

CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA EN EL CULTIVO DE “DONCELLA” “*Pseudoplatystoma punctifer ex. fasciatum* EN SISTEMA CERRADO

Christian Fernández^{1,2} ; Diana Castro^{3,4} ; Sylvain Gilles^{3,4} ; Rémi Dugué^{3,4} ; François Kervarec⁵ ; Fabrice Duponchelle^{3,5} , Jean François Renno^{3,5} & Jesús Núñez^{3,5}

1 Programa de Investigación Para el Uso del Agua y sus Recursos (AQUAREC), Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Carretera Iquitos Nauta km 4.5, Iquitos, Perú.

2 Laboratorio de Acuarística. Facultad de Oceanografía, Pesquería, Ciencias Alimentarias y Acuicultura (FOPCA), Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV), Miraflores, Lima, Perú.

3 Laboratorio Mixto Internacional – Evolución y Domesticación de la Ictiofauna Amazónica (LMI-EDIA)

4 Laboratorio de Biología y Genética Molecular (LBGM), Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Carretera Iquitos Nauta km 4.5, Iquitos, Perú. E-mail: dnacastro2003@yahoo.com

5 Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR-ISEM (Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier), Université Montpellier 2, France

INTRODUCCIÓN

Una de las especies más conocidas de bagres gigantes es la “doncella” *Pseudoplatystoma punctifer*, se encuentra ampliamente distribuida en la Cuenca Amazónica (Goulding et al., 1996). Es un bagre de hábitos piscívoros (Barbarino & Winemiller, 2003), de carne muy apreciada en los mercados locales de la Amazonia peruana debido a la ausencia de espinas intramusculares y al tamaño que alcanza. Debido a su morfología también es considerada como un pez ornamental por los colores durante su etapa juvenil. Todo esto ha llevado al incremento de su demanda, lo cual ha inducido el aumento de su extracción (Rodríguez, 1991). La “doncella” es considerada como una especie prometedora para la producción piscícola, pero en la actualidad con altas tasas de mortalidad en la etapa larval y dificultades en la obtención de alevines (Kossowski & Madrid, 1985; Kossowski, 1991; Padilla et al., 2001). Los primeros ensayos de levante de larvas, demostraron la existencia del canibalismo en esta especie (Kossowski & Madrid, 1991), este comportamiento es descrito como el principal factor de mortalidad cuando aparece dentro de una producción de alevines (Qin & Fast, 1996). Se han realizado estudios sobre las etapas larvales, que brindan aportes significativos con el fin de optimizar la larvicultura (Núñez et al., 2008; Díaz-Olarte et al., 2009). Sin embargo la producción suficiente y oportuna de alevines “entrenados” al consumo de alimentos secos, constituye uno de los principales factores limitantes para el desarrollo de la producción de los grandes bagres (Pimelodidae) en América Latina (Kossowski, 1996; Núñez, 2009). Existen las mismas dificultades en una especie cercana de la cuenca del río San Francisco, *Pseudoplatystoma corruscans*, pero se ha realizado un avance notable en el estudio y en el cultivo de esta especie (Martino et al., 2002; Segura et al., 2004) sobre todo trabajando en el “entrenamiento” a consumir alimento seco para la obtención de alevines adaptados a dietas artificiales (Machado, 1998; Martino, 2002; Guerrero, 2003). En tal sentido, los objetivos del presente estudio fueron evaluar el



crecimiento y la supervivencia de alevines y juveniles de “doncella” *Pseudoplatystoma punctifer*, en un sistema cerrado de recirculación de agua bajo condiciones controladas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el Centro de Investigaciones de Quistococha (CIQ) en el marco del Programa de Investigación para el Uso y Conservación del Agua y sus Recursos (AQUAREC) del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), ubicado en la carretera Iquitos - Nauta a 4.5 Km. de la ciudad de Iquitos, Región Loreto.

