



Orinoquia

ISSN: 0121-3709

orinoquiacolombiana@hotmail.com

Universidad de Los Llanos

Colombia

Rodríguez- Franco, Nicolás; Castañeda- Álvarez, Germán D.; David-Ruales, Carlos A.
Ensayo preliminar de engorde de dorada (*Brycon moorei* Steindachner 1878) en dos
densidades de siembra

Orinoquia, vol. 18, núm. 2, 2014, pp. 203-207

Universidad de Los Llanos

Meta, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=89645828006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Ensayo preliminar de engorde de dorada (*Brycon moorei* Steindachner 1878) en dos densidades de siembra

Preliminary trial of dorada fattening (*Brycon moorei* Steindachner 1878) in two stocking densities

Ensaio preliminar de engorda de dorada (*Brycon moorei* Steindachner 1878) em duas densidades de estocagem

Nicolás Rodríguez- Franco^{1*}; Germán D. Castañeda- Álvarez²; Carlos A. David-Ruales^{3*}

¹ Zootecnista

² Zootecnista, Esp. MSc; Director Técnico Piscícola Doradal -Sonsón - Antioquia, Colombia

³ Biólogo, Esp, MSc

* Grupo de Investigación en Producción, Desarrollo y Transformación Agropecuaria (GIPDTA), Corporación Universitaria Lasallista, Caldas-Antioquia, Colombia

Email: cadavid@lasallistadocentes.edu.co

Recibido: octubre 30 de 2014

Aceptado: noviembre 24 de 2014

Resumen

La dorada es un pez nativo de la cuenca del río Magdalena que presenta buenas características zootécnicas; a pesar de ello, se han publicado pocos datos sobre su manejo en cautiverio. Se evaluó el efecto de dos densidades de siembra sobre parámetros zootécnicos de la dorada, utilizando una dieta comercial. Un total de 7200 doradas con peso promedio inicial $8 \pm 0,5$ g y 5 ± 1 cm de longitud total, fueron sembradas en seis estanques en tierra de 800 m²; se trabajaron dos tratamientos: T1 (1 pez/m²) y T2 (2 peces/m²); se evaluó crecimiento diario (CD), ganancia de peso (G), conversión alimenticia (CA) y supervivencia (%S). Se registraron los parámetros del agua, oxígeno disuelto (OD mg/L), pH, temperatura (T°C), alcalinidad (Alk) y dureza (Dz) en (mg/L CaCO₃) y amonio total (mg/L NH₃). Se utilizó un concentrado comercial, iniciando con 38% de proteína cruda (%PC), durante el primer mes; 30% de PC en el segundo mes y terminando con 25% de PC, hasta el día 80 de seguimiento. Los análisis de calidad de agua se mantuvieron estables durante el período de cultivo: OD ($6,5 \pm 1,2$ mg/L), pH ($6 \pm 1,4$), T° ($24 \pm 1,5$ °C), Alk y Dz ($17,8$ mg CaCO₃/L) y NH₃ ($0,002$ mg/L). Los resultados obtenidos fueron: peso y longitud total para T1 $1281,48 \pm 36$ g y $26,01 \pm 1,06$ cm respectivamente; $298,17 \pm 27$ g y $26,2 \pm 1,1$ cm para T2. La ganancia de peso fue de 273 g en T1 y 290 g en T2. Ganancia diaria 3.44 g/día para el T1 y 3,69 g/día para el T2. Conversión alimenticia de 1,17 para el T1 y 1,01 para el T2. La supervivencia fue del 98%; las diferencias entre los dos tratamientos no fueron significativas ($p > 0,05$). Se puede concluir que la densidad de siembra no afectó los parámetros zootécnicos medidos, por el contrario T2, presentó un mejor comportamiento.

Palabras clave: crecimiento, bryconinae, densidad.

