

ENGORDE EN JAULAS DEL BAGRE ESTUARINO "CHIVO CABEZÓN" *Ariopsis* SP. (MILES, 1945) EN LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA, COLOMBIA

REARING IN CAGES OF THE NEW GRANADA SEA CATFISH *Ariopsis* SP. (MILES, 1945) IN THE CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA, COLOMBIA

Leandro Castillo, Jaime Dávila, Nicolás Chaparro, Albert Hernández, Saeko Gaitán y Arturo Acero

RESUMEN

En el periodo comprendido entre mayo del 2004 y enero del 2005 se desarrolló la presente investigación, con el fin de evaluar el engorde en cautiverio de juveniles del bagre estuarino *Ariopsis* sp., especie al parecer endémica de la costa norte de Colombia y catalogada en el libro rojo como «en peligro de extinción». Se utilizaron seis jaulas flotantes de 3 m³, donde se sembraron 20 animales/m³. Se ensayaron dos dietas diferentes: concentrado comercial con 35% de proteína (T₁) y pescado fresco (T₂), perteneciente a especies subvaloradas comercialmente en la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), tales como bocona (*Cetengraulis edentulus*) y lisa (*Mugil incilis*). En comparación con otros experimentos anteriores, no se presentaron mortalidades significativas, a pesar de los cambios fuertes en salinidad que oscilaron entre 5,4 y 19; el oxígeno disuelto y la temperatura no mostraron variaciones significativas y se encontraron dentro de los rangos apropiados para cultivos de peces. En T₁ el peso promedio inicial de siembra fue de 38,8 g y el final de 198,5 g, con sobrevivencia del 82%; en T₂, el peso promedio inicial fue de 38,8 g y el final de 195,4 g, con sobrevivencia del 80%. Al cabo de 8 meses de cultivo no se encontraron diferencias significativas entre los dos tratamientos; además se observó que el crecimiento es relativamente lento, pero esto es propio de muchas especies de bagres cultivadas. Con el presente trabajo se aporta una alternativa económica para los pescadores de la CGSM y se contribuye a la preservación de la especie.

PALABRAS CLAVE: *Ariopsis*, bagre, piscicultura, jaulas, ciénaga

ABSTRACT

This research was carried out from may 2004 to january 2005, with the purpose of evaluating rearing in captivity of fingerlins of New Granada sea catfish *Ariopsis* sp., an apparently endemic species of the north coast of Colombia and catalogued in the red book as «in extinction danger». Six 3 m³-floating cages were used and they had a density of 20 animals*m³ each. Two different diets were tested: a 35% commercial concentrate with 35% of protein (T₁) and fresh fish (T₂) belonging to species of low commercial value in the Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), such as bocona (*Cetengraulis edentulus*) and mullet (*Mugil* sp.). In comparison with other previous experiments, significant mortalities did not occur, in spite of the strong changes in salinity, that oscillated between 5,4 and 19,0; dissolved oxygen and temperature did not show significant variations and they were within the appropriate ranks for fish cultures. In T₁ the average initial

Dirección de los Autores:

Docentes Programa de Ingeniería Pesquera. Grupo Reproducción de Peces, Universidad del Magdalena. Cr. 32 No. 22-08, Santa Marta, Colombia. nchaparro41@hotmail.com (NCH) y saekogaitan@hotmail.com (SG).



weight was 38,8 g and the final 198,5 g, whereas survival was 83%; in T₂, the average initial weight was 38,8 g and the final 195.4 g, whereas survival was 79%. Significant differences between treatments were not found after 8 months of culture; it was also observed a relatively slow growth, but this is typical of many cultivated catfishes species. The results aim at giving an economic alternative for the fishermen in the CGSM and helping to preserve the species.

KEY WORDS: *Ariopsis*, catfish, fish culture, cages, coastal lagoon.

INTRODUCCIÓN

Los bagres de la familia Ariidae pueden ser estuarinos o marinos; existe mucha información sobre su biología y ecología, destacándose a nivel latinoamericano los registrados por Yañez-Arancibia *et al.* (1976). En la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), el chivo cabezón *Ariopsis* sp. ha sido objeto de una intensiva captura comercial durante los últimos años, ya que se ha reducido significativamente el potencial pesquero de otras especies con mayor valor comercial como róbalo (*Centropomus undecimalis*), mojarra rayada (*Eugerres plumieri*) y sábalo (*Tarpon atlanticus*), entre otros.

En esta especie de bagre el macho incuba los huevos en la boca y mantiene allí sus crías hasta el tamaño de juveniles (Cervigón, 1966; Galvis, 1983; Toro-Villa, 1983). Entre los problemas que enfrenta esta especie se destaca la captura de machos incubantes por parte de los pescadores, así como los graves problemas de contaminación y deterioro ambiental que presenta la ciénaga (INVEVAR, 2000). Lo anterior ha sido negativo para la sostenibilidad de este bagre estuarino, considerado en peligro de extinción (Mejía y Acero, 2002), de allí la necesidad de aprender más sobre la biología de la especie y buscar alternativas que permitan reproducirlo, levantarlo en cautiverio y someterlo a posibles cultivos controlados, sobre todo en jaulas flotantes.

