

INFLUENCIA DE TRES DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL CRECIMIENTO DE *Piaractus brachypomus*. “PACO” EN SEGUNDA FASE DE ALEVINAJE EN ESTANQUES SEMINATURALES

C. Rebaza¹, E. Villafana², M. Rebaza¹, S. Deza¹

RESUMEN

El presente trabajo se realizó entre febrero y marzo 2000, en la Estación Experimental del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP-Ucayali), localizado en el km 12.4 de la Carretera Federico Basadre, ciudad de Pucallpa, región Ucayali.

El objetivo del presente estudio fue determinar la influencia de tres densidades de siembra en el crecimiento en peso, longitud y supervivencia de *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818) “paco” en segunda fase de alevinaje; para lo cual se aplicó el diseño de bloques completos al azar con tres tratamientos: T1=10 alevinos m⁻², T2=15 alevinos m⁻² y T3=20 alevinos m⁻², y tres repeticiones. Se sembró un total de 11 160 alevinos, con peso promedio inicial de 3.8g (coeficiente de variación 7.04% y desviación estándar: 0.44). Se suministró alimento balanceado particulado de 30% de nivel proteico, la tasa de alimentación fue el 10% de la biomasa, distribuyendo la ración en tres dosis diarias. Los resultados obtenidos después de 30 días de crianza para los tratamientos T1, T2 y T3 fueron: peso promedio final 21.94 g 20.79 g y 23.49 g; respectivamente; longitud promedio final: 10.12 cm, 10.0 cm, 10.34 cm; y porcentaje de supervivencia: 98.68%, 97.45% y 89.82%, respectivamente. No se observó diferencias significativas ($P>0.05$), entre los diferentes resultados en la segunda fase de alevinaje.

Palabras claves: *Piaractus brachypomus*, densidad.

-
- 1 Biólogos pesqueros. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana- IIAP. Programa de Ecosistemas Acuáticos. Centro Regional de Investigaciones de Ucayali. km 12.4 de la Carretera Federico Basadre. Telefax: (061)-573732. E-mail: iiapu@terra.com.pe . Pucallpa - Perú
 - 2 Bach Universidad Nacional del Santa. Facultad de Ciencias. Escuela de Biología en Acuicultura. Av. Universitaria s/n, Urb Bellamar. Telefax N° (044)-316212. E-mail: uns@webhouse.com.pe Nuevo Chimbote - Perú.

ABSTRACT

The present work was carried out between February and March 2000, in the Experimental Station of the Institute of Investigations of the Peruvian Amazonian-Ucayali (IIAP-Ucayali), located in the km 12.4 of the Federico Basadre highway, in the city of Pucallpa, Ucayali region.

The objective of the present study was to determine the influence of three seeding densities in the growth in weight, longitude and survival of *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818) "paco" in second alevinaje phase; for which the statistical design was applied totally at random with three treatments: T1=10 alevines m⁻², T2 = 15 alevines m⁻² and T3 = 20 alevines m⁻² and three repetitions for each one of them. A total of 11 160 alevines were sowed, with initial weight average of 3.8 g (variation coefficient: 9.34% and standard deviation: 0.35) and initial longitude average of 6.24cm (variation coefficient: 7.04% and standard deviation: 0.44). Particulate balanced food of 30% of proteic level was given, feeding them to a rate of 10% of the biomass, distributing the portion three times a day. The results obtained after 30 days of upbringing for the treatments T1, T2 and T3 were, final weight average: 21.94 g, 20.79 g and 23.49 g. Final longitude average: 10.12cm, 10.0cm and 10.34cm; and percentage of survival: 98.68%, 97.45% and 89.82%, respectively.

Significant differences were not observed ($P>0.05$) among the different results obtained in the second alevinaje phase.