Abstract

Dorada is a native fish of the Magdalena River and have good husbandry characteristics; despite these potential, few data have been published on captive management. This study aimed to evaluate the effect of two stocking densities on zoo-

technical parameters of dorada, using a commercial diet. For this a total of 7200 doradas of initial average weight 8 ± 0.5 g and 5 ± 1 cm of total length, was stocking in six ear then ponds of 800 m² with two treatments: T1 (1 fish / m²) and T2 (2 fish / m²); daily growth (DG), weight gain (G) feed conversion (FC) and survival (% S) was evaluated. The water quality parameters, dissolved oxygen (DO mg / L), pH, temperature (T°C), alkalinity (Alk), hardness (Dz) (mg / L CaCO₃) and total ammonium (mg / L NH₃) were registered. A commercial concentrate starting with 38% crude protein (% CP) along the first month was used; 30% CP in these cond month and ending with 25% CP until day 80 follow-up. Analyses of water quality remained stable during the culture period: OD (6.5 ± 1.2 mg / L), pH (6 ± 1.4), T (24 ± 1.5 °C), Alk-Dz (17.8 mg CaCO₃ / L) and total NH₃ (0.002 mg / L). The results of zootechnical parameters were: weight and total length for T1 281.48 ± 36 g and 26.01 ± 1.06 cm, respectively; T2 298.17 ± 27 g and 26.2 ± 1.1 cm; gain period 273 g and 290 g in T1 and T2 respectively; Daily growth 3.41 gfor T1 and 3.6 g for T2. Feed conversion 1.17 and 1.01 for T1 and T2. The survival was 98% in both treatments; differences between treatments were not significant ($p > 0.05$). It can be concluded that stocking density did not affect the measured zootechnical parameters, however T2 performed better.

Keywords: growth, bryconinae, density.

Resumo

Dorada é um peixe nativo do Rio Magdalena; tem boas características zootécnicas; apesar destas características, alguns dados só foram publicados sobre seu manejo em cativeiro. Se avaliar o efeito de dois estocagem de cultivo sobre os parâmetros zootécnicos de dorada, utilizando uma dieta comercial. Um total de 7200 doradas com peso inicial médio de $8 \pm 0,5$ g e 5 ± 1 cm de comprimento, foram cultivadas em seis tanques de terra de 800 m²; em dois tratamentos: T1 (1 peixe / m²) e T2 (2 peixes / m²); crescimento diário (DG), ganho de peso (G) conversão alimentar (CA) e sobrevivência (%S) foi avaliado. A qualidade da água foi registrada, oxigênio dissolvido (DO mg/L), pH, temperatura (T°C), alcalinidade (Alk), dureza (Dz) (mg / L CaCO₃) e amônia total (mg / L de NH₃) foram registrados. Um concentrado comercial, começando com 38% de proteína bruta (% PB) durante o primeiro mês foi utilizado; 30% do PB no segundo mês e terminando com 25% de PB até o dia 80 de seguimento. A análise da qualidade da água manteve-se estável durante o período de cultivo: OD ($6,5 \pm 1,2$ mg / L), pH ($6 \pm 1,4$), T ($24 \pm 1,5$ °C), Alk Dz ($17,8$ mg CaCO₃ / L) e NH₃ ($0,002$ mg / L). O resultados obtidos foram: peso total e comprimento para T1 ($281,48 \pm 36$ g; $26,01 \pm 1,06$ centímetros, respectivamente) e T2 ($298,17 \pm 27$ g; $26,2 \pm 1,1$ cm). Ganho para o período de 273 g e 290 g em T1 e T2. Diariamente ganho de $3,44$ g/dia para T1 e $3,69$ g/dia para T2. A conversão alimentar 1,17 e 1,01 para T1 e T2. A sobrevivência foi de 98% em ambos os tratamentos; as diferenças entre os tratamentos não foram significativos ($p > 0,05$). Pode-se concluir que a densidade de estocagem não afetou os parâmetros zootécnicos medidos, no entanto T2 teve um desempenho melhor.

Introducción

Históricamente, la piscicultura colombiana se ha basado, en principio, en la producción de tres especies, la tilapia *Oreochromis sp*, la cachama *Piractus brachyomus* y la trucha arcoíris *Oncorhynchus mykiss*. Sin embargo existe motivación para estudiar la explotación a nivel comercial de otras especies que probablemente puedan ofrecer características zootécnicas de interés como es el caso de algunas especies del género *Brycon*.