Galvis (1983) determinó que los juveniles de *Ariopsis* sp. son consumidores secundarios, ingiriendo diariamente grandes cantidades de zooplancton y algunas veces detritos; sin embargo, cambia su hábito alimenticio radicalmente cuando inicia la diferenciación sexual, ocupando diferentes niveles tróficos, convirtiéndose en un depredador del zoobentos con preferencia por las jaibas (*Callinectes* spp.) y muy raras veces pequeños peces y material vegetal.

Son pocos los estudios sobre engorde de bagres estuarinos o marinos; entre ellos está el de Rodas

(1978), quien realizó ensayos de engorde de algunos bagres en la CGSM. Existe mayor información sobre el cultivo de bagres de agua dulce, entre los que se destacan los trabajos de Kossowski *et al.* (2001), quienes realizaron en Venezuela un policultivo del híbrido de *Pseudoplatystoma fasciatum* con *Leiarius marmoratus* y tilapia nilótica. Hayashi *et al.* (2001) ensayaron en Brasil el uso de diferentes raciones en alevinos de *Pseudoplatystoma corruscans*, para lo cual utilizaron con éxito la siguiente secuencia de dietas: del día 1 al 7 *Artemia* sp. y paté (de corazón o hígado de vaca), del día 8 al 12 solamente paté, del día 13 al 15 80% de paté y 20% de dieta artificial, del día 16 al 18 60% de paté y 40% de dieta artificial (con 48 % de proteína bruta), y del día 25 al 27 solamente dieta artificial húmeda; a partir del día 28 se suministró únicamente dieta artificial «peletizada». Cangrejo *et al.* (1999) realizaron en Colombia un cultivo intensivo de bagre blanco *Sorubim cuspicaudus* en estanques de cemento.

En la CGSM se han realizado varios trabajos sobre engorde en jaulas de tilapia roja (*Oreochromis* spp.), los cuales se han tomado como base para el manejo de las estructuras y para tener idea de las variaciones en los parámetros físico-químicos del agua (Wedler, 1994; Serrano y Rivero, 2001; Cruz, 2003). En general, sobre el trabajo en jaulas se tiene buena información a nivel internacional (Beveridge, 1986), pero poca a nivel nacional. Por ello, el presente trabajo estuvo dirigido a evaluar el engordar de alevinos de chivo cabezón en jaulas flotantes en la CGSM, para establecer si es viable y rentable su cultivo bajo tales condiciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La CGSM es la laguna costera más importante de Colombia, por su extensión (450 km²), por su gran biodiversidad y por su potencial pesquero. Posee forma triangular, con una profundidad promedio de 1,5 m. Esta conectada a otros dos cuerpos de agua, el mar



Caribe y el sistema de las ciénagas de Pajarales, éste último unido al río Magdalena a través de numerosos caños por medio de los cuales ejerce su influencia. La interacción marina se manifiesta en las mareas que producen oscilaciones periódicas que se modifican solamente por aportes de agua dulce: precipitaciones, escorrentías y evaporación del área (Noe-Dobrea, et al. 1977; CETHI, 1978), generando variaciones de salinidad entre 0 y 30.

OBTENCIÓN DE JUVENILES

Los juveniles fueron obtenidos aplicando la técnica descrita por Chaparro et al. (2002), la cual consistió en colocar un macho incubante, capturado en la CGSM, en cada jaula de 1 m³, hasta que expulsaron los alevinos, los cuales fueron posteriormente levantados hasta el tamaño apropiado para el engorde (Pérez, 2004). Tan pronto como el macho terminaba la incubación, la jaula era ocupada por un nuevo reproductor y los alevinos eran llevados a otras jaulas para su mantenimiento. Utilizando la metodología anterior, fue posible obtener un total de 397 alevinos, de los cuales se emplearon 360 para desarrollar el experimento.

PREPARACIÓN DE LAS JAULAS

Para el manejo de los peces fue necesario el uso de jaulas fijas, en cuya construcción se utilizó tubería de PVC de 1 pulgada de diámetro y malla plástica de polietileno color negro. Las dimensiones de las jaulas fueron las siguientes: 3 m de largo, 1 m de ancho y 1 m de altura; el diámetro del ojo de malla fue de 1.5 cm. Las jaulas se fijaron a estacas de mangle, considerando que en esta zona hay mucha influencia de las mareas y en ocasiones se presentan vientos muy fuertes que pueden causar daños a las jaulas. Cada tratamiento tuvo tres réplicas, para un total de seis jaulas.

ETAPA DE ENGORDE DE JUVENILES

Los animales fueron evaluados bajo el efecto de dos dietas: alimento para camarones con un 35% de proteína (T1) y pescado fresco constituido por especies de bajo valor comercial, tales como bocona (*Cetengraulis edentulus*) y lisa (*Mugil incilis*) (T2). Las dietas fueron suministradas dos veces al día, en ración equivalente al 5% de la biomasa. En todas las jaulas la densidad de siembra fue de 20 animales/m³. La evaluación del engorde se realizó durante ocho meses. Los muestreos para determinar crecimiento, longitud total y mortalidad se realizaron mensualmente, para lo cual se midieron

y pesaron todos los animales. Los parámetros físico-químicos (salinidad, oxígeno disuelto y temperatura) se midieron dos veces al día, entre las 08:00 y 09:00 horas y entre las 16:00 y 17:00 horas. Mensualmente se realizó un ciclo de medición de 24 horas de oxígeno disuelto, en intervalos de dos horas.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis del efecto de los tratamientos durante el período de engorde a través de las variables peso, talla y factor de condición, se examinaron previamente los supuestos de normalidad de residuos y homogeneidad de varianzas, mediante las pruebas de Shapiro Wilk y Barlett, respectivamente, y se ensayaron además transformaciones de estas variables. El no cumplimiento de los supuestos subyacentes al análisis de varianza determinó la necesidad de utilizar la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