Key words: *Piaractus brachypomus*, density

1. INTRODUCCIÓN

La densidad de siembra en todo proceso de cultivo es muy importante, ya que está en función de la intensidad de cultivo que se vaya a aplicar; así mismo, representa el punto de partida de las estimaciones de la producción y costos hacia el futuro, es el punto de partida de un cultivo (Guimaraes & Senhorini, 1986).

Estudios de densidades en segundo alevinaje con la especie *Piaractus brachypomus*, "paco", son escasos y dispersos. En Brasil, la Dirección Nacional de Obras Contra las Secas (DNOCS) ha desarrollado experiencias con alevinos en segundo alevinaje, iniciándose con individuos de 30 a 40 días, a una densidad de 16 alevinos m⁻² durante 20 a 30 días; en la Región de Goiás se inicia el segundo alevinaje a una densidad de

20 alevinos m⁻² entre 30 a 60 días (Hernández, 1992). Así mismo, Bernardiño & Aparecido (1986), trabajando con *Piaractus mesopotamicus* “paco” reportaron que para una densidad de 4 alevinos m⁻² lograron alevinos de 14.5 g en 30 días de crianza.

En la Estación de DIVISA (Panamá), realizaron un primer alevinaje con *Piaractus brachypomus* “paco” utilizando densidades de 50 a 60 alevinos m⁻² durante 30 días de cultivo, pasado este tiempo, clasificaron los alevinos por tamaños y nuevamente iniciaron un segundo alevinaje con densidades de 30 alevinos m⁻² entre 30 a 45 días de cultivo, alcanzando pesos promedios finales de 12 a 15 g (Hernández, 1992).

En Colombia, en la estación de Repelón realizaron un segundo alevinaje con 10 alevinos m⁻² en 30 días de crianza, logrando incrementar el peso de 3 a 30 g.

Díaz & López (1993), consiguieron en 30 días de crianza de “cachama negra” *Colossoma macropomum*, 25 g de peso promedio final de 55% de supervivencia.

Useche (2000), señala como factores claves en la producción de alevinos a la calidad de agua, disponibilidad de alimento natural, densidad de siembra, parámetros que aún no han sido estudiados.

Oliva (2000) menciona que al no considerar segundo alevinaje durante el período de cultivo de *Piaractus brachypomus* “paco” prolonga el tiempo de cultivo de esta especie de 10 a 12 meses, lográndose de 0.8 a 1.2 k, mientras que experiencias preliminares de cultivo de “paco”, a partir de alevinos pre-criados, reduce el tiempo de crianza de 6 a 8 meses con pesos similares a los señalados.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la influencia de tres densidades en el crecimiento de *Piaractus brachypomus* “paco”, en segunda fase de alevinaje en estanques seminaturales.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de experimentación

El presente trabajo se desarrolló en las instalaciones de la Estación Experimental del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP-Ucayali), localizado en el km 12.4 de la Carretera Federico Basadre, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali. Geográficamente ubicado a 8°22' 31" de latitud sur y 74°34' 35" de longitud oeste, a una altitud de 154 msnm., en el período comprendido entre el 5 de febrero al 6 de marzo del 2000.

Tratamientos

Los tratamientos fueron tres densidades con tres repeticiones cada uno:

$$T_1 = 10 \text{ alevinos m}^{-2}$$

$$T_2 = 15 \text{ alevinos m}^{-2}$$

$$T_3 = 20 \text{ alevinos m}^{-2}$$

Diseño del Experimento

Se aplicó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar (Arroyo, 1984).

Infraestructura Piscícola

La experiencia se realizó en tres estanques seminaturales de forma rectangular, con las siguientes áreas: dos estanques de 210 m² y de 1.2 m de profundidad, los cuales fueron divididos en 3 compartimentos de 70 m² cada uno. El tercer estanque de 324 m² de área total y 1.2 m de profundidad, también dividido en tres compartimentos de 108 m², obteniéndose en total 9 unidades experimentales.