El género *Brycon* incluye más de 60 especies de peces de agua dulce y están distribuidos en Centro y Sur America (Howes, 1982). La dorada *Brycon moorei* (Steindachner, 1878) es un pez nativo de la cuenca del río Magdalena que ha sido reproducido en cautiverio desde hace décadas y que ha adquirido importancia comercial debido a su tamaño, rápido crecimiento, alimentación omnívora, aceptación de alimentos artificiales, tanto vegetales como animales; cultura de consumo de su carne, especialmente en las zonas ribereñas; y por ser excelente pez deportivo atractivo para la industria del pesque y pague (Atencio-Garcia, 2001; Maldonado, et al., 2005). Aunque existen referencias

bibliográficas importantes, la información reportada solo describe aspectos reproductivos de larvicultura y manejo en confinamiento para las especies *B.sinuensis* y *B.amazonicus*, (Arias, 2006; Buitrago, et al., 2006; Burgos, et al., 2006 y Atencio, et al., 2010;); a pesar de su importancia en los mercados de influencia de la especie, para la cuenca del Magdalena, y de experiencias particulares no se encuentra información sobre *B. moorei*; por lo tanto el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de dos densidades de siembra sobre parámetros zootécnicos de la dorada del río Magdalena, utilizando una dieta comercial. El presente experimento contó con la aprobación y aval del Comité de Ética y Experimentación con Animales de la Corporación Universitaria Lasallista.

Materiales y métodos

Localización

El presente trabajo se realizó en la Piscícola Doradal (latitud $5^{\circ}52'57.60''N$; longitud $74^{\circ}47'6.29''O$) localizada a 165 km de Medellín, en el corregimiento la Linda, Municipio de Sonsón, Antioquia; altura 150

M.S.N.M; temperatura promedio 28°C y humedad relativa del 85%.

Material biológico

Los alevinos de dorada fueron obtenidos a través de inducción hormonal con EPC, utilizando un protocolo según Woynarovich y Horvath (1983): tres hembras y seis machos con peso promedio de 1110 ± 50 g y 750 ± 50 g respectivamente. La larvicultura se realizó de manera artesanal utilizando un estanque en tierra de 250 m², y sembrando 80 larvas/m², aproximadamente. Los estanques fueron fertilizados previamente con 10 g/m² de 15-15-15 y 30 ml/m² de melaza; fueron madurados por 8 días. Se ofrecieron 6 raciones diarias de alimento comercial al 40% PC a lo largo del día. A los 40 días se pescaron, clasificaron (por peso y tamaño) y sembraron aleatoriamente en los estanques experimentales de engorde.

Ensayo de crecimiento y parámetros zootécnicos

Un total de 7200 doradas con peso promedio inicial de 8 ± 0.5 g y de 5 ± 1 cm de longitud total, fueron sembradas en seis estanques en tierra de 800 m² cada uno. Se trabajaron dos tratamientos con densidades de: T1 (1 pez/m²) y T2 (2 peces/m²). Los peces fueron alimentados en los estanques de engorde con concentrado comercial tres veces al día hasta aparente saciedad, iniciando con 38% de proteína cruda (%PC), durante el primer mes; 30% de PC en el segundo mes y terminando con 25% de PC. El experimento tuvo una duración de 80 días y se realizó un muestreo quincenal. Para evaluar el efecto de la densidad de siembra sobre aspectos zootécnicos, se determinaron los siguientes parámetros:

- Tasa específica de crecimiento (TCE): $100 \times [\ln(\text{peso final}) - \ln(\text{peso inicial})] / \text{tiempo (días)}$. (Ricker, 1979).
- Factor de condición (K) de acuerdo a la ecuación $K = (W/L^3) * 100$; donde: W es peso, L es longitud (Fulton, 1902).

