



## GANANCIA DE PESO DE TAMBACU ALIMENTADOS CON BALANCEADOS COMERCIALES

### *WEIGHT GAIN OF TAMBACU FED WITH COMMERCIAL FEEDSTUFFS*

Ildefonso Ricardi Vera<sup>1</sup>, Eulalio Morel López<sup>1\*</sup>  y Edgar Waldemar Vázquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción, Paraguay.

\*Autor por correspondencia: [lopezeulalio@hotmail.com](mailto:lopezeulalio@hotmail.com)

### RESUMEN

El objetivo de la investigación es evaluar la ganancia de peso de Tambacu alimentadas con diferentes balanceados comerciales. El trabajo se realizó en la Granja Didáctica Experimental FCV-UNA, comprendido entre los meses de marzo-junio del 2017. El diseño experimental que se utilizó fue completamente al Azar, con 3 tratamientos y 7 repeticiones. Los tratamientos utilizados fueron T1 Balanceado Comercial A (24% de PB), T2 Balanceado Comercial B (28% de PB), T3 Balanceado Comercial C con (32% de PB). Para el trabajo se utilizaron 105 peces en etapa juvenil, donde 5 animales se consideró como una Unidad Experimental, los alimentos fueron suministrados en 2 raciones diarias durante 90 días, con un ofrecimiento del 5% el primer mes (marzo) y de 3% los últimos dos meses, calculando el peso total de los animales en el estanque, se realizaron muestreos haciendo cálculos de biometría para lo cual se determinaron las determinaciones de Peso Total, Largo total y Altura Total. Los datos obtenidos fueron sometidos al ANAVA por el test de Fisher y la media comparada mediante el test de Tukey al 5%. En las mediciones realizadas a los 90 días no se registraron significancia ( $p > 0,05$ ), demostrando de esta forma que no incide la marca para la ganancia de peso de los peces.

**Palabra Clave:** Tambacu, balanceado comercial, estanques, proteínas.

### ABSTRACT

The objective of the research is to evaluate the weight gain of Tambacu fed with different commercial feeds. The work was carried out at the FCV-UNA Experimental Educational Farm, between the months of March and June 2017. The experimental design used was completely random, with 3 treatments and 7 repetitions. The treatments used were T1 Commercial Feed A (24% CP), T2 Commercial Feed B (28% CP), T3 Commercial Feed C with (32% CP). For the work, 105 fish were used in juvenile stage, where 5 animals were considered as an Experimental Unit, the food was supplied in 2 daily rations for 90 days, with an offer of 5% the first month (March) and 3% the last two months, calculating the total weight of the animals in the pond, samplings were carried out by making biometry calculations for which the determinations of Total Weight, Total Length and Total Height were determined. The data obtained were subjected to the ANAVA by the Fisher test and the mean compared by the Tukey test at 5%. In the measurements carried out at 90 days, no significance was recorded ( $p > 0.05$ ), thus demonstrating that the brand does not affect the weight gain of the fish.

**Keywords:** Tambacu, balanced commercial, ponds, protein.

## INTRODUCCIÓN

La piscicultura es una alternativa relevante para la provisión de alimentos en nuestro país, destacando especialmente por la disponibilidad de suficientes recursos hídricos. La FAO ha destinado fondos para fortalecer la piscicultura en Paraguay, mientras que algunas organizaciones invierten en infraestructuras y capacitaciones en diferentes regiones, lo que fortalece el mercado interno y abre posibilidades de expansión en los mercados de exportación para los productos acuícolas nacionales (FAO, 2016).

La cría intensiva de peces, como en cualquier sistema de producción animal, requiere especial atención en la alimentación, cuyas necesidades varían según la edad, sexo, variedad y temperatura del agua (Andrade et al., 2011). Sin embargo, el bajo porcentaje de ganancia de peso en los peces y el elevado costo de las fuentes proteicas, cuya disponibilidad y precio dependen de su calidad, hacen que esta actividad sea costosa. Ante esto, surge la necesidad de desarrollar variedades de peces o híbridos con menores requerimientos nutricionales, que permitan al pequeño productor lograr una mayor ganancia de peso en un corto plazo.

Se busca, por tanto, mejorar la producción a un bajo costo, incrementando la oferta mediante una alimentación adecuada y un buen manejo. De esta forma, es posible obtener animales con mayor peso en la producción de engorde de Tambacu en su etapa juvenil, respondiendo a la demanda del mercado. Los balanceados comerciales para alimentar esta especie varían en precio según su marca y origen.