A cada uno de los estanques se agregó 1 500 kg ha⁻¹ de carbonato de calcio con la finalidad de corregir la acidez del suelo y del agua, El abastecimiento de agua a los estanques fue desde un pozo tubular de 25 m de profundidad, la fertilización de los estanques fue realizada con abono orgánico tipo "gallinaza" a una tasa de 1 500 kg ha⁻¹, con la finalidad de obtener alimento natural (fitoplancton y zooplancton).

Material Biológico

Se utilizaron 11 160 alevinos de *Piaractus brachypomus* "paco" de 50 días de edad, obtenidos por reproducción artificial en la estación experimental del IIAP-Ucayali.

Se seleccionaron alevinos de pesos y tallas similares, obteniéndose un peso promedio de 3.8 g (coeficiente de variación: 9.34% y desviación estándar: 0.35) y longitud promedio: 6.24 cm (7.04% de coeficiente de variación y 0.44 de desviación estándar).

Alimentación

Los alevinos recibieron una dieta balanceada palletizada y particulada con 30% de proteína. La tasa de alimento diario fue de 10% de la biomasa durante los 30 días de crianza y el alimento fue distribuido diariamente en tres raciones proporcionales.

La distribución del alimento se hizo al “voleo”, en todo el estanque.

Calidad del agua

Se registró información de los parámetros físico químicos, con frecuencia semanal, de: temperatura superficial del agua ($^{\circ}\text{C}$), transparencia del agua (cm), pH, Oxígeno disuelto (mg l^{-1}) Anhidrido carbónico libre (mg l^{-1}), Alcalinidad total (mg l^{-1}), Dureza total y de calcio: (mg l^{-1})

Evaluación Final de la Experiencia

Se realizó luego de 30 días, determinándose el peso individual en gramos y la longitud individual en centímetros del 20% de la población sembrada.

Variables Evaluadas

1. Peso promedio (g)
2. Longitud total (cm)
3. Velocidad de crecimiento
4. Tasa de crecimiento específico (Tce)
5.
$$Tce = \frac{\ln(\text{peso final}) - \ln(\text{peso inicial})}{\text{Período (días)}} \times 100$$

(Ricker, 1975 citado por Silva *et al.*, 1997)

6. Factor de Conversión de alimento (F.C.A)

$$F.C.A = \frac{\text{Alimento ingerido}^*}{\text{Peso ganado}^{**}} \quad (\text{Martínez, 1987})$$

* Como alimento seco suministrado.

** Peso fresco húmedo ganado.

7. Eficiencia alimenticia (EA):

$$EA = \frac{\text{Peso húmedo ganado}}{\text{Alimento seco ingerido}} \times 100 \quad (\text{Martínez, 1987})$$

8. Factor de condición (K)

$$K = \frac{P}{L^3} \times 100 \quad (\text{Lagler, 1956 \& Ricker, 1971 citado por Martínez 1987}).$$

9. Supervivencia (%).

Procesamiento Estadístico

Se realizó con la finalidad de determinar el nivel de significancia entre tratamientos a través del análisis de varianza ($p < 0.05$). Para el diseño experimental Bloques Completos al Azar.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos, luego de 30 días de crianza de *Piaractus brachypomus* “paco”, se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros de crecimiento finales logrados en segunda fase de alevinaje de *Piaractus brachypomus* “paco”, durante 30 días de cultivo en el IIAP-Ucayali

Tratamientos	W g	Lg	VCP g día ⁻¹	V.C.L cm día ⁻¹	T.C.E % g día ⁻¹
10 alevinos m ⁻²	21.94 a*	10.12 a	0.61 a	0.13 a	5.9 a
15 alevinos m ⁻²	20.79 a	10.00 a	0.52 a	0.13 a	5.8 a
20 alevinos m ⁻²	23.49 a	10.34 a	0.65 a	0.14 a	6.2 a
CV	15.77	5.82	18.96	15.38	0.12

* w g, Peso total en gramos.