RESULTADOS

COMPORTAMIENTO DEL PESO Y LA TALLA

Los resultados muestran curvas de crecimiento muy similar entre las dietas evaluadas e indicaron que los datos no obedecían a una distribución normal, por lo que se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

En relación al incremento en peso, el mejor resultado por una estrecha diferencia se presentó en los bagres alimentados con (T1), en este tratamiento los animales fueron sembrados con pesos promedios iniciales de 39.8g y al cabo de los ocho meses alcanzaron 198.5g. Al mismo tiempo los alimentados con pescado (T2) fueron sembrados con peso promedio inicial de 38.8g y lograron al final 195.4g (Figura 1). Para T1 el incremento en peso fue de 0.66 g/día; mientras para T2 registró 0.65 g/día. La talla promedio de siembra inicial para T1 fue de 15.5cm y la final de 25.9cm, en T2 se sembraron de 15.4cm y alcanzaron 25.8cm (Figura 2). Hubo diferencias significativas entre las variables peso y talla y los diferentes tratamientos evaluados ($P < 0.05$).

En lo que se refiere al incremento en biomasa total y sobrevivencia durante el experimento, el tratamiento que mostró el mayor incremento en biomasa fue el T1 con 23.964g, en este caso la sobrevivencia fue del 82%. En el tratamiento T2 la biomasa final alcanzó 22.237g y con una sobrevivencia del 80%.



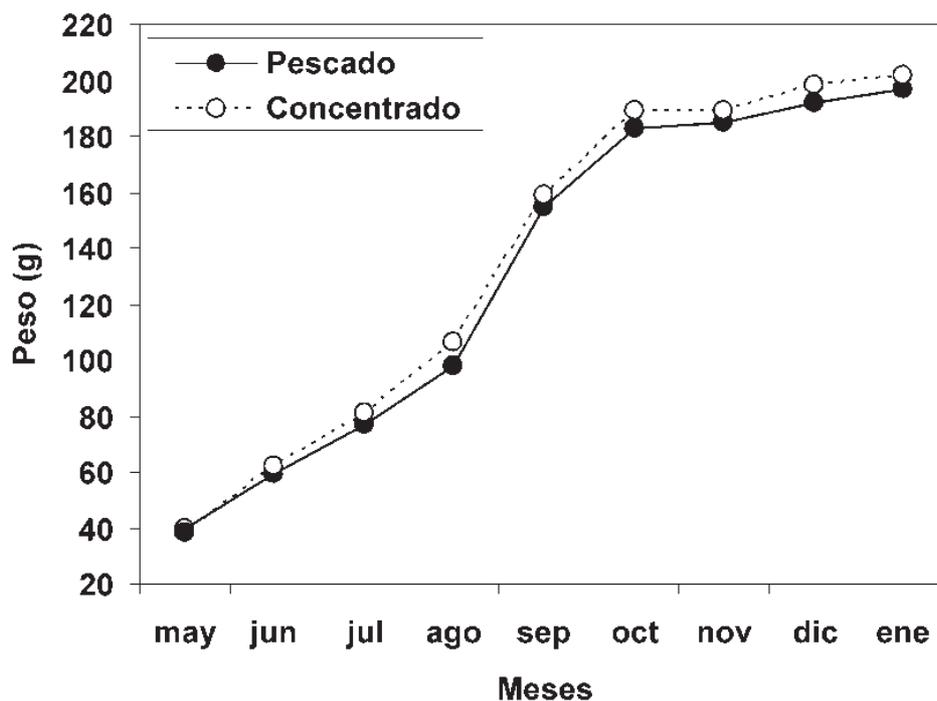


Figura 1. Peso promedio (g) de *Ariopsis* sp para cada dieta evaluada (Concentrado comercial y pescado fresco) durante el periodo de engorde

