

1 *The Biologist (Lima)*, 2025, vol. 23(2), XX-XX.

2 DOI: <https://doi.org/10.62430/rb20252322072>

3 Este artículo es publicado por la revista *The Biologist (Lima)* de la Facultad de Ciencias
4 Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. Este es
5 un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative
6 Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y
7 reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de
8 su fuente original.
9



11 ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

12 EFFECT OF CULTURE DENSITY IN THE GROWTH AND SURVIVAL OF
13 FINGERLINGS OF BLACK BARREL *MYLOPLUS AYLAN* (PEREIRA, OTA,
14 MACHADO, COLLINS, ÂNDRADE, GARCIA-AYALA, JÉGU, FARIAS &
15 HRBEK, 2024) (CHARACIFORMES: SERRASALMIDAE) RAISED IN
16 AQUARIUMS

17
18 EFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN EL CRECIMIENTO Y
19 SOBREVIVENCIA DE ALEVINES DE PALOMETA BANDA NEGRA
20 *MYLOPLUS AYLAN* (PEREIRA, OTA, MACHADO, COLLINS, ÂNDRADE,
21 GARCIA-AYALA, JÉGU, FARIAS & HRBEK, 2024) (CHARACIFORMES:
22 SERRASALMIDAE) CRIADOS EN ACUARIOS
23

24 Franco Antonio Guerra-Grandez^{1,2} & Emilio E. Yap Chuquipiondo^{1,3}

26 ¹Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Plaza Serafín Filomeno
27 s/n. Iquitos. Perú.

²Centro de Investigación y Promoción Popular (CENDIPP). Moore N° 154.

Iquitos. Perú. E-mail: faguerragpesqacui@gmail.com

³AQUAYAP E.I.R.L. Las Mercedes N° 326. San Juan Bautista. Iquitos. Perú. E-

mail: emilio_yap@hotmail.com

*Corresponding author: faguerragpesqacui@gmail.com

Titulillo: Growth and survival of fingerlings of black barrel *Myloplus aylan*

Franco Antonio Guerra-Grandez:  <https://orcid.org/0000-0001-8682-0023>

Emilio Eugenio Yap-Chuquipiondo:  <https://orcid.org/0000-0002-7391-778X>

ABSTRACT

This study was conducted at the collection center of the "Los Leporinos" Association of Artisanal Fishermen of Ornamental Hydrobiological Resources in the town of Nina Rumi, Iquitos, Loreto Region, Peru. The objective was to evaluate the potential effects of stocking density on the growth and survival of fingerlings of black barrel *Myloplus aylan* (Pereira, Ota, Machado, Collins, Andrade, Garcia-Ayala, Jégu, Farias & Hrbek, 2024). Nine glass aquariums were used, with a total of 180 fry weighing 1.47 g and measuring 4.09 cm in length. Feeding was 4 times per day (8, 11, 14, and 17 h), at a 6% feed rate, using a balanced pelleted diet with 50% protein. The zootechnical indices evaluated were: average daily gain (ADG), apparent feed conversion ratio (AFR), relative growth rate (RGR), specific growth rate (SGR), condition factor (K), coefficient of variation of weight (CVP), and survival (S). The experimental design was a completely randomized design to avoid edge effects. Three stocking densities

were evaluated (T1 = 1 fish/20 L; T2 = 2 fish/20 L; and T3 = 3 fish/20 L). At the end of the study, growth indices such as ADG, SGR, and RGR were statistically influenced by the treatments, while no significant difference was found for AFR, with T1 apparently showing the best performance. The condition factor was also statistically influenced by the treatments, and survival was 100% in all treatments. In conclusion, T1 (1 fish/20 L) was the treatment that showed the best performance in terms of weight gain during 75 days of culture.

Keywords: Amazonia – Density – Fish – *Myloplus* - Nanay

RESUMEN

El presente estudio se desarrolló en el centro de acopio de la Asociación de Pescadores Artesanales de Recursos Hidrobiológicos Ornamentales “Los Leporinos” en el centro poblado de Nina Rumi, en la ciudad de Iquitos, región Loreto, Perú. El objetivo del presente estudio fue evaluar los posibles efectos de la densidad de siembra en el crecimiento y sobrevivencia de alevinos de palometa banda negra *Myloplus aylan* (Pereira, Ota, Machado, Collins, Andrade, Garcia-Ayala, Jégu, Farias & Hrbek, 2024). Se utilizaron nueve acuarios de vidrio y un total de 180 alevines con peso y longitud total inicial de 1,47 g y 4,09 cm respectivamente. La frecuencia de alimentación fue de 4 veces/día (8, 11, 14 y 17 h), una tasa de alimentación del 6% y el alimento fue una dieta balanceada peletizada con un tenor de 50% de proteína. Los índices zootécnicos evaluados fueron: ganancia de peso diario (GPD), índice de conversión alimenticia aparente (ICAA), tasa de crecimiento relativo (TCR), tasa de crecimiento específico (TCE), factor de condición (K), coeficiente de variación del peso (CVP) y sobrevivencia