El objetivo de este estudio fue evaluar la ganancia de peso de Tambacu alimentados con diferentes balanceados comerciales.

## MATERIALES Y METODOS

El tipo de estudio es de experimental cualitativo.

La investigación se desarrolló desde el mes de marzo a junio de 2017. El trabajo de campo se realizó en la granja experimental de la Facultad de Ciencias Veterinarias Filial Concepción ubicada a 4,5 kilómetros de la ciudad de Concepción sobre la Ruta V Gral. Bernardino Caballero.

Las temperaturas medias registradas en la región oscilan en el rango de 24°C. Con picos máximos de 45°C de temperatura en la estación de verano, e invierno temperatura de 2°C con heladas leves (DINAC, 2016).

El diseño experimental utilizado fue el diseño completamente al azar (DCA), con 3

tratamientos y 7 repeticiones, en el que se consideraron cinco peces como una unidad experimental (UE), totalizando 105 peces. Los tratamientos consistieron en diferentes marcas de balanceados comerciales, detallados en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Descripción de los tratamientos utilizados en el experimento.

| Trat. | Categorías  | PB Balanceado (marcas) |
|-------|-------------|------------------------|
| T1    | Engorda     | 24% de PB Comercial A  |
| T2    | Engorda     | 24% de PB Comercial B  |
| T3    | Crecimiento | 32% de PB Comercial C  |

PB: Proteína bruta

El trabajo de campo se realizó en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias Filial Concepción. Antes de la instalación se realizó la desinfección de las unidades de investigación utilizando hidróxido de calcio en una dosis de 150 g/m<sup>2</sup> diluida en un recipiente con agua.

Se realizó la inspección técnica de los ejemplares de tambacu teniendo en cuenta la etapa alevín de los mismos con un peso aproximado de 20 gramos en promedio, la condición corporal y el estado de salud de los animales disponibles para el estudio en dicho establecimiento.

Para la selección de los peces, se cosecharon los ejemplares de tambacu con la utilización de una red de arrastre, teniendo en cuenta los criterios de selección mencionados anteriormente. Para la conformación de los grupos se integraron 35 animales en cada estanque, totalizando 105 peces. Las dimensiones de cada estanque fueron de 3m x 3m x 1,5m,

La cantidad de alimento a suministrarse por día fue el de 5% del peso de la biomasa del estanque (peso total de los peces) durante el primer mes y de 3% durante los dos meses restantes, de modo a ajustar la ración diaria. La frecuencia de suministro de alimento fue de dos veces por día, a las 09:00 h y las 15:00 h.

Las determinaciones realizadas fueron una propuesta metodológica de Atencio et al. (2007), donde se hicieron mediciones a los 90 días.

Peso total (g): los resultados de los tratamientos, fueron representados en gramos, para lo cual se utilizó la fórmula  $P_i - P_f$  (peso

inicial – peso final). Para esta determinación se utilizó balanza electrónica y se pesaron los 5 ejemplares de cada unidad experimental.

Largo total (cm): la medición de esta determinación se realizó desde la cabeza hasta la punta de la aleta caudal. Se utilizó regla centimetrada y se midieron cada uno de los ejemplares de cada UE.

Altura total (cm): la altura de los peces comprende la distancia entre la base de la aleta pectoral y la base de la aleta dorsal. Para esta determinación se utilizó regla centimetrada y se midieron los 5 ejemplares de cada UE.

Los valores obtenidos para cada una de las determinaciones se sometieron a análisis de varianza, para evaluar si se presentaron efectos significativos de los tratamientos y en caso positivo, para aquellas determinaciones afectadas, las medias de cada una de ellas fueron comparadas entre sí por el Test de Tukey al 5 %.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

### Peso Total

Efectuando un análisis de varianza de los resultados obtenidos en cuanto al peso de los peces, en el cual no presentan diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) a nivel estadístico entre los tratamientos, donde los diferentes niveles de proteínas utilizados no influyeron estadísticamente en el peso de los peces, detallándose en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Efecto de diferentes marcas de balanceados comercial sobre Peso total (g) de Tambacu.

| Trat.  | Descripción                               | Peso total (g) |
|--------|-------------------------------------------|----------------|
| T1     | Engorda<br>(24% de PB)<br>Comercial A     | 56,26 a        |
| T2     | Engorda<br>(28% de PB)<br>Comercial B     | 59,83 a        |
| T3     | Crecimiento<br>(32% de PB)<br>Comercial C | 60,46 a        |
| CV (%) |                                           | 11,34          |
| DMS    |                                           | 10,00          |

Medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí por el test de Tukey al 5%. DMS: Diferencia Mínima Significativa; CV: Coeficiente de Variación.