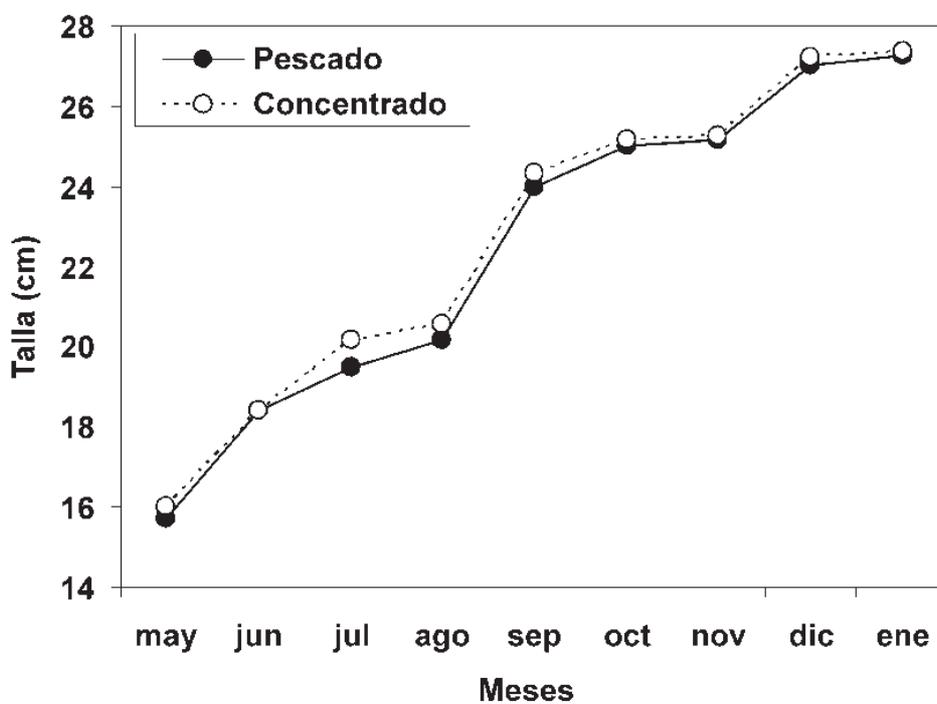


Figura 2. Talla promedio (cm) de *Ariopsis* sp, para cada dieta evaluada (Concentrado comercial y pescado fresco) durante el periodo de engorde

FACTOR DE CONDICIÓN (FCo_k)

El factor de condición (FCo_k) mostró un patrón constante y mostró diferencias ($P > 0.05$), ya que en este experimento los peces no fueron tan afectados por los cambios diarios de salinidad, como frecuentemente sucede en la CGSM, lo anterior por la acción de las mareas y mayor influencia de las aguas marinas en el periodo seco, lo que genera un desgaste energético en los animales debido al proceso de osmoregulación.

En las Figuras 3, 4 y 5 se presentan graficas no paramétricas de cajas y bigotes para las variables estudiadas, en ellas se comparan las medianas y sus respectivos intervalos de confianza.

PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Salinidad

Durante el estudio se presentó una situación muy común en la CGSM, en lo referente a la salinidad, y es así como este parámetro logró un máximo valor de 19 UPS y fue disminuyendo paulatinamente hasta llegar a valores 5.1 UPS a principios de noviembre (Figura 6); como consecuencia de la temporada de lluvia en la costa norte de Colombia; estos valores bajos se mantuvieron hasta la finalización del trabajo. Es necesario recalcar que durante el desarrollo de esta investigación se presentaron variaciones diarias de salinidad, que son normales para la CGSM, las cuales no afectaron la sobrevivencia en el cultivo.

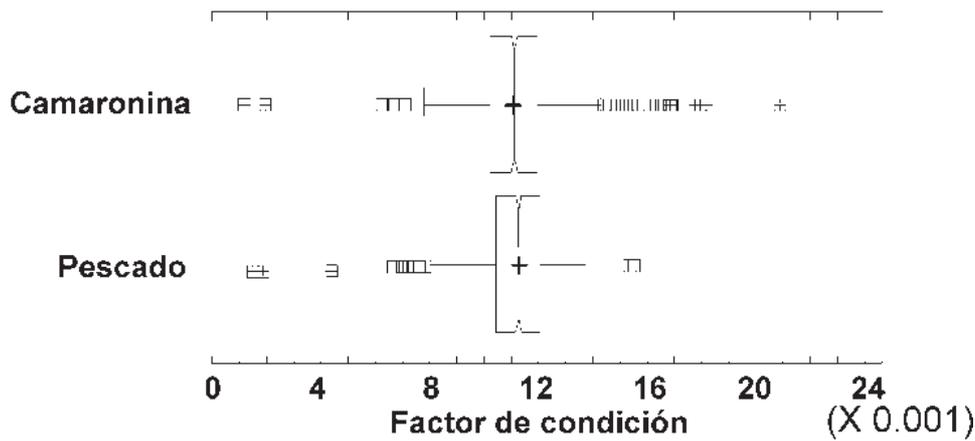


Figura 3. Factor de Condición (FCo_k) de *Ariopsis* sp para cada dieta evaluada durante el periodo de engorde