Lg cm = Promedio de longitud total en centímetros.

V.C.P gr día⁻¹ = Velocidad de crecimiento en peso diario.

V.C.L cm día⁻¹ = Velocidad de crecimiento en longitud por día.

T.C.E% gr día⁻¹ = Tasa de crecimiento específico.

C.V = Coeficiente de variación.

* Letras iguales no presentan diferencia significativa. Prueba F (P <0.05).

Tabla 2. Variables de crecimiento obtenidos en segunda fase de alevinaje de *Piaractus brachypomus* “paco”, durante 30 días de cultivo en el IIAP-Ucayali

Tratamientos	*FCA	E.A	(K)	Sobrevivencia (%)
10 alevinos m ⁻²	0.44 a*	220.9 a	2.09 a	98.68 a
15 alevinos m ⁻²	0.47 a	211.9 a	2.06 a	97.45a
20 alevinos m ⁻²	0.46 a	216.6 a	2.11 a	89.82a
CV	3.05	2.18	0.04	16.4

* F.C:A = Factor de conversión de alimento.

E.A = Eficiencia alimenticia.

K = Factor de condición.

C.V = Coeficiente de variación.

* Letras iguales no presentan diferencia significativa: Prueba F (P <0.05).

La Tabla 1 muestra que los resultados de incremento de peso logrado en el estudio es alentador, por que presentan valores promedio iniciales que varían de 3.8 a 6.2 g en el momento de la siembra, y luego de 30 días de cultivo se lograron pesos promedios de 20.79 a 23.49 g; los cuales son mayores a los obtenidos por Fontes *et al.*, (1990), que muestran pesos promedios menores: 13.9 y 14.5 g para el mismo período de pre-cría. Así mismo, Figueredo *et al.*, (1989), reporta un trabajo realizado con *Piaractus mesopotamicus* “pacu” utilizando densidades de siembra de 7.14 y 30 alevinos m⁻² durante 30 días de crianza, obteniendo pesos finales de 10.9 g, 9.7 g y 13.1 g.

Senhorini & Bernardino (1990), en otra experiencia realizada con *Colossoma macropomum* “tambaqui”, obtuvieron pesos finales de 14.6 g, 15.6 g y 15.9 g; utilizando densidades de 10, 15 y 20 alevinos m⁻².

Senhorini *et al.*, (1988), trabajaron con *Piaractus mesopotamicus* “paco”, con densidades de siembra de 15 alevinos m⁻² y luego de 60 días lograron pesos finales de 25.5 g; estos autores reportan estudios realizados con *Colossoma macromum* “tambaqui”, utilizando densidades de siembra de 15 alevinos m⁻², obteniendo alevinos con peso promedio final de 17.3 g en 60 días de cultivo.

Angelini & Petrere (1992), mencionan que el peso inicial más lucrativo para el productor, a efecto de iniciar el engorde de peces, se encuentra entre 30 a 50 g, indicando que con peces de pesos menores puede ocurrir mortalidades porque aún es difícil mantener suficientes organismos, sobre todo zooplanctónicos durante este período de crianza (30 a 40 días), derivando en una baja sobrevivencia por falta de suficiente alimento.

Según el análisis de varianza ($p < 0.05$), no se observa influencia de la densidad en los pesos promedio finales de los tres tratamientos, no encontrándose diferencias significativas entre el incremento de la densidad para este parámetro. (Tabla 1).

Tanto la velocidad de crecimiento en peso (g día⁻¹), longitud (cm día⁻¹) y la tasa de crecimiento específico no muestran diferencias significativas ($p < 0.05$). (Tabla 1).

Los coeficientes de variación (CV%) menores de 20%, encontrados para los parámetros de crecimiento, como peso y longitud al finalizar la experiencia, nos indican la uniformidad en el crecimiento, lo cual es importante en piscicultura. Fontes *et al.*, (1990) mencionan que un elevado coeficiente de variación (mayor de 30%) es indicativo de escasez de alimento y espacio, factores que influyen en el desarrollo de los peces.