Estudios reportados por Vásquez (2001), quienes probaron dietas entre 16 y 36 (% PB) en juveniles de Tambaqui, mostraron que el crecimiento aumentó proporcionalmente con la

concentración proteica hasta 32%; por encima de este nivel el crecimiento disminuyó significativamente. Los datos obtenidos en esta investigación son similares ya que con un 32% de PB la ganancia de peso aumento, se demostró que dietas formuladas entre 24-32% de PC cubrieron el requerimiento proteico a favor de la tasa de crecimiento de los peces.

Por otra parte, Morillo et al. (2013) realizando estudios sobre la valoración de dietas para alevines de *Colossoma macropomum* utilizando como fuentes proteicas harinas: de lombriz, soja y poroto. Los resultados de ganancia de peso total, indican que en los alevines de Tambaqui, alimentados con las dietas con PB 30%, PB de 32%, y testigo (PB 33%), no se observó variación del crecimiento a pesar de que las fuentes proteicas eran diferentes, igual resultado obtenido en esta investigación. Así mismo, Furuya et al. (2005) consideran que en tilapias no hay efecto significativo entre dietas que contienen 25,5; 27; 28,5 y 30% de proteína digestible. Esto demuestra, que estos peces, pueden mostrar el mismo desempeño de los animales alimentados con dietas enriquecidas con altos contenidos de proteína, en esta etapa fisiológica.

Gutiérrez et al. (2010), estudiaron la utilización de la proteína dietaria por alevinos de la Tambaqui, alimentados con dietas isocalóricas obtuvieron resultados con 25% PB una ganancia de peso de 59,88 g, 27% PB de 57,54 g, 29% PB de 43,18 g, 31% PB de 44,04 g y con 33% de 58,84 g, donde se puede observar que con un contenido de proteína de 29% y 31% fueron inferiores a los obtenidos en esta investigación

### Largo total

Los resultados obtenidos en respuesta a las diferentes marcas de balanceados utilizados se observan en la Tabla 3, según los datos arrojados por Test de Tukey ( $p > 0,05$ ), no se registró diferencias significativas entre los tratamientos sobre el Largo total medido a los 90 días.

Los resultados arrojados en este experimento fueron similares con los obtenidos por Vásquez (2001), al evaluar el incremento de proteína digestible (24 y 34%) en Pacú blanco, se demostró que dietas formuladas entre 27,7-30% de proteína cruda cubrieron el requerimiento proteico a favor de la tasa de crecimiento en cuanto al largor, no encontrando así una diferencia en los diferentes porcentajes de proteínas suministrados.

Por otro lado, Spinetti et al. (2010) al estudiar la evaluación de dietas con diferente contenido proteico sobre el desempeño productivo de alevines del híbrido cachama y en condiciones de cautiverio, obtuvieron resultados en cuanto a longitud final de 9,90 a 10,74 cm con dietas de 24% a 30% de proteína bruta, respectivamente. Estos fueron mínimamente superiores a los obtenidos en este trabajo.

**Tabla 3.** Efecto de diferentes marcas de balanceados comercial sobre el largo total de Tambacu.

| Trat.   | Descripción                         | Largo total (cm) |
|---------|-------------------------------------|------------------|
| T1      | Engorda (24% de PB) Comercial A     | 7,60 a           |
| T2      | Engorda (28% de PB) Comercial B     | 8,05 a           |
| T3      | Crecimiento (32% de PB) Comercial C | 8,38 a           |
| CV (%): |                                     | 8,05             |
| DMS:    |                                     | 0,97             |

Medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí por el test de Tukey al 5%. DMS: Diferencia Mínima Significativa; CV: Coeficiente de Variación.

#### Altura Total

En la Tabla 4 se puede observar que los resultados arrojados, no demuestra una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos ( $p > 0,05$ ), para altura de los peces.