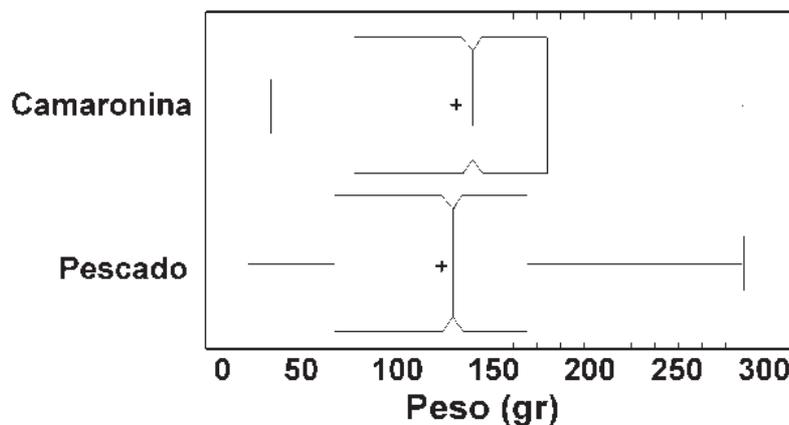


Figura 4. Gráfica no paramétrica de cajas y bigotes para el peso por tratamiento



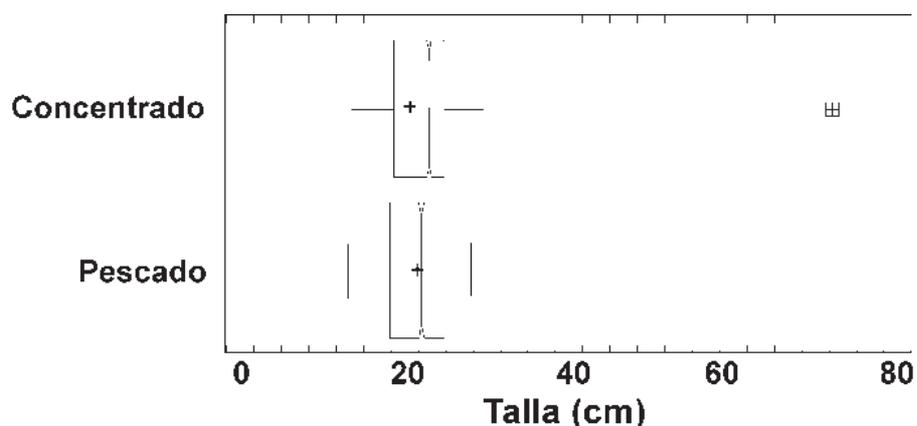


Figura 5. Gráfica no paramétrica de cajas y bigotes para la talla por tratamiento

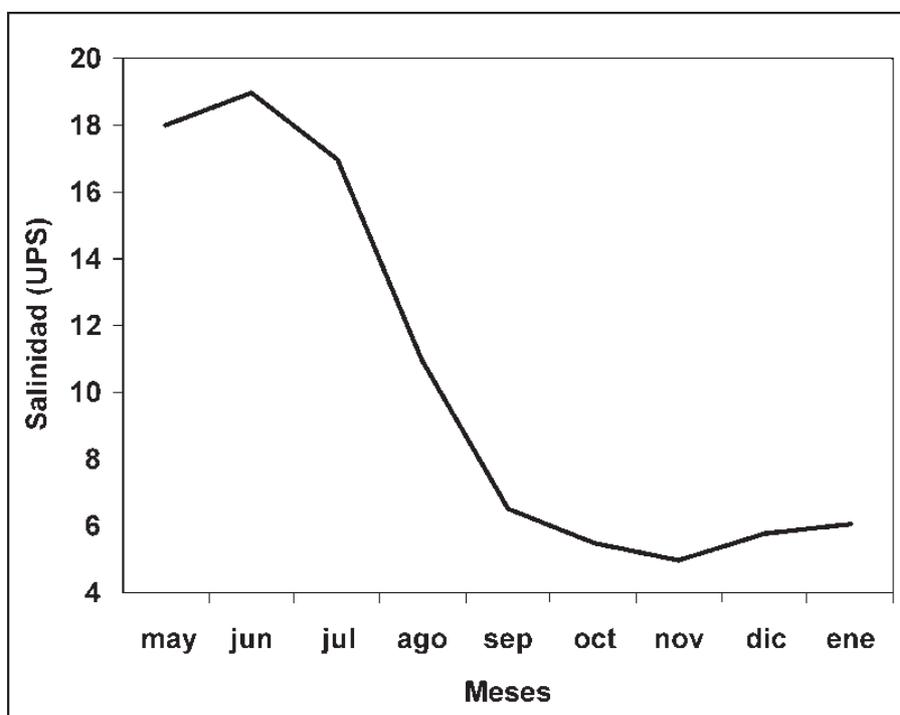


Figura 6. Variación de la salinidad (UPS) durante el periodo de evaluación

Temperatura

Durante el periodo evaluado no se presentaron cambios drásticos de temperatura, manteniéndose relativamente estable, el valor mínimo registrado fue 28.6°C en el mes de septiembre y el máximo 30.2°C. en julio (Figura 7). En general, se observó que los registros de temperatura fueron mayores en horas de la mañana que los medidos en la tarde, ya que por lo regular en este momento soplan mas fuerte los vientos y por lo tanto hay una mayor mezcla de las masas de aguas y por consiguiente la homogenización de la temperatura.

Oxígeno disuelto

El ciclo de medición de 24 horas del oxígeno disuelto mostró un mínimo de 6.4 mg/l a las 06:00 a.m. y un máximo de 11.0 mg/l a las 02:00 p.m. El valor promedio del oxígeno durante el experimento osciló entre 6.6 y 8.5 mg/l (Figura 8). Se observa entonces que en la CGSM este parámetro no parece ser limitante para los cultivos; sin embargo, cuando ocasionalmente se presenta el evento de contaminación denominado "pluma", se produce una alta mortalidad entre los peces cultivados.