Crecimiento diario:

- Ganancia peso: GP: $Pf - Pi / \text{días muestreo}$
- Ganancia longitud: GL: $Lf - Li / \text{días muestreo}$
- Conversión Alimenticia (CA): $\text{Alimento suministrado} / \text{Ganancia de peso}$
- Supervivencia: $(\text{No. de Peces iniciales} - \text{No. de peces finales}) * 100$

Los parámetros fisicoquímicos del agua fueron medidos semanalmente, el oxígeno disuelto (OD mg/L), el pH y la temperatura (T°C) fueron medidos con la ayuda de un multiparámetros Hanna HI 991300; y la alcalinidad (Alk), dureza (Dz) en (mg/L CaCO₃) y amonio (mg/L NH₃) fueron medidos por medio de espectrofotometría con ayuda de un espectrofotómetro Exact Eco check®

Diseño estadístico

Para el experimento se aplicó un diseño completamente aleatorizado, balanceado, efecto fijo, con 2 tratamientos y 3 réplicas por tratamiento, para 6 unidades asociadas con el modelo experimental y contrastándose el efecto del tratamiento (densidad). Los datos fueron procesados en el programa Stargraphics (versión 13.1, licencia de la Corporación Universitaria Lasallista), aplicando un test de normalidad. Luego se aplicó T de Student para determinar diferencias entre las medias de los pesos, longitudes finales, factor de condición (K) y porcentajes de supervivencia de los tratamientos ($p < 0.05$). Para determinar diferencias en la supervivencia, los datos fueron transformados por Arcoseno.

Resultados

En general, se evidencia una buena condición de los ejemplares muestreados, sin lesiones o características que indiquen problemas asociados a patologías; se observa vigorosidad y comportamiento típico de voracidad a la hora de alimentación. Los registros de calidad de agua se mantuvieron estables durante el periodo de cultivo. La tabla 1 resume los parámetros de calidad de agua registrados durante el período de muestreo.

Tabla 1. Parámetros de calidad de agua registrados

Parámetros	Promedio ± DE
Temperatura (°C)	24±13.5
pH	6±1.4
Oxígeno disuelto (mg/L)	6.5±1.2
Dureza (mg/L de CaCO ₃)	17.8
Alcalinidad (mg/L de CaCO ₃)	17.8
Amonio total (mg/L)	0.002

En la tabla 2 se registran los resultados de los parámetros productivos analizados, aunque los mayores valores promedio se registraron con la mayor densidad de siembra (2 peces/m²), no hubo diferencias estadísticas entre tratamientos ($p > 0.05$).

Tabla 2. Principales parámetros productivos registrados para *B. moorei*

Variables	T1	T2
Peso final (g)	281.48±36.34	298.17±27.05
Longitud final (cm)	26.01±1.06	26.2±1.1
TCE (%)	1.90	1.93
CD (g/día)	3.41	3.6
G – peso (g)	273	290
Factor de condición (K)	1.60	1.66
CA	1.17	1.01
% S	98%	98%

Discusión

Es conocido que la calidad del agua influye notoriamente sobre los organismos acuáticos, de tal forma que se generalizan ciertos valores como rangos de confort para familias de peces o especies en particular. Debido a esto, es importante mencionar que los registros de temperatura para el presente estudio se encontraron por debajo del límite inferior del registrado para especies tropicales de aguas cálidas (entre 25 a 32°C según Boyd, 1998). Dentro del rango de confort térmico, hay una relación directa de la temperatura sobre la tasa de crecimiento (incremento del metabolismo) (Baldisserotto, 2002), para este caso en particular se puede afirmar que *B. moorei*, puede generar tasas de crecimiento satisfactorias a una temperatura de 24°C.

En vista de su hábito alimenticio omnívoro y de la adaptabilidad a consumir dietas balanceadas, las doradas se convierten en peces con excelentes características para ser cultivadas en estanques, tanto para monocultivo como para policultivo (Solano *et al.*, 1978; Gonzales *et al.*, 1987).

Se han llevado a cabo diversos trabajos de crecimiento con *B. amazonicus* con resultados similares. Por ejemplo Mendoça, *et al.*, (1993) reportan que después de 252 días a una densidad de siembra de 0.45 peces/m², alimentados con proteína de origen vegetal del 25% de proteína cruda, el peso final fue de 942 g. De la misma forma, Izel (2000) indica una ganancia de peso de 840 g en un período de 210 días, con una densidad inferior a 1 pez/m². Por otra parte, Romagoza *et al.*, (1998) reportan a densidades de 1.5 peces/m² en *B. amazonicus*, crecimientos similares, con un peso final de 738 g, en estanques con aireación y de 620 g sin ella; por lo tanto se puede observar que los datos reportados para *B. moorei*, están dentro de los reportados para sus coespecíficos (Mercado-Burgos, *et al.*, 2006 y Peña-Buitrago, *et al.*, 2006).

