Efecto de la tasa de alimentación en el crecimiento del paiche, *Arapaima gigas*

Palmira Padilla Pérez[1], Rosa Ismiño Orbe' Fernando Alcántara Bocanegra'& Salvador Tello Martín'

Resumen

En este experimento el objetivo principal fue evaluar el efecto de tres tasas de alimentación: 6, 8 y 10% de la biomasa, en el rendimiento de alevinos de paiche, *Arapaima gigas*, alimentados con una dieta artificial peletizada con 50% de proteína bruta. Fueron utilizados jaulas de 2.4 m^3 (2x1.2x1m), en cada jaula se colocaron cinco peces con longitud y peso promedios de 25.80cm y 119.05g respectivamente.

El experimento tuvo una duración de seis meses durante los cuales los peces fueron alimentados tres veces al día. Al final de experimento los peces alcanzaron longitudes y pesos promedios de: 61.32cm, 2,105,00g; 62.46cm, 2,263.00g y 61.10cm, 2,163,00g respectivamente

Fue utilizado un diseño completamente al azar con tres tratamientos y tres repeticiones para cada uno. Los resultados finales indican que no existe diferencia significativa (p>0,05) en longitud ni en peso entre los tratamientos; siendo que el tratamiento T1 (6%) presentó mejores condiciones aparentes, demostrando un índice de conversión alimenticia de 3:1 y un factor de condición de 0.97. Los parámetros físico/químicos del agua estuvieron dentro de los rangos satisfactorios para el cultivo de esta especie.

De acuerdo a nuestros resultados se concluye que los alevinos de paiche aceptan alimento artificial, previa adaptación y es posible el cultivo de paiche en jaulas, demostrando una optima utilización del espacio acuícola sin la contaminación ambiental.

Palabras claves: Paiche, tasa de alimentación, jaulas, ración paletizada

Introducción

El *paiche*, especie emblemática de la Amazonía, considerada como el pez más grande de la ictiofauna amazónica, alcanza un peso de 200 Kg y una longitud de hasta 3 m (Fontenele, 1948; Luling, 1969; Saint-Paul, 1986); es el centro de interés de estudiosos y productores con el propósito de buscar su conservación debido a que la presión de pesca ha afectado seriamente sus poblaciones naturales.

Es posible que las medidas restrictivas, como la talla mínima de captura fijada en 1.60 m y la veda de octubre a febrero, orientadas hacia su conservación no sean suficientes, en este sentido, se considera que su cultivo en ambientes controlados sería la forma complementaria importante para efectivizar su aprovechamiento y conservación.

En el medio natural el paiche se alimenta principalmente de peces y está considerado como un carnívoro moderado (Fontenele & Vasconcelos, 1982), razón por lo cual los primeros intentos de cultivo estuvieron basados en la alimentación a base de pescado, Fontenele, 1948; Bard *et al.*, 1975; Bard & Imbiriba, 1986; Alcántara & Guerra,1992; Imbiriba, 1994; Imbiriba *et al*. 1996; Rebaza *et al*., (1999); sin embargo, en cultivos recientes se ha comprobado que acepta otros tipos de alimentos como pan, galletas, ración peletizada, etc. (Rebaza *et al.*, 1999; Imbiriba, 2001; Padilla *et al.*, 2002; Aldea *et al.*,2002).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de tres tasas de alimentación en el rendimiento de alevinos de paiche, *Arapaima gigas*, alimentados con una dieta artificial conteniendo 50% de proteína bruta, criados en jaulas flotantes.

Material y Métodos

Este trabajo se realizó en las instalaciones del Centro de Investigaciones de Quistococha del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana- IIAP-Loreto-Perú. Los alevinos utilizados en el experimento fueron obtenidos de la reproducción natural, ocurrida en los estanques del mismo Centro. La duración del experimento fue de seis meses.