(S). El diseño experimental fue un Diseño Completamente al Azar, para evitar el efecto de borde. Se evaluaron tres densidades (T1= 1 pez/20 L; T2= 2 peces/20 L y T3= 3 peces/20 L). Al final del estudio los índices de crecimiento, como GPD, TCE, TCR fueron influenciados estadísticamente por los tratamientos, mientras que para el ICAA no se halló diferencia significativa siendo el T1 el que aparentemente presentó mejor desempeño; el factor de condición también fue influenciado estadísticamente por los tratamientos, asimismo, la sobrevivencia fue del 100% en todos los tratamientos. En conclusión, el T1 (1 pez/20 L) fue el tratamiento que presentó mejor desempeño en cuanto a ganancia de peso durante 75 días de cultivo.

Palabras clave: Amazonía – Densidad – *Myloplus* – Nanay - Peces

INTRODUCCIÓN

La acuicultura es una actividad que se encuentra en auge, debido a que los actores principales en capacitación, promoción y seguimiento como son el estado, sector privado y el sector productivo, vienen trabajando de manera articulada para formar nuevos productores y mejorar la situación económica, social y cultural de nuestra región. La piscicultura en Loreto se viene desarrollando con el cultivo de gamitana (*Colossoma macropomum* Cuvier, 1818), paco (*Piaractus brachypomus* Cuvier, 1818), boquichico (*Prochilodus nigricans* Agassiz, 1829), sábalo (*Brycon amazonicus* Agassiz, 1829) y el paiche (*Arapaima gigas* Schinz, 1822), debido a que se cuenta con un paquete tecnológico y un mercado para la carne de estos peces, por sus características como sabor, color, textura y resistencia a la crianza en cautividad. La pesca con

100 fines ornamentales en nuestra región es otra actividad que se encuentra
101 regulada por el Reglamento de ordenamiento Pesquero (PRODUCE, 2009) y se
102 encuentra en auge. *Myloplus aylan* (Pereira, Ota, Machado, Collins, Andrade,
103 Garcia-Ayala, Jégu, Farias & Hrbek, 2024) conocido en la amazonia peruana
104 como palometa banda negra, antes *Myleus schomburgkii*, luego *Myloplus*
105 *schomburgkii* y luego de estudios morfológicos y moleculares hoy es *Myloplus*
106 *aylan* (Machado *et al.*, 2024) una especie que mejor representa este grupo
107 (palometas), debido a su tamaño que puede llegar a medir hasta 42 cm LS
108 (longitud estándar) (Usma *et al.*, 2013), a su resistencia a la crianza en
109 cautividad, y la fácil adaptación al alimento balanceado, y aunque aún se están
110 comenzando a estudiar sobre su reproducción en ambientes controlados, la
111 producción de la semilla en el medio natural se da cada año del inicio hasta el
112 final de la creciente (noviembre - mayo) en la cuenca del río Nanay, Loreto, Perú.
113 Asimismo, la exportación del *M. aylan* en estos últimos años se encuentra en
114 incremento, es así, que exportándose como recurso hidrobiológico ornamental
115 en el 2011 un volumen de 79 480 unidades se obtuvo un valor de 905,80 dólares
116 americanos (DIREPRO-L, 2011); y en el primer trimestre del 2012 con un
117 volumen de 199 414 unidades ocupó el segundo lugar referente a ingresos por
118 especie, con 10 361,69 dólares americanos (DIREPRO-L, 2012). Este trabajo de
119 investigación, se desarrolló dentro del marco del proyecto “PROMAPE:
120 Consolidación de la Estrategia de Extracción y Comercialización de Peces
121 Ornamentales en la Provincia Amazónica de Maynas”, proyecto ejecutado por la
122 ONG Centro de Investigación y Promoción Popular (CENDIPP) en la cuenca del
123 río Nanay, debido a que los peces son capturados en la fase larval y post larval,

es necesario hacer una pre cría para hacerlos llegar a su talla comercial, en tal sentido, el objetivo del presente estudio, es el de evaluar el efecto de tres densidades de siembra en el crecimiento y sobrevivencia de alevinos de palometa banda negra *M. aylan*, criados en acuarios.