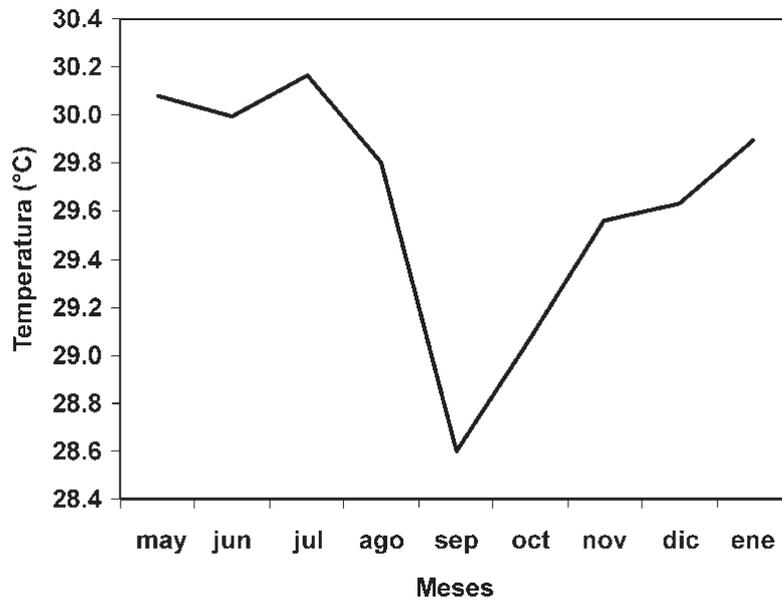


Figura 7. Variación de la temperatura (°C) durante el periodo de evaluación

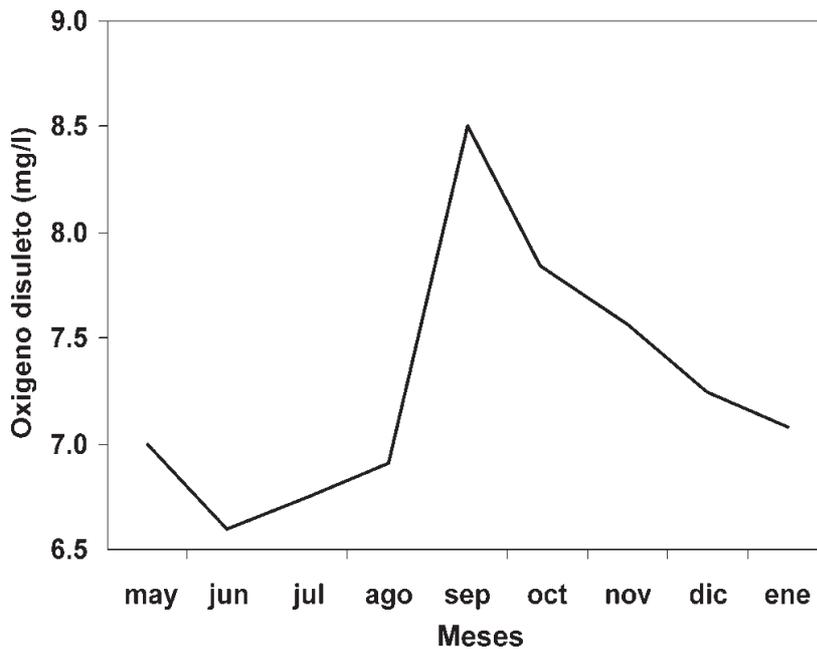


Figura 8. Variación del oxígeno disuelto (mg/l) durante el periodo de evaluación

DISCUSIÓN

Se detectaron diferencias cuantitativas entre las dietas evaluadas tanto en el peso como en la talla; sin embargo, al analizar los resultados desde el punto de vista comercial resulta igual para el acuicultor alimentar a

los bagres con pescado fresco producto de la captura de especies de bajo valor comercial, que alimentarlos con concentrado comercial, toda vez que éste es más costoso y al momento de la cosecha la diferencia no afecta el precio de los ejemplares provenientes de uno u otro tratamiento.



Para la CGSM sólo se reporta el antecedente de Rodas (1978), quien realizó un policultivo en jaulas, incluyendo a esta especie, reportando un incremento en peso de 0.65 g/día, muy similar al encontrado en este trabajo (0.65-0.66 g/día). Rodas (1978) utilizó pescado fresco como fuente de alimento; no obstante, el principal inconveniente para el desarrollo del ensayo fue el alto porcentaje de mortalidad, lo cual posiblemente se debió al maltrato que sufrían los animales durante la captura y transporte, lo que no ocurrió en este estudio, donde la sobrevivencia arrojó un valor aceptable (80-82%).

Como es muy poca la información que se conoce a nivel mundial sobre el cultivo de bagres marinos o estuarinos, es necesario hacer la comparación con otras especies dulceacuícolas, como el blanquillo *Sorubim cuspicaudus*. Cangrejo et al. (1999) cultivaron esta especie en estanques de cemento, utilizando concentrado con 24% de proteína bruta; a partir de un peso inicial promedio de 4.94 g obtuvieron un peso final promedio de 13.25 g al cabo de 5 meses, logrando un incremento de 0.06 g/día y una sobrevivencia de 63.8%.

Kossowski et al. (2001) realizaron un policultivo de tilapia nilótica y el híbrido de *Pseudoplatystoma fasciatum* con *Leiarius marmoratus*; el alimento contenía 28% de proteína bruta. Los híbridos se sembraron con peso promedio de 7 g y al cabo de 180 días se cosecharon de 477 g, creciendo 2.6 g/día, lo que se consideró como un rendimiento excelente. Para esto se trabajó con dietas especiales, similares a las utilizadas por Hayashi et al. (2001), con el objetivo básico de disminuir el alto grado de canibalismo del citado bagre, conducta que no se observó en la especie chivo cabezón.