Fueron utilizadas nueve jaulas de 2.4m^3 (2x1.2x1m), construidas con tubos de PVC de una pulgada y forradas con paño de nylon de 1cm de malla

[1] Instituto de Investigaciones de la Amazonía peruana –IIAP. Programa de Ecosistemas Acuáticos. Centro de Investigaciones Quistococha de Loreto. Apartado 784.Fax 265527. Telef. 265515/265516-Iquitos/Perú-ppadilla_perez@hotmail.com

estirada; las jaulas fueron sumergidas dejando un margen de 30cm, con respecto de la superficie del agua, en un estanque de 6,000 m^2, donde se vienen cultivando juveniles de paiche. En cada jaula se colocaron cinco alevinos adaptados al alimento peletizado, previamente pesados y medidos; Se utilizó tres tasas de alimentación (6; 8 y 10%), con una ración peletizada del 50% de proteína bruta. La evaluación del crecimiento en peso y longitud de los especimenes se realizó cada 15 días.

Los índices zootecnicos medidos en el trabajo fueron los siguientes:
Tasa de crecimiento específico (TCE**)**
Factor de condición (K)
Conversión alimenticia aparente (CAA)
Porcentaje de sobrevivencia (S)

El experimento fue planificado en un Diseño Completamente al Azar con tres tratamientos y tres réplicas para cada tratamiento, de acuerdo a Banzatto & Kronka (1989).

El monitoreo de los factores físico/químicos del agua fue realizado dos veces al día (mañana y tarde) en el caso de la temperatura (°C), y una sola vez al día el Oxígeno disuelto (mg/l), pH, transparencia, y conductividad eléctrica.

Resultados y Discusión

Al final del experimento, el análisis de varianza de los promedios de longitud y peso demuestran que no existe diferencia significativa (p> 0.05) entre los tratamientos.

Los peces alimentados con tasa del 8% fueron los que alcanzaron los mayores pesos (2,263.00g) y mayores longitudes (62.46). Tabla.1; figs. 1 y 2. Estos resultados muestran una ganancia de peso diario de 14.26g, ganancia que superan a los alcanzados en los otros tratamientos.

No obstante, Maeda & Honczaryk (1995) y Aldea *et al.*; (2002) utilizando raciones balanceadas alcanzaron valores de ganancia de peso diario entre 14.45g y 15.40 respectivamente, valores muy similares a los nuestros, siendo diferentes a los valores encontrados por Alcántara & Guerra (1992) y Val (1990), en cultivo predador presa y pescado picado con una ganancia de peso diario de 8.14g y 10.69g. 11.11g respectivamente. Por otro lado, Bard & Imbiriba (1986) reportan ganancias de peso diario de 15.74g , criando con tilapia a razón de una tasa de alimentación del 8%.

Tabla. 1 Promedios de longitud/pesos iniciales y finales

Tratamientos	Datos Iniciales		Datos Finales	
	Longitud. (cm)	Peso (g.)	Longitud (cm)	Peso (g.)
T1 (6%)	25.70	114.60	61.32	2105.00
T2 (8%)	25.80	123.50	62.46	2263.00
T3 (10%)	25.90	120.40	61.10	2163.00