MATERIALES Y MÉTODOS

La especie estudiada fue la palometa banda negra *M. aylan*, es un pez de la cuenca amazónica recientemente descrita en el 2024, con el voucher de colección: INPA 60150, Brasil, Roraima, municipio de Caracaraí, río Baraúna, lago do Bento.

El presente estudio, se realizó en las instalaciones del Centro de Acopio de la Asociación de Pescadores Artesanales de Peces Ornamentales “Los Leporinos”, ubicado en las siguientes coordenadas Latitud: -3.8430987 Longitud: -73.3851992 y altitud: 88.33 msnm, en el centro poblado de Nina Rumi, margen izquierdo (río arriba) de la cuenca del río Nanay, en el distrito de San Juan Bautista, ciudad de Iquitos, provincia de Maynas, región Loreto, Perú.

Un total de 180 alevines de palometa banda negra (peso inicial de $1,47 \pm 0,07$ g y $4,09 \pm 0,06$ cm de longitud total) fueron colectados del medio natural (cuenca baja del río Nanay), antes del inicio del experimento. Estos peces fueron sometidos a un periodo de aclimatación en sus respectivas unidades experimentales (acuarios, alimento y al agua) por un periodo de 15 días.

El experimento se llevó a cabo en nueve acuarios de vidrio de 6 mm de espesor, con diámetros de 100 x 58 x 40 cm de largo, ancho y alto respectivamente. Se utilizó un volumen de agua de doscientos L, los mismos que contaron con un

sistema de aireación independiente permanente y filtros de esponja. La limpieza de los acuarios se realizó por sifoneo con una frecuencia de tres veces por día, y el recambio de agua diario fue del 30%, esto con el fin de mantener la calidad del agua en buenas condiciones y evitar enfermedades.

Los peces fueron alimentados con una frecuencia alimenticia (Mori, 2018) de cuatro veces al día (8, 11, 14 y 17 h). El alimento fue una dieta comercial peletizada con 50% de proteína y 0,8 mm de diámetro del pellet. La tasa de alimentación fue el 6%, de la biomasa de los peces de cada acuario (Guerra, 2016). La fase experimental tuvo un periodo de 75 días.

Cada quince días se realizaron los muestreos biométricos para evaluar el crecimiento en peso y longitud de los peces y reajustar la cantidad de alimento a ofrecer los siguientes quince días, en el día del muestreo, los peces no se alimentaron, continuando con la alimentación al día siguiente del muestreo

Los tratamientos fueron tres densidades de siembra:

- T1: 10 peces/200 litros = 1 pez/20 L
- T2: 20 peces/200 litros = 2 peces/20 L
- T3: 30 peces/ 200 litros = 3 peces/20 L

El diseño experimental fue un DCA (Diseño Completamente al Azar) donde cada tratamiento tuvo tres réplicas, haciendo un total de nueve unidades experimentales (Acuarios).

Los índices zootécnicos evaluados (Castell & Tiews, 1980) fueron: ganancia de peso diario (GPD), índice de conversión alimenticia aparente (ICAA), tasa de crecimiento relativo (TCR), tasa de crecimiento específico (TCE), factor de

condición (K) coeficiente de variación del peso (CVP) y la sobrevivencia (S) (Carvajal, 2014).

La calidad de agua fue monitoreada diariamente, donde se registraron los parámetros como el oxígeno disuelto y la temperatura del agua utilizando un oxímetro YSI 55® y el pH con un pH metro. Quincenalmente se evaluó los niveles nitritos, amonio y dureza con un fotómetro YSI 9300®.

