertilización previa para garantizar la disponibilidad de alimento natural para la especie.

Las cachamas poseen una capacidad de adaptación a las temperaturas tropicales, que son predominantes en el país, su manejo en cautiverio es sencillo debido a que no necesitan un constante recambio de agua, y además, al ser especies frutívoras, sus dietas pueden ser complementadas con frutas y semillas. No son especies carnívoras ni territoriales, por lo tanto no aplican depredación hacia otros organismos y la aparición de enfermedades en cautiverio es poco frecuente.

Lo que va a garantizar la rentabilidad es realizar el monitoreo respectivo de las condiciones del estanque, tales como la calidad del agua, disponibilidad de alimento y la observación directa de los peces para descartar la aparición de algún patógeno que pueda atentar contra la productividad del cultivo.

Referencias

- [1] O. Castillo. La piscicultura como alternativa de producción animal en Venezuela. En sistemas integrados de producción con no rumiantes. Informe, UNELLEZ, Guanare, Venezuela, 2005.
- [2] G. Andrade de Pasquier, Y. Méndez, and D.A. Perdomo. Engorde experimental de cachama (*colossoma macropomum*) en la estación local el lago, Estado Zulia, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 29(2):213–218, 2011.
- [3] J Heredia. *Eficiencia de cuatro formulaciones de balanceados comerciales en el cultivo de la cachama híbrida*. Tesis doctoral, Escuela Superior Politécnica Ecológica Amazónica, Ecuador, 2013.
- [4] A. Silva-Acuña and M. Guevara. Evaluación de dos dietas comerciales sobre el crecimiento del híbrido de *Colossoma macropomum* x *Piaractus brachypomus*. *Zootecnia Tropical*, 20(2):449–459, 2002.
- [5] A Granado. Efecto de la densidad de cultivo sobre el crecimiento del morocoto, *Piaractus brachypomus*, CUVIER, 1818, (Pisces: Characiformes), confinado en jaulas flotantes. *Saber*, 12(2):3–7, 2000.
- [6] G. Poleo, J.V. Aranbarrio, L. Mendoza, and O. Romero. Cultivo de cachama blanca en altas densidades y en dos sistemas cerrados. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 46(4):429–437, 2011.
- [7] J.A Hargreaves. Photosynthetic suspended-growth systems in aquaculture. *Aquaculture Engineering*, 34(3):334–363, 2006.
- [8] J.M. Ebeling, M.B. Timmons, and J Bisogni. Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic, and heterotrophic removal of ammonia-nitrogen in aquaculture systems. *Aquaculture*, 257(1–4):346–358, 2006.
- [9] A. Bocek. Introducción al cultivo de peces en estanques. Technical report, Center for Aquaculture and Aquatic Environments, Auburn University, Auburn, USA, 2014.
- [10] H. Lazlo, G. Támas, and C. Seagreave. *Cultivo de carpa y otros peces en estanques*. John Wiley & Sons, New York, *Extracto resumido y adaptado por la Dirección de Acuicultura, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Buenos Aires, Argentina*, 1992.
- [11] M. Merino, G. Salazar, and D. Gómez. *Guía práctica de piscicultura en Colombia*. Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – Incoder, Bogotá, 2006.

- [12] W. Aragort, G. Morales, E. León, L.A. Pino, and M. Silva. Patologías asociadas a monogéneos branquiales en cachama bajo cultivo. *Veterinaria Tropical*, 27(2):75–85, 2002.
- [13] L.F. Londoño–Franco, C.A. David Ruales, and J.A. Villamarín–Muñoz. Identificación de hongos en cachama blanca (*Piaractus brachyomus*) en cultivos semi-intensivos de Norte de Santander, Colombia TT. *Orinoquia su*, 18(2):247–255, 2014.
- [14] CORPOAMAZONIA. Principales enfermedades de los peces tropicales. Reporte, Corporación para el desarrollo sostenible del sur de la Amazonia, Colombia, 1998.