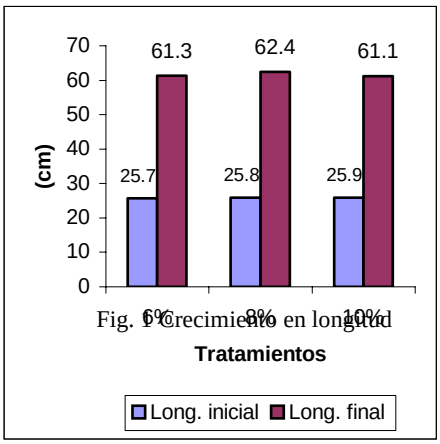

Fig. 1 Crecimiento en longitud

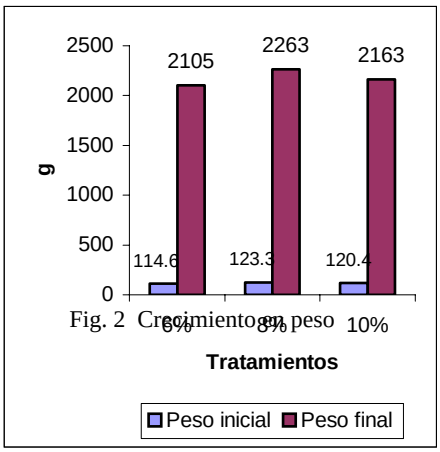

Fig. 2 Crecimiento en peso

En este estudio, la tasa de alimentación con el 6% presentó el mayor factor de condición (0.97). Estos valores son similares a los encontrados por Hurtado (1973) y Aldea *et al*. (2002), quienes encontraron valores entre 0.85 - 1.15 y 0.84 - 0.97. Asimismo, esta misma tasa de alimentación presentó la mejor tasa de conversión alimenticia (3:1), difiriendo en 0.5 y 1.0 de los tratamientos T2 y T3, mejores valores, a los conseguidos por Maeda & Honczaryk (1995), y Aldea *et al.* (2002), quienes presentan valores entre 5.7 - 6.5 y 4.25 - 5.49 respectivamente.

La mayor tasa especifica de crecimiento fue de 1.25, que se registró en el T2, con respecto a los tratamientos T1 y T3, que registraron valores de 0.90 y 1.20 , valores similares a los encontrados por Aldea *et al*. (2,002), de 0.97- 1.38 - 1.30 y diferentes a los encontrados por Maeda & Honczaryk (1995) de 0.4 a 0.5.

La sobrevivencia de los peces fue muy similar entre los tratamientos, T1= 96%; T2 = 98% y T3 = 97%. Tabla.2 lo que difiere grandemente a los resultados obtenidos por Aldea *et al*. (2002) que van desde 60 al 73.33% de sobrevivencia.

Tabla. 2 Índices zootécnicos registrados en la crianza de alevinos de paiche

Tratamientos	[1]TEC	%de sobrevivencia	[2]K	[3]CAA
6%	0.90	96	0.97	3.0
8%	1.25	98	0.84	3.5
10%	1.20	97	0.87	4.0

1TEC: Tasa especifica de crecimiento; 2 K: Factor de condición; 3 CAA: Conversión alimenticia

El paiche no tiene requerimientos especiales respecto a la calidad del agua, en condiciones naturales vive en lagos eutróficos. (Pontes, 1977) y Henderson (1999) reportan en estudios realizado en la Reserva Mamirauá (Brasil), valores de oxígeno disuelto entre 0.1-0.15 y 3mg/l; valores diferentes a los registrados en este estudio que variaron de 2.3 a 3.6 mg/l.

Las variaciones de la temperatura del agua durante este estudio fue más elevada por la tarde con relación a la mañana, presentando un valor mínimo de 26.5º C, y un valor máximo de de 31.5º C. La mayor diferencia encontrada entre los dos periodos fue de 5º C la cual concuerda con los encontrados por Alcántara & Guerra (1992); Imbiriba *et al*. (1996) y Aldea *et al*. (2002) que reportan medias de 25.7 – 34.8º C; 24 - 26º C y 26.8 – 31.4º C respectivamente.

El pH varió entre 5.4 a 6.6, valores similares a los reportados por Aldea *et al*. (2,002) de 4.5 - 6.3, menores a los registrados por Sánchez (1961) que reportó valores de 7.4 -7.5

Los valores de conductividad eléctrica del agua variaron entre 50 a 120 µs/cm^2; considerados dentro de lo normal. La transparencia estuvo en rango de 25 a 50cm, valores similares a los encontrados por Aldea *et al*. (2,002) que fue de 20 -50.3 cm.

Conclusiones

El paiche acepta alimento artificial satisfactoriamente, previa adaptación

Es posible el cultivo de paiche en jaulas

La tasa de sobrevivencia de los alevinos fue idéntica en todos los tratamientos.

La mejor conversión alimenticia y el mayor factor de condición de los peces fue obtenida con la tasa de alimentación del 6%.

No hubo diferencia significativa entre los pesos y longitudes finales de los peces testados.

Literatura Citada

Alcántara, B.F. & Guerra, H. (1992). Cultivo de paiche, *Arapaima gigas*, utilizando bufurqui, *Cichlassoma bimaculatum* como presa. *Folia Amazónica.* V. 4 Nº 1. Iquitos, Perú. p. 129-139.

Aldea,G. M.; Alcántara, B.F. & Padilla, P.P.(2002). Cultivo de paiche *Arapaima gigas*, con dietas artificiales en jaulas flotantes. Resúmenes de exposiciones del I Congreso Nacional de Acuicultura. Universidad Nacional Agraria la Molina; Facultad de Pesquería. Lima – Perú. 33p.