Así mismo, Arias (2006) reporta conversión alimenticia para el Yamú (*Brycon amazonicus*), en condiciones similares a las de este estudio, de 1.5 a 2 en cultivos con duración de 6 meses. En el presente estudio la conversión alimenticia para los dos tratamientos (1.17 y 1.01 para T1 y T2, respectivamente) fue similar, pero mejor a la de todos los co-específicos analizados, cuyos valores estuvieron alrededor 1.3 (Bruno Olivetti De costa, *et al.*, 2013 y Rodrigues Brandão *et al.*, 2005). Cabe resaltar que estos resultados fueron obtenidos a una temperatura inferior a la que generalmente se reporta para la especie, por lo que debería esperarse un aumento en el índice de conversión alimenticia (menos eficiente). Además, luego de cada muestreo cada 15 días, los peces dejaban de consumir alimento por lo menos los siguientes 2 o 3 días, por lo que se evidencia la sensibilidad de la especie a la manipulación. Aún así se obtuvieron resultados interesantes, comprobándose en el crecimiento diario (3.5 g/día), el cual fue superior al registrado para yamú (1,5 a 2 g/día) (Graef *et al.*, 1987) y una alta tasa de supervivencia.

Conclusión

Los resultados obtenidos registran que al duplicar la densidad de siembra, el desempaño fue similar, lo que permite proyectar experimentos con densidades superiores. Por otro lado se abre una oportunidad importante para realizar estudios de engorde de esta especie en ambientes con temperaturas por debajo de los 24 °C, debido al buen crecimiento presentado por esta especie bajo dichas condiciones.

Agradecimientos

Los autores agradecen al convenio de Cooperación No. 4600000982 (Sistema General de Regalías) celebrado entre el Departamento de Antioquia - Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural y la Corporación

Universitaria Lasallista, por la financiación del proyecto que dio origen a este trabajo.