El procesamiento de los datos se realizó en el programa estadístico IBM SPSS Statistics®. Los datos fueron analizados a través de análisis de varianza (ANOVA). Para los casos donde los resultados del ANOVA tuvieron diferencias significativas, se aplicaron la prueba de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Aspectos éticos

Para llevar a cabo el presente experimento, se utilizaron peces capturados del medio natural y que además se encuentran en la lista de peces prohibidos (Moya *et al.*, 2022) del Reglamento de Ordenamiento Pesquero (ROP) mencionado dentro del D.S. N° 015-2009-PRODUCE. El mismo documento también establece que se puede extraer y comercializar como ornamental esta especie de pez a través de un Programa de Manejo Pesquero (PROMAPE), el cual viene siendo ejecutada por la asociación de pescadores artesanales “Los Leporinos”. Los pescadores de dicha asociación fueron formalizados y capacitados en pesca, crianza de peces, por parte de profesionales de la Dirección de Producción de Loreto (DIREPRO-L). Se respetaron las normas de bioética con responsabilidad, y los peces fueron criados según las normas y prácticas propuestas por instituciones como el IIAP (Instituto de Investigaciones de la

Amazonía Peruana), SANIPES (Autoridad Nacional de Sanidad e Inocuidad en Pesca y Acuicultura), y DIREPRO.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de 75 días de estudio, los resultados en cuanto a peso y longitud final se pueden observar en la Tabla 1, asimismo en la Fig. 1, podemos observar la curva de crecimiento en peso de los tres tratamientos cada quince días. Se realizó un ANOVA inicial del peso y longitud en el cual no hubo diferencia significativa, es decir, los peces tuvieron tamaños homogéneos al inicio del experimento. Al final del estudio, se encontró que los tratamientos influenciaron significativamente en el peso y longitud, estableciendo así, que el T1 (1 pez/20 l) tuvo mejores resultados, con una ganancia de peso y longitud de 17,48 g y 5,01 cm respectivamente, es decir, que luego de 75 días de cultivo, los peces del T1 ganaron en promedio 12,06 veces su peso inicial mientras que el T2 y T3 solo ganaron 8,37 y 7,30 veces su peso inicial respectivamente.

Tabla 1. Longitud inicial (LI), Longitud final (LF), Peso inicial (PI) y Peso final (PF) (promedio \pm desviación estándar), de *Myloplus aylan* luego de 75 días de cultivo.

ÍNDICES	TRATAMIENTOS			PROB.
	T1	T2	T3	
	1 pez/20 l	2 peces/20 l	3 peces/20 l	
LI (cm)	4,09 \pm 0,07	4,11 \pm 0,05	4,08 \pm 0,07	0,876
LF (cm)	9,10 \pm 0,27 ^a	8,49 \pm 0,09 ^b	8,10 \pm 0,15 ^c	0,002
PI (g)	1,45 \pm 0,04	1,47 \pm 0,04	1,51 \pm 0,14	0,730
PF (g)	18,93 \pm 1,80 ^a	13,77 \pm 0,71 ^b	12,54 \pm 0,82 ^c	0,001
T1: 1 pez/20 L. T2: 2 peces/20 L. T3: 3 peces/20 L.				

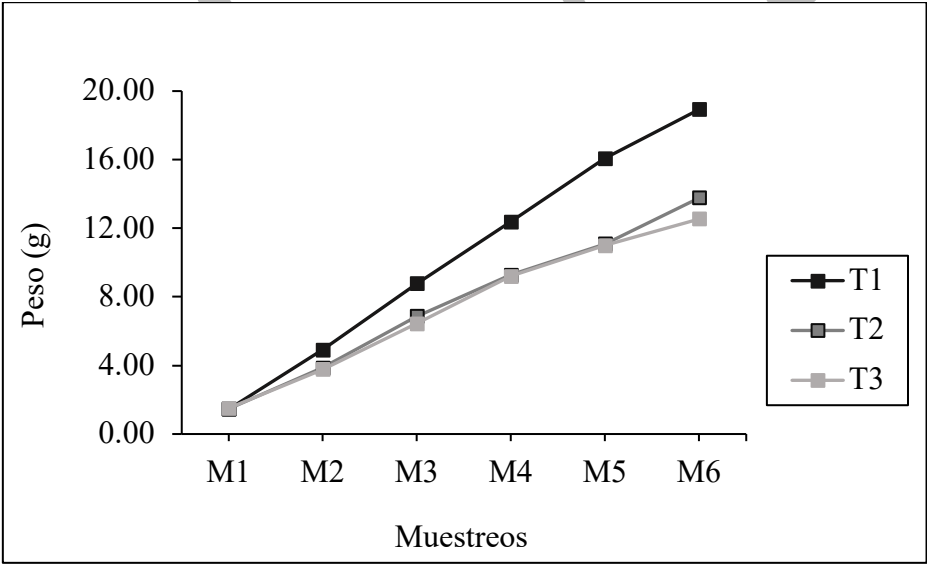


Figura 1. Curva del crecimiento en peso (g) de *Myloplus aylan* en cada muestreo.
T1: 1 pez/20 L. T2: 2 peces/20 L. T3: 3 peces/20 L. M = Muestreos.