Bard, J. De Kimbe, P.; Lemasson, J. & Lessent, P. (1975). Manual de Piscicultura destinado a la América tropical. Centre Techenique Forestier Tropical. Ministerio de Asuntos Extranjeros. Francia, Revisado por Christian Berger. 2da. ed. 104pp.

Bard, J. & Imbiriba, E.P. (1986). Piscicultura de pirarucu, *Arapaima gigas*. Belém: EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 52. 17p.

Banzatto, D. & Kronka, S. (1989). Experimentação Agrícola. Estado de São Paulo- Brasil. 248 pp.

Fontenele, O. (1948) Contribução para o conhecimento da biología de pirarucu *Arapaima gigas* (Cuvier, 1817), em cativeiro: (Actinoptrygii, Osteoglossidae). Rev. Brasil. Biol., 8(4): 445-459.

Fontenele, O. & VASCONCELOS, E.A. (1982). O pirarucu, *Arapaima gigas* (Cuvier, 1817), nos açudes do Nordeste: Resultados de sua aclimatação e prováveis causas de depleção de seus estoques. Bol. Téc. DNOCS, Fortaleza, 40(1) : 43-66.

Henderson, P.A. (1999). O Ambiente Acuático da Reserva Mamirauá. In: Estratégias para Manejo de Recursos Pesquieros em Mamirauá (Queiros, H.L. & Crampton, W.G.R. editores). SCM/CNPq-MCT. Brasilia. 197pp.

Hurtado, J. (1973). Aspectos biológicos-pesqueros del *Arapaima gigas* (Cuvier, 1817) (Pisces: Arapaimidae) en el sistema de varzea (lagos de Tarapoto, El Correo y zonas aledañas) en el municipio de Puerto Nariño-Amazonas. Universidad del Valle, Colombia.

Imbiriba, E.P. (1994). Produção e manejo de alevinos de pirarucu, *Arapaima gigas* (Cuvier, 1817). EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica. 4p.

Imbiriba, E.P.; Lourenço, J.B.; De Moura Carbalho, L.O. Brandão, G.L.; Uliana, D.; Brito, F.L. (1996). Criação de pirarucu. EMBRAPA-CPATU. Brasilia-DF. 93pp.

Imbiriba, E. P. (2001). Potencial de Criação de pirarucu em cativeiro. Acta Amazónica, 31(2): 299-316.

Luling, K.H. (1969). Das laichverhalten der vewetreter der familie Osteoglossidae (Versuch einer Ubersicht). Bonn. Zool. Beitr., 20(1/3): 228-243.

Maeda, L.S. & Honczaryk, A. (1995). Caracteristicas bioquimicas e nutricionais do ensilado biológico de pescado e sua avaliacao em dietas para o pirarucú, *Arapaima gigas* (CUVIER, 1829), em cativeiro. Relatorio Final INPA. Manaus. Am. 22pp

Padilla, P.P.; Aldea, G. M.; Alcántara, F. B. (2002). Adaptación de paiche *Arapaima gigas*, al alimento artificial. Resúmenes del V Seminario Colombiano de Limnología Neotropical. I Reunión Internacional de Limnología del Alto Amazonas. Leticia (Amazonas)- Colombia. 2002.

Pontes, A.C. DE P. (1977). O pirarucú *Arapaima gigas*, (CUVIER, 1829), nos acudes publicos do Nordeste Brasileiro. B.S. Monography. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.

Rebaza, A.M.; Alcántara, B.F.; Valdivieso, G.M. (1999). Manual de piscicultura de paiche *Arapaima gigas*. Edit. Manatí Gráfico. S.A. Caracas- Venezuela. 72pp.

Sanchez, J. (1961). El paiche. Aspectos de su historia natural, ecología y aprovechamiento. Servicio de Pesquería del Ministerio de Pesquería Lima. 48pp.

Saint-Paul, U. (1986). Potential for aquaculture of South American freshwater fishes; a review. Aquac., 54:205-240.

Val, A. L. (1990). Parámetros Hematológicos (serie Vérmelha) de *Arapaima gigas*, (Osteoglossiformes) durante o primeiro ano de vida en cativeiro. INPA. Manaus. Brasil, 99pp.