La selección de los reproductores fue realizada directamente en el estanque, las hembras que presentaron el abdomen más prominente, ovocitos homogéneos, de tamaño promedio adecuado y los machos que emitieron esperma por presión abdominal fueron seleccionados, para ser sometidos al proceso de inducción. La inducción se realizó mediante la inyección intramuscular de una hormona sintética (Conceptal®). La alimentación inicial de las larvas de “doncella” *P. punctifer* fue a base de nauplios de *Artemia* sp. recién eclosionados a los 3 días post-fertilización (dpf) con una frecuencia de 7 veces al día cada 2 horas (6, 8, 10, 12, 14, 16 y 18 horas). Se usó como unidad experimental el circuito con recirculación de agua constituido por 6 unidades de 6 tanques de fibra de vidrio de 30 litros. Durante todo el experimento los tanques fueron cubiertos con mantas negras para buscar el mejor desarrollo sin interacciones del entorno. Se realizó el proceso de adaptación al alimento balanceado pasando gradualmente de los nauplios de *artemia* a un alimento balanceado húmedo aglomerado con colapez y posteriormente a un alimento balanceado seco comercial (50% PB) con una tasa de alimentación del 5%. A los 2 meses (de eclosión) los peces fueron trasladados a un sistema cerrado de recirculación de agua constituido por 3 tanques rectangulares de concreto revestidos de mayólica de 400 litros bajo condiciones controladas con filtración mecánica y biológica a una densidad inicial de 50 individuos por m² y con una frecuencia de alimentación de 2 veces al día y un caudal de recirculación de 360 L.hora⁻¹. Durante el experimento se han realizado recambios parciales de agua semanales (50%) por la limpieza del filtro mecánico; así como el seguimiento de los parámetros fisicoquímicos del agua.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La temperatura se mantuvo en 27 ± 0.5 °C. Los niveles de nitrógeno amoniacal total (NAT) y nitritos (NO₂) se muestran en la Figura 1. Durante los dos primeros meses en el circuito con recirculación de agua de 36 tanques no había presencia de estos. A partir del segundo mes los niveles se mantienen oscilantes, llegando a un máximo de 1.5 mg.L⁻¹ de NAT en el quinto mes y los NO₂ menores a 0.5 mg.L⁻¹. Estos niveles no llegaron a ser tóxicos para los peces. Estos son reducidos por el filtro biológico y los cambios parciales de agua. La variación de los niveles de NAT y NO₂ se debe a los mantenimientos y el mejoramiento del filtro, biológico así como a los cambios de tamaño y calidad del alimento durante el experimento.

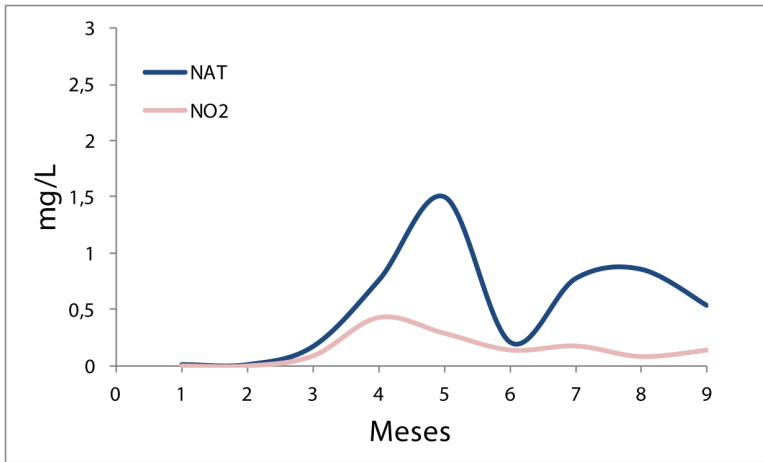


Figura 1. Niveles de Nitrógeno Amoniaco Total (NAT) y Nitritos (NO₂) en mg.L-1. Durante los 9 meses de experimento.

El crecimiento en peso (g) durante los 9 meses se muestra en la Figura 2. El peso promedio alcanzó 350 ± 61 g y la longitud total 367 ± 20 mm con valores máximos de 494 g y 405 mm. Durante el proceso de adaptación y hasta el final del experimento (9 meses desde la eclosión) la supervivencia se mantuvo al 100%. La correlación con la curva polinómica es de $R^2 = 0.99$.

En *P. corruscans* el cultivo a nivel intensivo en jaulas llegan a obtener individuos entre 700 y 850 g frente al nivel semi-intensivo en estanques donde logran llegar a 1.1 Kg ambos en más de 9 meses de cultivo bajo condiciones similares (Scorvo Filho et al., 2008). Bajo este modelo de crecimiento polinómico y manteniendo los peces bajo las mismas condiciones se podría a llegar a tener individuos de 1 Kg a los 12 meses en *P. punctifer*.

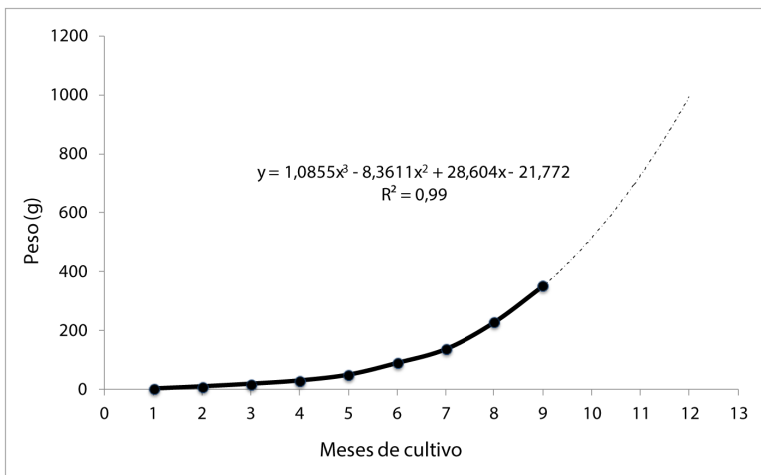


Figura 2. Modelo de crecimiento (línea punteada) en peso (g) de *P. punctifer* en sistema cerrado de recirculación de agua. La curva negra presenta el promedio de peso de los peces, determinado cada 30 días (marcadores circulares).



