ISSN Versión Impresa 1816-0719 ISSN Versión en línea 1994-9073 ISSN Versión CD ROM 1994-9081

The Biologist (Lima), 2025, vol. 23 (2), 327-334

The Biologist (Lima)



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

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

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

Franco Antonio Guerra-Grandez[1,2] & Emilio E. Yap Chuquipiondo[1,3]

[1] Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Plaza Serafín Filomeno s/n. Iquitos. Perú.
[2] Centro de Investigación y Promoción Popular (CENDIPP). Moore N° 154. Iquitos. Perú. E-mail: faguerragpesqacui@gmail.com
[3] AQUAYAP E.I.R.L. Las Mercedes N° 326. San Juan Bautista. Iquitos. Perú. E-mail: emilio_yap@hotmail.com
* Corresponding author: faguerragpesqacui@gmail.com

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, Ândrade, 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

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

DOI: https://doi.org/10.62430/rtb20252322072

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

ABSTRACT

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

por la ONG Centro de Investigación y Promoción Popular (CENDIPP) en la cuenca del 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 ± 0,07 g y 4,09 ± 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 no 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 ± desviación estándar), de *Myloplus aylan* luego de 75 días de cultivo. Valores en negrita y subrayado indican significancia.

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

T1: 1 pez/20 L. T2: 2 peces/20 L. T3: 3 peces/20 L.

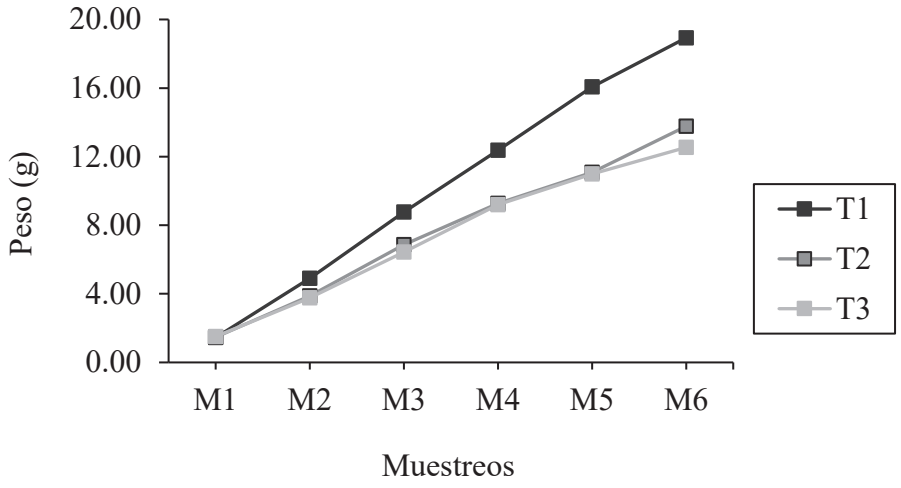


Figura 1. Curva del crecimiento en peso (g) de *Myloplus aylan* en cada muestreo. T1: 1 pez/20 L. T2: 2 peces/20 L. T3: 3 peces/20 L. M = Muestreos.

En la tabla 2, se muestra la GPD que también fue influenciada significativamente siendo el T1 el tratamiento que mejor valor presentó con 0,23 g superando en 0,07 g y 0,08 g al T2 y T3 respectivamente; sin embargo, estos valores son inferiores a los reportados por Minaya & Escobedo (2012), quienes experimentaron tres densidades de siembra T1=3 peces/m^3, 9 peces/m^3 y 15 peces/m^3, cultivando palometa banda negra en jaulas y luego de 158 días encontraron valores de 0,52 g; 0,38 g y 0,33 g; por su parte Pinto & Paredes (2013), también reportaron valores superiores (0,37 g; 0,44 g y 0,40 g) criando palometa banda negra en corrales; sin embargo, ambos estudios se realizaron en un periodo de tiempo más prolongado y en ambientes más grandes, al compararlo con el presente estudio que sólo se realizó en 75 días y en acuarios.

Al final del estudio el ICAA no fue influenciado significativamente; sin embargo, fue el T1 (1 pez/20 l) el que aparentemente presentó el mejor valor con 2,25, mientras que el T2 y T3 presentaron 2,39 y 2,60, respectivamente. Estos valores son menores a los que reportaron Panduro & Ramírez (2012) y Rodríguez (2013) de T1= 6,1; T2= 3,6 y T1= 2,59; T2= 3,26; T3= 2,96; T4= 3,11, respectivamente, discrepando con Villa & García (2009) quienes presentaron valores de 1,8; 1,6; 2,2 y 2,0 que son menores a los del presente estudio.

Por otra parte, el TCR, también tuvo influencia significativa por los tratamientos, obteniendo valores de 1209,50%; 839,49% y 741,35% para el T1, T2 y T3 respectivamente, estos valores fueron superiores a los reportados por Monge & Navarro (2014) quienes en un estudio sobre el levante de post larvas de palometa banda negra utilizando una densidad de siembra de 1 pez/6 L, 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 reporteados 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/m^2, T2= 15 peces/m^2 y T3 peces/m^2).