Observamos que las medias arrojadas del T3 fueron con un 4,28 cm, el T2 con 4,21 cm y el T1 con 4,04 cm, notándose así que este último fue menor que los demás tratamientos. Al no observarse una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos se concluye que los balanceados suministrados a los peces no afectan el desarrollo biológico de los mismos.

Así mismo, Silva y Guevara (2002), realizando una evaluación del crecimiento de híbrido de *Colossoma* con dos dietas comerciales, no encontraron diferencia en cuanto a la altura.

**Tabla 4.** Efecto de diferentes marcas de balanceados comercial sobre la altura total de Tambacu.

| Trat.   | Descripción                         | Altura total (cm) |
|---------|-------------------------------------|-------------------|
| T1      | Engorda (24% de PB) Comercial A     | 4,04 a            |
| T2      | Engorda (28% de PB) Comercial B     | 4,21 a            |
| T3      | Crecimiento (32% de PB) Comercial C | 4,28 a            |
| CV (%): |                                     | 6,94              |
| DMS:    |                                     | 0,43              |

Medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí por el test de Tukey al 5%. DMS: Diferencia Mínima Significativa; CV: Coeficiente de Variación.

#### CONCLUSIÓN

Conforme a los resultados obtenidos, en las determinaciones de peso, largo y altura total del Tambacu no se vieron afectadas por las diferentes marcas de balanceados comerciales.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Andrade, de P. G., Méndez, Y., & Perdomo, D. A. (2011). Engorde experimental de cachama (*Colossoma macropomum*) en la estación local El Lago, Estado Zulia, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 29(2), 213–218.  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-72692011000200008&script=sci\\_artext](http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-72692011000200008&script=sci_artext)
- Atencio García, V., Genes López, F., Madariaga Mendoza, D., & Pardo Carrasco, S. (2007). Hematología y química sanguínea de juveniles de rubio (*Salminus affinis* Pisces: Characidae) del río Sinú. *Acta Biológica Colombiana*, 12(suppl 1), 27–40.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-548X2007000300003&script=sci\\_artext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-548X2007000300003&script=sci_artext)
- DINAC (Dirección de Meteorología e Hidrología de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil). (2016). *Datos meteorológicos*. Concepción, Paraguay.
- FAO. (2016). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura: La contribución a la seguridad alimentaria y nutrición para todos*. ROMA.

- <http://naval582.com/pesca/pdf/informe.pesca.fao.pdf>
- Furuya, W. M., Botaro, D., Macedo, R. M. G. D., Santos, V. G. D., Silva, L. C. R., Silva, T. D. C., Barriviera, F. V. R., & Sales, P. J. P. (2005). Aplicação do conceito de proteína ideal para redução dos níveis de proteína em dietas para tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34, 1433–1441.  
<https://doi.org/10.1590/S1516-35982005000500002>
- Gutiérrez, F. W., Quispe, M., Valenzuela, L., Contreras, G., & Zaldívar, J. (2010). Utilización de la proteína dietaria por alevinos de la gamitana, *Colossoma macropomum*, alimentados con dietas isocalóricas. *Revista Peruana de Biología*, 17(2), 219–223.  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-99332010000200012&script=sci\\_artext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-99332010000200012&script=sci_artext)
- Morillo, M., Visbal, T., Rial, L., Ovalles, F., Aguirre, P., & Medina, A. L. (2013). Alimentación de alevines de *Colossoma macropomum* con dietas a base de *Erythrina edulis* y soya. *Interciencia*, 38(2), 121–127.  
<https://www.redalyc.org/pdf/339/33926950010.pdf>
- Silva, A. A., & Guevara, M. (2002). Evaluación de dos dietas comerciales sobre el crecimiento del híbrido de *Colossoma macropomum* × *Piaractus brachypomus*. *Zootecnia Tropical*, 20(4), 449–459.  
[https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S072692002000400002&script=sci\\_abstract](https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S072692002000400002&script=sci_abstract)
- Spinetti, M., Foti, R., Ares, L., & Viera, M. (2010). *Manual básico de piscicultura en estanques*.  
[https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/documentos/publicaciones/manual\\_piscicultura\\_estanques.pdf](https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/documentos/publicaciones/manual_piscicultura_estanques.pdf)
- Vásquez, T. W. (2001). *Exigências de proteína, gordura e carboidratos em dietas para crescimento de juvenis de pirapitinga, Piaractus brachypomus* [Tesis de doctorado, Universidade de Amazonas]. Repositorio INPA.
- <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/11511>