227 En la tabla 2, se muestra la GPD que también fue influenciada significativamente
228 siendo el T1 el tratamiento que mejor valor presentó con 0,23 g superando en
229 0,07 g y 0,08 g al T2 y T3 respectivamente; sin embargo, estos valores son
230 inferiores a los reportados por Minaya & Escobedo (2012), quienes
231 experimentaron tres densidades de siembra T1=3 peces/m³, 9 peces/m³ y 15
232 peces/m³, cultivando palometa banda negra en jaulas y luego de 158 días
233 encontraron valores de 0,52 g; 0,38 g y 0,33 g; por su parte Pinto & Paredes
234 (2013), también reportaron valores superiores (0,37 g; 0,44 g y 0,40 g) criando
235 palometa banda negra en corrales; sin embargo, ambos estudios se realizaron
236 en un periodo de tiempo más prolongado y en ambientes más grandes, al
237 compararlo con el presente estudio que sólo se realizó en 75 días y en acuarios.
238 Al final del estudio el ICAA no fue influenciado significativamente, sin embargo,
239 fue el T1 (1 pez/20 l) el que aparentemente presentó el mejor valor con 2,25,
240 mientras que el T2 y T3 presentaron 2,39 y 2,60 respectivamente, estos valores
241 son menores a los que reportaron Panduro & Ramírez (2012) y Rodríguez (2013)
242 de T1= 6,1; T2= 3,6 y T1= 2,59; T2= 3,26; T3= 2,96; T4= 3,11, respectivamente,
243 discrepando con Villa & García (2009) quienes presentaron valores de 1,8; 1,6;
244 2,2 y 2,0 que son menores a los del presente estudio.

245 Por otra parte, el TCR, también tuvo influencia significativa por los tratamientos,
246 obteniendo valores de 1209,50%; 839,49% y 741,35% para el T1, T2 y T3
247 respectivamente, estos valores fueron superiores a los reportados por Monge &
248 Navarro (2014) quienes en un estudio sobre el levante de post larvas de
249 palometa banda negra utilizando una densidad de siembra de 1 pez/6 L,
250 encontraron valores para el TCR de 868,61%; 891,54% y 1051,84%.

En la Tabla 2, se observan los valores para la TCE que también fueron influenciados significativamente por los tratamientos, donde fue el T1 con 3,42% superior al T2 y T3 con 2,98% y 2,81%, respectivamente, siendo estos valores superiores a los reportados por Minaya & Escobedo (2012); Rodríguez (2013) y Villa & García (2009) quienes reportaron valores de 2,51%; 2,35% y 2,25%, 1,57%; 1,43%; 1,60%; 1,91% y 0,33%; 0,38%; 0,25%; 0,29% respectivamente, difiriendo con Monge & Navarro (2014) quienes encontraron valores de 3,77%; 3,80% y 4,02% superiores a los del presente estudio.

El K, también fue influenciado estadísticamente por los tratamientos obteniendo el mejor valor en el T1 con 2,51, coincidiendo con Minaya & Escobedo (2012) quienes reportaron valores similares de 2,2; 2,58; 2,5 y 2,48, por su parte Pinto & Paredes (2013) y Panduro & Ramírez (2012) registraron valores de 2,2; 2,3; 2,3; 2,3; 2,2 respectivamente, valores ligeramente inferiores a los del presente estudio.

Mientras tanto, el mejor valor del CVP, fue reportado en el T2 (2 peces/20 L) con 5,12%; sin embargo, Villa & García (2009) y Vásquez & Panaifo (2011) reportaron valores de 22,66%; 21,86%; 26,60%; 24,95% y 13,45%; 17,21%; 17,10% respectivamente, estos valores son altos comparando con los reportado en este estudio. La sobrevivencia fue del 100% en todos los tratamientos, convergiendo con Villa & García (2009); Vásquez & Panaifo (2011); Panduro & Ramírez (2012); Rodríguez (2013) y Minaya & Escobedo (2012) quienes reportaron los mismos valores, por su parte Monge & Navarro (2014), reportaron tasas de sobrevivencia del 80%, 46% y 60% en el levante de post larvas de palometa banda negra, asimismo, Rebaza *et al.* (2002) quienes reportaron una

sobrevivencia de 98,68%; 97,45% y 89,82% criando alevines de *Piaractus* *brachypomus* utilizando tres densidades de siembra (T1= 10 peces/m², T2= 15 peces/m² y T3 peces/m²).