Esquivel et al. (2003) trabajaron en Brasil con *Rhamdia quelen* en jaulas durante dos periodos; el primero de agosto a diciembre, con tamaño inicial de 12 g y densidades de 10, 20 y 30 peces/m³; el segundo con 40, 50 y 60 peces/m³, de enero a junio, con peso promedio de 125 ± 14 g. Los peces fueron colocados en 9 jaulas de 1 m³ (3 tratamientos y 3 replicas). Fueron alimentados con dieta "pelitizada" con 35% de proteína bruta, suministrada *ad libitum*. El peso promedio final fue de 233.3 g para el tratamiento de 10 peces/m³, 174,0 g para 20 peces/m³, 178,0 g para 30 peces/m³, 238,3 g para 40 peces/m³, 259,0 g para 50 peces/m³ y 262,6 g para 60 peces/m³. Para ganar esta biomasa los animales estuvieron en etapa de engorde durante aproximadamente 11 meses, lo que parece indicar que para estos bagres las ganancias en biomasa no son tan significativas como en otras especies. La sobrevivencia

media para el primer periodo fue del 86,6% y para el segundo de 96,9 %, valores que se pueden considerar altos, como los obtenidos en el presente trabajo.

En búsqueda de soluciones o de ayudas para la mayor parte de los habitantes de la CGSM, quienes viven en condiciones de pobreza absoluta, algunas agencias oficiales e institutos de investigación han fomentado la piscicultura en este cuerpo lagunar, alternativa que en algunos casos presenta serios inconvenientes. Es así como, por ejemplo, se están realizando trabajos sobre engorde en jaulas de sábalos (*Tarpon atlanticus*) y tilapia roja (*Oreochromis* sp. (Cruz, 2003); el primero es un pez carnívoro y por lo tanto exige mucha proteína animal; además su crecimiento es lento, lográndose tallas comerciales sólo hasta los tres años; otro problema es la consecución de alevinos para la siembra; por lo anterior, hasta ahora no se ha logrado rentabilidad con esta especie.

Lo anterior conduce a plantear la necesidad de investigar particularmente lo referente a reproducción y alimentación. En el caso de la tilapia, esta especie ha resultado muy sensible a los cambios bruscos de los parámetros fisicoquímicos y a los picos de contaminación que se manifiestan por las llamadas «plumas» o grandes extensiones en forma de manchas de espuma, que reflejan un exceso de sedimentos y de materia orgánica, presentándose altas mortalidades en determinados momentos del año, lo que compromete la rentabilidad de este cultivo. Al respecto, se pueden citar las experiencias con tilapia roja (*Oreochromis* spp.) descritas por Cruz (2003), quien observó en el proceso de pre-cría una mortalidad del 12% y en de engorde del 35,5%, para una mortalidad total de 47,5%. Las mayores mortalidades se presentaron durante los cambios bruscos de salinidad. Cruz (2003) afirma que hubo momentos críticos durante los periodos marzo-abril y octubre-noviembre, ya que las fuertes mareas cambian muy rápido la salinidad ocasionado un estrés osmótico que repercute en ataques infecciosos por agentes patógenos como *Aeromonas* y *Vibrio*. La característica más notoria y quizás la más importante presentada por los ejemplares afectados fue la inapetencia. En los años 2003 y 2004 se presentaron grandes mortalidades naturales de peces, sobre todo en las partes sur y centro de la CGSM, lo que afectó también al bagre estuarino chivo cabezón objeto del presente estudio. Como es lógico, en jaulas o confinamiento puede suceder lo mismo.

Sin embargo, durante este estudio no se evidenciaron cambios temporales., ya que no hubo variaciones diarias de la salinidad, como frecuentemente sucede en la

CGSM, por la acción de las mareas y la mayor influencia de las aguas marinas en el período seco, lo que genera un desgaste energético en los animales debido al proceso de osmoregulación.

Como conclusión de este trabajo, se deduce que el bagre estuarino crece lentamente en cultivo; sin embargo, es posible lograr mejores resultados optimizando el manejo, especialmente en lo referente a la limpieza de las jaulas y la implementación de densidades de menores densidades de siembra. En el cultivo se debería obtener peces más grandes que los logrados en este estudio, para lograr un mejor precio de comercialización. En cultivo, la mortalidad de esta especie no es tan alta como sucede con otros peces, por lo cual el chivo cabezón debe considerarse como una alternativa en las condiciones tan fluctuantes y difíciles de la CGSM. En la actualidad se conocen muchos aspectos sobre la obtención de semilla y manejo de este recurso, por lo cual las nuevas investigaciones deben estar encaminadas a profundizar en aspectos tales como nutrición (dietas adecuadas, uso de estimulantes de crecimiento), patología y comercialización.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad del Magdalena y a COLCIENCIAS (Proyecto 1117-09-12459) por la financiación del proyecto y a los pescadores de Palmira - CGSM por su ayuda en todas las labores de campo.

BIBLIOGRAFÍA

Beveridge, M. 1986. Piscicultura en Jaulas y corrales. FAO. Documento Técnico de pesca, 225p.