Durante el estudio se utilizó una tasa de alimentación del 10% de la biomasa total, por cuanto el interés principal fue el alimento, por que en esta etapa de crecimiento existe mayor consumo del mismo. Una prueba de la efectividad en el aprovechamiento del alimento es el factor de conversión de alimento (FCA) (Tabla 2), que en la experiencia fluctuó entre 0.67 a 0.74. Los resultados obtenidos en este parámetro son favorables. Los valores de FCA menores de 1, posiblemente se deben a que el *pellet* suministrado fue partido a 3 mm de diámetro, lo cual permitió que los alevinos pudieran capturar la mayor parte del alimento dado, aunándose la fertilización con estiércol de gallina que fue agregado 7 días previos a la siembra de los alevinos, generando alimento natural (fitoplancton y zooplancton) aprovechado por los peces, lográndose que el alimento natural complementado con el alimento balanceado logren mejorar el crecimiento de los alevinos.

La eficiencia alimenticia no muestra valores con diferenciación significativa entre los tratamientos, no observándose influencia del incremento de la densidad en este parámetro.

Una forma de valorar el estado nutritivo de los peces en cultivo es a través del factor de condición (K), que puede asociarse a una valoración de la contextura o estado de delgadez u obesidad. En la experiencia para los tres tratamientos, los valores estuvieron cercanos a 2 (Tabla 2), lo que indica el buen estado fisiológico de los alevinos durante la experiencia, además indica la gran capacidad de esta especie para el engorde intensivo (Martínez, 1987).

El factor de condición es mayor que 2 entre los tres tratamientos y, según el análisis de varianza, no se encontró diferencia significativa, es decir, no se observa influencia del incremento de la densidad en este factor.

El porcentaje de supervivencia alcanzando fue alto en los tres tratamientos, sin embargo, la mortalidad registrada se debió a la presencia de aves piscívoras tales como *Pitangus sulphuratus* "victor díaz" y *Chloroceryle amazona* "martín pescador". Supervivencias reportadas por Fontes *et al.*, (1990), trabajando con híbridos de *Piaractus mesopotamicus* (hembra) x *Colossoma macropomum* (macho) "paqui", son similares a los obtenidos en la experiencia. Figueredo *et al.*, (1989) en un trabajo realizado con *Piaractus mesopotamicus* "pacu" lograron supervivencias de 100%, 99.9% y 99.8%, respectivamente.

La supervivencia no muestra valores con diferencias significativas ($p < 0.05$), entre los tratamientos, no observándose influencia del incremento de la densidad en este aspecto.

Tabla 3. Parámetros físico químicos del agua de los estanques seminaturales registrados en segunda fase de alevinaje de *Piaractus brachypomus* “paco”

	Temperatura Agua (°C)	Oxígeno disuelto (mg ^l ⁻¹)	Anhídrido carbónico libre (mg ^l ⁻¹)	pH	Alcali- nidad fenolta- leínica (mg ^l ⁻¹)	Dureza total (mg ^l ⁻¹)	Dureza calcio (mg ^l ⁻¹)	Trans- parencia (cm)
Promedio	28.6	5.83	14.31	7.4	0	35	16.24	26.4
Desv, Est	0.42	0.43	3.31	0.13	0	5.92	0.36	3.13
Coef.var	1.46	7.31	23.12	1.76	0	16.9	2.1	11.86

Con respecto a la calidad de agua, la Tabla 3 muestra valores de temperatura, Oxígeno disuelto, pH y Dureza de calcio con bajo coeficiente de variación. Transparencia y Dureza total presentan valores más altos: 11.86% y 16.9%; y el Anhídrido carbónico libre muestra variación más alta que las demás (23.12%), encontrándose dentro de los rangos tolerables por esta especie.