En la Tabla 3, se puede observar los valores reportados de los parámetros físicos y químicos del agua, valores que según Guerra & Saldaña (2006); Guerra *et al.* (1996) y Rodríguez & Anzola (2001) se encuentran dentro de los rangos para la crianza de peces amazónicos como gamitana, paco y boquichico, en piscicultura con especies nativas y para acuicultura continental respectivamente.

Tabla 2. Índices zootécnicos (promedio \pm desviación estándar) de *Myloplus ayan* luego de 75 días de experimentación. T1: 1 pez/20 L. T2: 2 peces/20 L. T3: 3 peces/20 L.

Índices Zootécnicos	Tratamientos			P
	T1	T2	T3	
GPD (g)	0,23 \pm 0,2	0,16 \pm 0,01	0,15 \pm 0,01	0,001
ICAA	2,25 \pm 0,13	2,39 \pm 0,26	2,60 \pm 0,23	0,209
TCR (%)	1209,50 \pm 152,86	839,49 \pm 62,47	741,35 \pm 135,44	0,008
TCE (%)	3,42 \pm 0,15	2,98 \pm 0,09	2,81 \pm 0,21	0,009
K	2,51 \pm 0,03	2,25 \pm 0,09	2,36 \pm 0,03	0,005
CVP (%)	9,49	5,12	6,51	-
S (%)	100,00 \pm 0,00	100,00 \pm 0,00	100,00 \pm 0,00	-

GPD = ganancia de peso diario. ICAA = índice de conversión alimenticia aparente. TCR = tasa de crecimiento relativo. TCE = tasa de crecimiento específico. K = factor de condición. CVP = coeficiente de variación del peso. S = sobrevivencia.

Tabla 3. Calidad de agua (promedio \pm desviación estándar) registrada durante el periodo de experimentación (T1: 1 pez/20 L, T2: 2 peces/20 L y T3: 3 peces/20 L).

Parámetros	(Promedio \pm desviación estándar)		
	T1	T2	T3
Temperatura (°C)	25,7 \pm 0,6	26,1 \pm 0,4	25,8 \pm 0,8
Oxígeno disuelto (mg/L)	5,8 \pm 1,9	5,9 \pm 1,5	5,8 \pm 1,1
pH (upH)	6,6 \pm 0,5	6,7 \pm 0,7	6,5 \pm 0,3
Nitritos (mg/L)	<0,05	<0,05	<0,05
Amonio (mg/L)	0,31 \pm 0,4	0,40 \pm 0,7	0,39 \pm 0,3
Dureza total (mg/L)	47,0 \pm 4,4	50,0 \pm 5,2	45,0 \pm 3,8

El T1 con una densidad de siembra de 10 peces/200 L (1 pez/20 L) es el tratamiento que presentó los mejores resultados en los índices de crecimiento, GDP, TCE, TCR, índice de bienestar K, porcentaje de sobrevivencia S y no hubo diferencia significativa para el ICAA, pero aparentemente el T2 presentó mejores valores. El CVP que mejor desempeño presentó fue el T2 (2 peces/20 L), estableciendo que el T2 presenta un coeficiente de variación sólo del 5,12%. El porcentaje de sobrevivencia durante los 75 días de estudio fue del 100%, estableciendo así, que, esta especie presenta una buena respuesta al manejo en cautiverio. Una densidad de siembra de 1 pez/20 L, es suficiente para lograr un buen crecimiento en peso y longitud y un buen porcentaje de sobrevivencia de alevines de palometa banda negra criándolos en acuarios. Con un recambio de agua del 30% diario es suficiente para mantener las condiciones físicas y químicas del agua con densidades de siembra de 1 pez/20 L de agua.

AGRADECIMIENTO

Se agradece a la ONG “Centro de Investigación y Promoción Popular (CENDIPP), cuyo objetivo es el de “Mejorar la posición de la mujer ante la sociedad, la igualdad de géneros y por el empoderamiento de la mujer”, el cual financió el presente estudio. A la Asociación de Pescadores Artesanales de Recursos Hidrobiológicos Ornamentales “Los Leporinos” de la comunidad de Nina Rumi, por facilitar sus ambientes para la realización del presente estudio.

Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)

FAGG = Franco Antonio Guerra-Grandez

EEYC = Emilio Eugenio Yap-Chuquipiondo

Conceptualization: FAGG

Data curation: FAGG

Formal Analysis: FAGG

Funding acquisition: FAGG, EEYC

Investigation: FAGG, EEYC

Methodology: FAGG, EEYC

Project administration: FAGG, EEYC

Resources: EEYC

Software: FAGG

Supervision: FAGG

Validation: FAGG

Visualization: FAGG

Writing – original draft: FAGG, EEYC

Writing – review & editing: FAGG, EEEY

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIREPRO-L. (2011). *Comercialización del mercado interno y externo de recursos hidrobiológicos ornamentales*. Ingreso y egreso de recursos hidrobiológicos ornamentales - acción de amparo número seis. Informe de Oficina de Planeamiento y Presupuesto, Cuadro n° 28. 20pp. <https://www.govserv.org/PE/Iquitos/569456886545819/Direcci%C3%B3n-Regional-de-la-Producci%C3%B3n-de-Loreto>
- DIREPRO-L. (2012). *Comercialización del mercado interno y externo de recursos hidrobiológicos ornamentales*. Ingreso y egreso de recursos hidrobiológicos ornamentales - acción de amparo número seis. Informe de Oficina de Planeamiento y Presupuesto cuadro n° 20-10. 25pp. <https://www.govserv.org/PE/Iquitos/569456886545819/Direcci%C3%B3n-Regional-de-la-Producci%C3%B3n-de-Loreto>
- Carvajal, J. (2014). *Comparación de parámetros zootécnicos y de calidad de agua de tres sistemas de precría de tilapia roja (Oreochromis spp.) en el municipio de puerto Triunfo. Caldas. Antioquía. Colombia*. (Trabajo de grado para optar el título de zootecnista, Universidad Lasallista). <https://repository.unilasallista.edu.co/server/api/core/bitstreams/2aa80d79-008b-4169-8bf3-424c7cb52bc2/content>
- Castell, J. D. & Tiews, K. (1980). *Report of the EIFAC, JUNS and ICES working group on the standardization of methodology in fish nutrition research*. EIFAC

361 tech. Pap., 36-24 pp.

362 https://www.ices.dk/sites/pub/CM%20Documents/1980/F/1980_F33.pdf

363 Guerra, F. (2016). *Crecimiento y sobrevivencia de alevinos de banda negra*

364 *Myleus schomburgkii* (Pisces, Serrasalmidae, utilizando tres tasas de

365 alimentación, criados en acuarios. (Tesis de pre-grado. Universidad Nacional

366 de la Amazonía Peruana).

367 <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/3256>

368 Guerra, H., & Saldaña, G. (2006). *Cultivando peces amazónicos*. Instituto de

369 Investigaciones de la Amazonía Peruana. 200pp.

370 <http://www.iiap.org.pe/upload/Publicacion/PUBL900.pdf>

371 Guerra, H., Alcántara, F., & Campos, L. (1996). *Piscicultura amazónica con*

372 *especies nativas*. Tratado de cooperación amazónica. 170pp.

373 [http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/cdinvestigacion/iiap/iiap1/TEXT0.](http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/cdinvestigacion/iiap/iiap1/TEXT0.htm)

374 [htm](http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/cdinvestigacion/iiap/iiap1/TEXT0.htm)

375 Machado, V., Pereira, V., Ota, R., Collins, R., Andrade, M., García-Ayala, J.,

376 Jégu, M., Farias, I., & Hrbek, T. (2024). Integrative taxonomy of the black-

377 barred disk pacus (Characiformes: Serrasalmidae), including the

378 redescription of *Myloplus schomburgkii* and the description of two new

379 species. *Neotropical Ichthyology*, 22, e230095.

380 Minaya, J. & Escobedo, G. (2012). *Influencia de la densidad de siembra en el*

381 *crecimiento de alevinos de banda negra Myleus schomburgkii* (Pisces,

382 *Serrasalmidae) criados en jaulas*. (Tesis de pre-grado. Universidad Nacional

383 de la Amazonía Peruana).

384 <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/2334>.