Cangrejo, W., Olaya, C., Atencio, V. y A. Segura. 1999. Análisis cuantitativo del cultivo intensivo del bagre blanco *Sorubim lima* en estanques de cemento. II Congreso Latinoamericano de Acuicultura. Puerto de la Cruz Venezuela. 122- 127p.

Cervigón, F. 1966. Los Peces Marinos de Venezuela, Instituto de Investigaciones Marinas de Margarita. Fund. La Salle de Cienc. Nat. Caracas. Tomo 4. 175p.

CETHI. 1978. Diagnostico Sobre el Comportamiento Hídrico de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Inf. Final. Univ. De los Andes- INDERENA. Bogotá. 53p.

Chaparro, N., Gaitán, S., Hernández, A y A. Acero. 2002. Estudio sobre el comportamiento reproductivo del bagre estuarino chivo cabezón en cautiverio. Informe Final. UNIMAG-COLCIENCIAS. Santa Marta. 120p.

Cruz, Y. 2003. Cultivo Ecológicamente Sostenible de la Tilapia Roja (*Oreochromis sp.*), en corrales en un sistema Eutroficado, Ciénaga Grande de

Santa Marta. Santa Marta -CGSM-. Trabajo de Grado (Ingeniero Pesquero). Universidad del Magdalena. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Pesquera. 138p.

Esquivel, J., Esquivel B. y C. Orssatto. 2003. El cultivo intensivo del *Rhamdia quelen* en jaulas flotantes. Memorias Seminario Internacional de Acuicultura. Cormapa. Ministerio de Agricultura. Bogotá. Colombia. 1-4p.

Galvis, O. 1983. Los Ariidos en la Ciénaga Grande de Santa Marta. Tesis de Grado (M. Sc.) Universidad Nacional de Colombia Fac. de Biología. 163p.

Gonima, L., Mancera-Pineda, J. y L. Botero. 1998. Aplicación de imágenes de satélites al Diagnostico Ambiental de un complejo lagunar estuarino tropical. Ciénaga Grande de Santa Marta. Caribe Colombiano. INVEMAR. 56 p.

Hayashi, C., Sampaio, G., Furuya, V., Nagae, M. y M. Martins. 2001. Ensayo de diferentes alimentos en alevinos del bagre pintado *Pseudoplatystoma corruscans*. II Congreso latinoamericano de Acuicultura. Puerto de la Cruz Venezuela. 258 - 265p.

INVEMAR; BID; USL; CORPAMAG; GTZ; CIOH; UNAL. 2000. Monitoreos de las condiciones ambientales y los cambios estructurales y funcionales de las comunidades vegetales y de los recursos pesqueros durante la rehabilitación de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Informe Técnico Final. 264 p.

Kossowski, C., M. Kodaira y E. González. 2001. Policultivo del híbrido *Pseudoplatystoma fasciatum* - *Leiarius marmoratus* con Tilapia nilotica. II Congreso latinoamericano de Acuicultura. Puerto de la Cruz Venezuela. 287-290p.

Mejía, I. y A. Acero. 2002. Libro Rojo de Peces Marinos. INVEMAR, UNIV. NAL, Inst. A. Von Humboldt. Bogotá. 176p.

Noe-Dobrea, I. y D. Guzman. 1977. Estudios sobre la evaporación media desde la superficie del agua en Colombia. Inst. Col. De Hidrol. Meteorol. y Adecuación de Tierras, HIMAT. Bogotá. 65p.

Perez, I. 2004. Evaluación del período de levante de alevinos y juveniles del Bagre estuarino (*Ariopsis bonillai*) en jaulas fijas en una laguna costera (CGSM). Trabajo de Grado (Ingeniero Pesquero). Universidad del Magdalena. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Pesquera. 64p.

Toro, M. y Villa, F. 1983. Algunos aspectos de la historia de vida de *Ariopsis bonillai* en la ciénaga de Tesca. Biología Marina. Trabajo de Frado. UJTL. Bogotá. 54p.

Rodas, E. 1978. Ensayo de cultivo de Peces en Corrales en la Ciénaga Grande de Santa Marta. INDERENA. Bogotá. Manuscrito. 20p.

Serrano, J. y E. Rivero. 2001. Evaluación del Crecimiento de la Tilapia Roja *Oreochromis sp.*, en jaulas con iluminación nocturna en la Ciénaga Grande de Santa Marta. Santa Marta. Trabajo de Grado (Ingeniero Pesquero). Universidad del Magdalena. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Pesquera. 97p.

Wedler, E. 1994. Cultivo en jaula de la Tilapia Roja (*Oreochromis sp*) en una laguna costera bajo condiciones de una salinidad fluctuante. Proyecto de Investigación y Extensión UNIMAG-COLCIENCIAS Santa Marta. 105p.

Yañez-Arancibia, A., Curiel-Gomez, J. y V. de Yáñez. 1976. Prospección Biológica y Ecológica del Bagre Marino *Galeichthys caerulescens* (Gunther) en el sistema lagunar costero de Guerrero México (Pisces: Áridae). An. Centro Cienc. Del Mar y limnología. Univ. Nal. Autónoma de México. 21: 125-180p.

Fecha de recepción: 03/05/04
Fecha de aceptación: 15/08/06