Referencias

- Arias JA. Estado actual del conocimiento sobre el yamú, *Brycon amazonicus*. Rev Colom Cienc Pecua. 2006;19(2):125-133.
- Atencio-García V. Producción de alevinos de especies nativas. MVZ Córdoba. 2001; 6(1):9-14.
- Atencio V, Pertuz V, Pérez F, Ortiz R, Pardo S. Manejo de la primera alimentación en dorada *Brycon sinuensis* ofreciendo larvas de bocachico *Prochilodus magdalenae*. Rev Colom Cienc Pecua. 2010; 23(3):317-324.
- Baldisserotto B. Oxigênio e gas carbonico, Temperatura, fôns e resíduos nitrogenados. In: Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura (ed. by B. Baldisserotto), Editorial U.F.S.M. 2002; pp. 53-98. Brasil.
- Boyd. 1998. Water quality for pond aquaculture. Department of fisheries and allied aquacultures. Auburn University, Alabama, USA. 37 P.
- Olivetti de Mattos B, Carvalho Costa A, Silva Leal R, Fonseca De Frietas RT, de Sousa Gomes Pimenta ME, Archangelo Freato T. Desempenho produtivo de *Brycon orthotaenia* em tanques-rede sob diferentes densidades de estocagem. Ciência Rural. 2013;43(6):1057-1062.
- Fulton T. 1902. Rate of growth of sea-fishes. Sci Invest Fish Div Scot. Rept.1-22:20.
- González A, Solano JM, Otero RJ. 1987. Estudios comparativos de monocultivo mixto de Dorada (*Brycon moorei sinuensis*) y Cachama (*Colossoma macropomum*) a altas densidades de siembra y con diferentes niveles de alimentación. Trabajo de investigación. CINPIC, Universidad de Córdoba. Montería.
- Graef E, Resende ED, Petry P, Storti F. Policultivo de matrinxã (*Brycon sp.*) e jaraqui (*Semaprochilodus sp.*) em pequenas represas. Acta Amazonica. 1987;16(17): 33-42.
- Han von-Hessberg C, Grajales A. Reproducción Inducida de Especies ícticas de alto valor biológico y comercial, Dorada (*Brycon moorei*) y Bocachico (*Prochilodus reticulatus*) en la estación piscícola de Caldas, Caldas, Colombia. Revista Universidad de Nariño. 2004;1(1):1-32.
- Howes G. Review of the genus *Brycon* (Teleostei: Characoidei). Bulletin of the British Museum (Natural History), Zool. 1982; 43:1-47.
- Izel ACU. 2000. Determinação de níveis protéicos adequados para nutrição do matrinxã (*Brycon cephalus*-Gunther, 1869). Dissertação (Maestrado) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.45 P.
- Maldonado OJA, Ortega LA, Usma JS, Galvis G, Villa NFA, Vasquez L, Prada PS, Ardila C. 2005. Introducción. In: Peces de los Andes de Colombia (Guía de campo) (ed. by O.J.A. Maldonado); pp. 15-21. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, D.C.-Colombia.
- Mendoça JO, Senhorini JÁ, Fontes NA, Cantelmo OA. Influência da fonte protéica no crescimento do matrinxã *Brycon cephalus*, em viveiros. Boletim Técnico do CEPTA, Pirassununga. 1993;6(1):51-58.
- Mercado-Burgos I, García JL, Rosado R, Olaya-Nieto CW, Segura-Guevara FF, Bru-Cordero SB. Cultivo de dorada (*Brycon sinuensis* Dahl, 1955) en jaulas flotantes a diferentes niveles de proteína. Rev Colom Cienc Pecua. 2006;19(2): 204-211.
- Peña-Buitrago G, Olaya-Nieto CW, Atencio-García VJ, Segura Delgado A, Tordecilla Preto G, Segura Guevara FF, Brú Cordero SB. Evaluación del cultivo de dorada (*Brycon sinuensis* Dahl, 1955) en estanques a diferentes densidades de siembra. Rev Colom Cienc Pecua. 2006;19(2): 212-220.
- Ricker WE. 1979. Grown rates and models. W.S. Hoar. D.J. Randall, and J.R. Brett, eds, fish physiology. Academy Press, New York, 677-743 pp.
- Rodrigues-Brandão F, Gomes LD, Campos-Chagas E, Dantas de Araujo L, Ferreira da Silva AL. Densidade de estocagem de matrinxã (*Brycon amazonicus*) na recia em tanque-rede. Pesq Agropec Bras Brasília. 2005;40(3):299-303.
- Romagosa E, Scorvo Filho JD, Ayroza LMS, Frascá-Scorvo CMD. Influência da aeração no crescimento e engorda do matrinxã, *Brycon cephalus*, em viveiros. Boletim Técnico do CEPTA, Pirassununga.1998;11:49-58.
- Solano JM, Giraldo M, Negret E, Quirós H, González A. (1978). Investigación bio-ecológica de la Dorada (*Brycon moorei sinuensis* Dahl, 1955) su comportamiento y desarrollo en confinamiento. Trabajo de investigación. CINPIC, Universidad de Córdoba. Montería,44 pp
- Uchóa A, Pereira-Filho M, Melo L, Macédo J. Avaliacao de níveis protéicos para a nutricao de juvenis de matrinxã (*Brycon cephalus*). Acta amazonica. 2004;34(2):179-184.
- Vieira P, Kishi L, Moraes G. Metabolic responses of matrinxã (*Brycon cephalus*) to dietary protein level. Comparative Biochemistry and Physiology - A Molecular and Integrative Physiology. 2005;140(3): 337-342.DOI: 10.1016/j.cbpb.2005.01.018
- Vinícius M, Machado D. Exigencia protéica e relacao Energia/Proteína para alevinos de piracanjuba (*Brycon orbignyanus*). R Bras Zootec. 2002;31:1-10.
- Woyanovich E, Horváth L. 1983. A propagação artificial de peixes de águas tropicais (Manual de extensão). FAO documento técnico sobre pesca. 201, 219 P.