385 Monge, M. & Navarro, K. E. (2014). *Levante de postlarvas de banda negra,*
386 *Myleus schomburgkii*, (Jardine & Schomburgk, 1841) (pisces -
387 *serrasalmidae*), utilizando diferentes tipos de alimento vivo. (Tesis de pre-
388 grado. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana).
389 <http://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/20.500.12737/3491>

390 Mori, A. (2018). *Influencia de la frecuencia alimenticia en el crecimiento de*
391 *alevinos de gamitana Colossoma macropomum Cuvier 1818 (Pisces:*
392 *Serrasalmidae), en ambientes controlados.* (Tesis de pre-grado. Universidad
393 Nacional de la Amazonía Peruana).
394 <http://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/20.500.12737/5358>

395 Moya, L.; Ruiz-Tafur, M.; Chuquimbalqui, J.; Estivals, G.; Ruiz-Arce, A.; Mejía de
396 Loayza, E.; Castro-Ruiz, D.; Angulo, C.; García-Dávila, C. 2022. *Guía de*
397 *identificación de peces prohibidos de la Amazonía peruana.* Instituto de
398 Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) y Wildlife Conservation
399 Society (WCS), pp. 28.

400 Pinto, K. & Paredes, N. (2013). *Sustitución de la harina de pescado por ensilado*
401 *biológico de vísceras de pescado en raciones para alevinos de banda negra*
402 *Myleus schomburgkii (Serrasalmidae) criados en corrales.* (Tesis de pre-
403 grado. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana).
404 <http://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/20.500.12737/2501>

405 Panduro, P. & Ramírez, E. (2012). *Efecto de dos dietas balanceadas en el*
406 *crecimiento y composición corporal de alevinos de banda negra Myleus*
407 *schomburgkii (Jardine, 1841) cultivados en corrales.* (Tesis de pre-grado.

408 Universidad Nacional de la Amazonía Peruana).
 409 <http://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/20.500.12737/2433>
 410 PRODUCE (2009). *Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de*
 411 *Ordenamiento Pesquero de la Amazonía Peruana*. 15pp.
 412 [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6949885/5995359-ds015-](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6949885/5995359-ds015-2009-produce.pdf?v=1726587567)
 413 [2009-produce.pdf?v=1726587567](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6949885/5995359-ds015-2009-produce.pdf?v=1726587567)
 414 Rebaza, C.; Villafana, E.; Rebaza, M., & Deza, S. (2002). Influencia de tres
 415 densidades de siembra en el crecimiento de *Piaractus brachypomus*. “paco”
 416 en segunda fase de alevinaje en estanques seminaturales. *Folia Amazónica*,
 417 13, 121–134.
 418 Rodríguez, H., & Anzola, E. (2001). La calidad del agua y la productividad de un
 419 estanque en acuicultura. *In*: H. Rodríguez; P. Victoria & M. Carrillo (Eds.),
 420 *Fundamentos de Acuicultura Continental* (pp. 43-73). INPA.
 421 <http://hdl.handle.net/20.500.12324/34940>
 422 Rodríguez, J. (2013). *Influencia de cuatro tenores proteicos en el crecimiento de*
 423 *alevines de banda negra Myleus schomburgkii (Jardine, 1841. Pisces*
 424 *Serrasalminidae) criados en jaulas*. (Tesis de pre-grado. Universidad Nacional
 425 de la Amazonía Peruana).
 426 <http://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/20.500.12737/3496>
 427 Usma, J. S.; Villa-Navarro, F.; Lasso, C. A.; Castro, F.; Zúñiga-Upegui, P. T.;
 428 Cipamocha, C. A.; Ortega-Lara, A.; Ajiaco, R. E.; Ramírez-Gil, H.; Jiménez,
 429 L. F.; Maldonado-Ocampo, J.; Muñoz, J. A., & Suárez, J. T. (2013). Peces
 430 dulceacuícolas Migratorios de Colombia. *In*: L. A. Zapata & J. S. Usma (Eds.),
 431 *Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Vol. 2*

Peces. (pp. 215-442). Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible / WWF.
<http://hdl.handle.net/20.500.12324/34940>

Vásquez, A., & Panaifo, E. (2011). *Influencia de la harina de mucuna, Stizolobium
arterium (Fabaceae) en el crecimiento de juveniles de banda negra, Myleus
schomburgkii (Pisces, Serrasalmidae) criados en corrales en el centro de
experimentación y enseñanza, piscigranja - Quistococha*. (Tesis de pre-
grado. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana).
<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/1765>

Villa, J., & García, J. (2009). *Uso de la harina de sachu inchi, Plukenetia volubilis
(Euphorbiaceae) en dietas para alevinos de banda negra, Myleus
schomburgkii (Pisces, Serrasalmidae) criados en jaulas*. (Tesis de pre-grado.
Universidad Nacional de la Amazonía Peruana).
<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/1759>

Received November 21, 2025.

Accepted December 13, 2025.