CONCLUSIONES

Se ha demostrado la posibilidad de cultivar alevines y juveniles de doncella adaptados a dietas balanceadas en circuitos con recirculación de agua controlando de mejor manera el estado y comportamiento de los peces y logrando economizar el recurso agua. Por otro lado es necesario definir un sistema de producción a gran escala que permita un mejor manejo y control del desarrollo de los peces así como determinar las variables económicas de la producción de alevines y de engorde en altas densidades en estas condiciones.

REFERENCIAS

Barbarino, A. & Winemiller, KO. 2003. Dietary segregation among large catfishes of the Apure and Arauca Rivers, Venezuela. *Journal of Fish Biology*. 63: 410-427.

Díaz-Olarte, J., Cruz, N., Marciales, L., Medina, V., Cruz, P. 2009. Efectos de la densidad de siembra y disponibilidad de alimento sobre el desarrollo y sobrevivencia de larvas de *Pseudoplatystoma fasciatum*. *Orinoquia* 13(1): 21-30.

Guerrero, C. E. 2003. *Treinamento alimentar de pintado Pseudoplatystoma coruscans (Agassiz. obre i cia crescime to e aspectos eco micos. Tesis de Maestría, Centro de Aquicultura Jaboticabal Universidade Estadual Paulista, São Paulo, Brasil. Unillanos, Villavicencio, Meta. pp 65-67.*

Goulding, M., Smith, N.J.H. & Mahar. D.J. 1996. *Floods of fortune. Ecology and Economy along the Amazon. Columbia University Press, Nueva York. Nacional de Colombia. Bogotá.*

Kossowski, C., Madrid, F. 1985. Ensayo de la reproducción inducida en el bagre rayado cabezón *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus 1766) (Pisces. Siluriformes). En: *Acta Científica Venezolana* 36: 284-285.

Kossowski, C., Madrid, F. 1991. Observaciones de los Estadios Embrionario y Larval del bagre rayado cabezón *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus 1766) (Pisces, Siluriformes). *Biollania*, 8: 9-15.

Kossowski, C. 1991. Experiencias iniciales sobre la hibridizacion de *Leiarius marmoratus* (Gill) 1871 por *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus 1766) (Pisces, Siluriformes) *Acta Científica Venezolana*. 42: 48-50

Machado, J.H., Del-Carrote, C.R., Garossino, A.P.R., Mazeto, M.D., Grechi, F.C.S. 1998. *Treinamento alimentar para aceitação de rações artificiais em alevinos depintado (Pseudoplatystoma coruscans). Anais do Aqüicultura Brasil' , Recife, Pernambuco, Brasil.*

Martino, R.C., Cyrino, J.E., Portz, L., Trugo, L.C. 2002. Effect of dietary lipid level on nutritional performance of the surubim, *Pseudoplatystoma coruscans*. *Aquaculture* 209:209-218.

Nuñez, J., Dugué, R., Corcuy, N., Duponchelle, F., Renno, J. F., Raynaud, T., Hubert, N. & Legendre, M. 2008. Induced breeding and larval rearing of Surubí, *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766), from the Bolivian Amazon. *Aquaculture Research*; 39: 764-776.

Nuñez, J. 2009. Domesticación de nouvelles espèces d'intérêt piscicole en Amazonie. *Cah Agric*, vol. 18(2-3), mars-juin 2009

Padilla, P., Alcántara, F., Ismiño, R. 2001. Reproducción inducida de la doncella *Pseudoplatystoma fasciatum* y desarrollo embrionario – larval. *Folia Amazónica* 12(1-2):141-154

Qin, J., Fast, A. W. 1996. Size and feed dependent cannibalism with juvenile snakehead *Channa striatus*. *Aquaculture* 144:313-320.

Rodríguez, C. A. 1991. Bagres malleros y cuerderos en el bajo río caquetá (Amazonía colombiana). *Commercial fisheries in the lower caquetá river. Estudios de la Amazonía colombiana. Vol. 2 programa Tropenbos Colombia. 280 pp.*

Scorvo Filho, J.; Romagosa, E.; Ayroza, L; Frascá-Scorvo, C. 2008. Desempenho produtivo do pintado, *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix & Agassiz, 1829), submetidos a diferentes densidades de estocagem em dois sistemas de criação: intensivo e semi-intensivo. *Revista Científica de Pesca, Aqüicultura e Limnologia*; 34(2): 181 - 188.

Segura, L., Hayashi C., De Souza S., Soares C. 2004. Canibalismo entre larvas de pintado, *Pseudoplatystoma corruscans*, cultivadas sob diferentes densidades de estocagem. *Acta Scientiarum Biological Sciences* 26(3) 299-302