Los peces dependen directamente de una buena calidad de agua para la supervivencia y su crecimiento, y entre los factores que destacan en este aspecto, son el tenor de oxígeno disuelto en el medio, la temperatura y el potencial de hidrogeniones, ya que son los reguladores de sus actividades metabólicas (Senhorini & Fransozo, 1994).

Piaractus brachypomus “paco” es una especie resistente a aguas de pobre calidad y resiste bajas concentraciones de oxígeno disuelto: 1 a 3 mg^l⁻¹ (Díaz & López, 1993); en la experiencia se registraron valores mínimos de 5.21 mg^l⁻¹ y promedio de 5.83 mg^l⁻¹

Para un crecimiento adecuado de los peces, el agua de los estanques debe presentar un tenor de oxígeno disuelto siempre superior a 3 mg^l⁻¹, valores inferiores a esta concentración provocan una reducción en la conversión alimenticia y un aumento de los efectos perjudiciales resultantes de la degradación de metabolitos (Sipaúba, 1988). El pH es un factor que tiene efectos sobre la fisiología de las especies y sobre el ambiente acuático: valores extremos de crecimiento lento y un reducción de la producción de los estanques. El “paco” es una especie que tolera amplios rangos de pH: 3.5 a 11, pero, las mejores aguas para la piscicultura son aquellas que presentan pH neutro o ligeramente alcalino (entre 7 - 8) (Boud, 1996). En la experiencia el pH se mantuvo constante con un valor de 7.4 (Tabla 3).

El rango de temperatura en el cual se desarrolla esta especie está entre 23 a 30 °C, pero el mejor crecimiento se logra entre 25 a 29 °C (Díaz & López, 1993); el promedio de temperatura en el cual se desarrolló la experiencia se encuentra dentro de los rangos permisibles (Tabla 3).

El “paco” se desarrolla en concentraciones de dureza del agua de 25 a 28 mg^l⁻¹, pero, se adapta y crece con valores de dureza más altos (Díaz & López, 1993). Los valores obtenidos durante la experiencia, nos dan valores promedios correspondiente a aguas blandas, pero, dentro de los valores recomendados para piscicultura. Así Colares (1998), señala que los niveles de dureza y alcalinidad para piscicultura de aguas tropicales oscila entre 20 a 300 mg^l⁻¹.

En piscicultura se recomienda mantener valores de visibilidad entre 25 a 70 cm (Sipaúba, 1988), y los valores promedio de la experiencia se encuentran dentro de los valores recomendados.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los alevinos de *Piaractus brachypomus* “paco” criados en segunda fase de alevinaje a tres densidades de siembra de 10, 15, 20 alevinos m², no muestran diferencia significativa ($p < 0.05$), respecto a su crecimiento en peso, longitud y supervivencia.
- Se recomienda utilizar densidades de siembra más altas en posteriores ensayos de 30 y 40 alevinos m⁻², utilizando la densidad de 20 alevinos m⁻² como testigo.