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 ± desviación estándar) de *Myloplus aylan* luego de 75 días de experimentación. T1: 1 pez/20 L. T2: 2 peces/20 L. T3: 3 peces/20 L. Valores en negrita y subrayado indican significancia.

Índices Zootécnicos	Tratamientos			P
	T1	T2	T3	
GPD (g)	0,23 ± 0,2	0,16 ± 0,01	0,15 ± 0,01	**0,001**
ICAA	2,25 ± 0,13	2,39 ± 0,26	2,60 ± 0,23	0,209
TCR (%)	1209, 50 ± 152,86	839,49 ± 62,47	741,35 ± 135,44	**0,008**
TCE (%)	3,42 ± 0,15	2,98 ± 0,09	2,81 ± 0,21	**0,009**
K	2,51 ± 0,03	2,25 ± 0,09	2,36 ± 0,03	**0,005**
CVP (%)	9,49	5,12	6,51	-
S (%)	100,00 ± 0,00	100,00 ± 0,00	100,00 ± 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 ± 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 ± desviación estándar)		
	T1	T2	T3
Temperatura (°C)	25,7 ± 0,6	26,1 ± 0,4	25,8 ± 0,8
Oxígeno disuelto (mg/L)	5,8 ± 1,9	5,9 ± 1,5	5,8 ± 1,1
pH (upH)	6,6 ± 0,5	6,7 ± 0,7	6,5 ± 0,3
Nitritos (mg/L)	<0,05	<0,05	<0,05
Amonio (mg/L)	0,31 ± 0,4	0,40 ± 0,7	0,39 ± 0,3
Dureza total (mg/L)	47,0 ± 4,4	50,0 ± 5,2	45,0 ± 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, EEYC

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 lhe standarization of methodology in fish nutrition research.* EIFAC tech. Pap., 36-24 pp. https://www.ices.dk/sites/pub/CM%20Doccuments/1980/F/1980_F33.pdf

Guerra, F. (2016). *Crecimiento y sobrevivencia de alevinos de banda negra Myleus schomburgkii (Pisces, Serrasalmidae, utilizando tres tasas de alimentación, criados en acuarios.* (Tesis de pre-grado. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana). http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/3256

Guerra, H., & Saldaña, G. (2006). *Cultivando peces amazónicos*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 200pp. http://www.iiap.org.pe/upload/Publicacion/PUBL900.pdf

Guerra, H., Alcántara, F., & Campos, L. (1996). *Piscicultura amazónica con especies nativas*. Tratado de cooperación amazónica. 170pp. http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/cdinvestigacion/iiap/iiap1/TEXTO.htm

Machado, V., Pereira, V., Ota, R., Collins, R., Andrade, M., García-Ayala, J., Jégu, M., Farias, I., & Hrbek, T. (2024). Integrative taxonomy of the black-barred disk pacus (Characiformes: Serrasalmidae), including the redescription of *Myloplus schomburgkii* and the description of two new species. *Neotropical Ichthyology, 22*, e230095.

Minaya, J., & Escobedo, C. (2012). *Influencia de la densidad de siembra en el crecimiento de 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/20.500.12737/2334.

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

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

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

Panduro, P., & Ramírez, E. (2012). *Efecto de dos dietas balanceadas en el crecimiento y composición corporal de alevinos de banda negra Myleus schomburgkii (Jardine, 1841) cultivados en corrales*. (Tesis de pre-grado. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana). http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/2433

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

PRODUCE (2009). *Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Ordenamiento Pesquero de la Amazonía Peruana.* 15pp. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6949885/5995359-ds015-2009-produce.pdf?v=1726587567

Rebaza, C., Villafana, E., Rebaza, M., & Deza, S. (2002). Influencia de tres densidades de siembra en el crecimiento de *Piaractus brachypomus*. "paco" en segunda fase de alevinaje en estanques seminaturales. *Folia Amazónica*, *13*, 121–134.

Rodríguez, H., & Anzola, E. (2001). La calidad del agua y la productividad de un estanque en acuicultura. *In*: H. Rodríguez; P. Victoria & M. Carrillo (Eds.), *Fundamentos de Acuicultura Continental* (pp. 43-73). INPA. http://hdl.handle.net/20.500.12324/34940

Rodríguez, J. (2013). *Influencia de cuatro tenores proteicos en el crecimiento de alevines de banda*

negra Myleus schomburgkii (Jardine, 1841. Pisces Serrasalmidae) criados en jaulas. (Tesis de pre-grado. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana). http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/3496

Usma, J. S., Villa-Navarro, F., Lasso, C. A., Castro, F., Zúñiga-Upegui, P. T., Cipamocha, C. A., Ortega-Lara, A., Ajiaco, R. E., Ramírez-Gil, H., Jiménez, L. F., Maldonado-Ocampo, J., Muñoz, J. A., & Suárez, J. T. (2013). Peces dulceacuícolas Migratorios de Colombia. *In*: L. A. Zapata & J. S. Usma (Eds.), *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 sacha 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.