5. BIBLIOGRAFÍA

- ANGELINI, R. & Jr. R. PETRERE. 1992. Simulação da produção do « paco » *Piaractus mesopotamicus* em viveiros de piscicultura. *Bol. Téc. CEPTA*, 5 (ÚNICO):41-45.
- ARROYO, R. 1984. Curso de Estadística aplicada a la investigación: Diseños experimentales. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 160p.
- BERNARDIN, G & V. APARECIDO. 1986. Efeitos da temperatura e densidade de estocagem na segunda alevinagem do “pacu” *Colossoma mitrei*. In: Síntese dos trábalos realizados com especies do genero *Colossoma*. Centro de Pesquisa e Treinamiento em Aquicultura CEPTA. Pirassununga, Brasil.
- BOYD, C. 1996. Manejo de suelos y de la calidad de agua en la Acuicultura de piscinas. Asociación Americana de Soya (ASA). Caracas, Venezuela. 62p.
- COCARES, J. 1998. Gualidade da agua na piscicultura. Programa de Pósgradação em Ecología e recursos Naturais. Universidades Federal de Sán Carlos. Brasil. 20p.
- DIAZ, F. & R. LOPEZ. 1993. EL cultivo de la “Cachama blanca” (*Piaractus brachypomus*) y de la “cachama negra” (*Colossoma macropomum*). Fundamentos de Acuicultura Continental. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA). Bogotá, Colombia. p: 207-219.
- FIGUEREIDO, G., J. SENHORINI & N. FONTES. 1989. Desenvolvimento do “paco” (*Piaractus mesopotamicus*) em diferentes densidades de estocagem. In: 2º *relatorio técnico Aguaculture-Brasil. Pirassununga: CEPTA. P. 34-42.*
- FONTES, N., J. SENHORINI A. LUCAS. 1990. Efeito de duas densidades de estocagem no desempenho larval de « paco » *Piaractus mesopotamicus* (Homberg, 1 887) x *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) em viveiros. *Bol. Téc. CEPTA*, Pirassununga, 3 (único): 23-32.
- FONTES, N., J. SENHORINI. 1994. larvicultura do « paco » *Piaractus mesopotamicus* (Homberg, 1887) em diferentes densidades de estocagem. *Bol. Téc. CEPTA*, Pirassununga, 7: 49-58.

- GUIMARAES, S. & J. SENHORINI. 1986. Apostila sobre criação de larvas e alevinos. CEPTA, Pirassununga, Brasil. 40p.
- HERNÁNDEZ, A. 1992. Estado actual del cultivo de *Colossoma* y *Piaractus* en Brasil, Colombia, Panamá, Perú y Venezuela. *Doc. De la 2^o reunión Internacional*. Grupo de Trabajo Técnico de *Colossoma* y *Piaractus*. Bol. *Red de Acuicultura*. (6): 3-4.
- MARTINEZ L. 1987. Métodos de evaluación, control y racionamiento en la alimentación práctica. Alimentación en Acuicultura. Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica. Espinoza y Labarta (eds.) Madrid, España. Pp. 295-322.
- OLIVA, P. Informe Técnico Anual 2000 Dirección Regional Sectorial De Pesquería –Ucayali (DIRESEPE-UC). 15p.
- SENHORINI, J.; FIGUEREDO, G.; FONTES, N & J. CAROLSFELD. 1988. larvicultura e alevinagen do "pacu" *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887), "tambaqui" *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) e seus respectivos híbridos. *Bol Tec*. CEPTA. 1(2) : 19-30.
- SENHORINI, J.& G.,; BERNARDINO. 1990. Sobrevivencia e crescimento do "tambaqui" *Colossoma macropomum* no periodo de temperaturas baixas. CEPTA. p. 56-58.
- SENHORINI, J.& A.,; FRANZOSO. 1994. Influencia da produtividade dos viveiros e a contribuição da ração na larvicultura do "pacu" *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887), *Bol Tec*. CEPTA. 7 (único):27-40.
- SIPAÚBA, L. 1988. Limnología Aplicada a Acuicultura. Universidad Estatal Paulista UNESR. *Bol Tec* N^o 1 Centro de Acuicultura. 71p.
- USECHE, M. 2000 El cultivo de la cachama, manejo y producción. *Primer Taller Piscícola*. Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET). Colombia. 34p.

ANEXO

Tabla 1. Composición porcentual de insumos utilizados en la preparación de alimento balanceado para alevinos de *Piaractus brachypomus* “paco”

Insumos	Porcentaje (%)
Harina de pescado	10.00
Torta de soya	44.00
Polvillo de arroz	5.00
Maíz remolido	37.48
Aceite	2.52
Premezcla de vit. y mineral	1.00