



# Rentabilidad y desempeño productivo de Gamitana (*Colossoma macropomum*) bajo dietas comerciales en fase de engorde

Profitability and Productive Performance of Gamitana (*Colossoma macropomum*) Under Commercial Diets During the Fattening Phase

**Correa-Tapia, Jorge Luis<sup>1\*</sup>**  
**Ascón-Dionicio, Gilberto Ubaldo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú

Recibido: 06 May. 2025 | Aceptado: 05 Ene. 2025 | Publicado: 20 Ene. 2026

Autor de correspondencia\*: jorgecorreat@alumno.unsm.edu.pe

Cómo citar este artículo: Correa-Tapia, J. L. & Ascón-Dionicio, G. U. (2026). Rentabilidad y desempeño productivo de Gamitana (*Colossoma macropomum*) bajo dietas comerciales en fase de engorde. *Revista Agropecuaria Amazónica*, 6(1), e961. <https://doi.org/10.51252/raa.v6i1.961>

## RESUMEN

El presente estudio evaluó el efecto de cuatro dietas comerciales (D1: Piscis, D2: Aquatech, D3: Aquapro y D4: dieta elaborada) sobre el rendimiento zootécnico y rentabilidad de gamitana (*Colossoma macropomum*) durante la fase de engorde en estanques de tierra en la región Bajo Mayo, San Martín, Perú. Se utilizaron 1260 juveniles distribuidos en 12 compartimentos de 100 m<sup>2</sup> bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones por tratamiento. Las dietas fueron caracterizadas mediante análisis proximal, y se midieron peso y longitud de los peces durante 120 días. Los parámetros físico-químicos del agua se controlaron semanalmente. Los resultados mostraron que, aunque todas las dietas promovieron un crecimiento adecuado, la dieta D1 (Piscis) generó el mayor peso y longitud promedio final (415,9 g y 30,3 cm, respectivamente), sin diferencias estadísticamente significativas al día 120 entre tratamientos. Se concluyó que todas las dietas son viables para el engorde de gamitana, siendo Piscis la que mostró tendencia superior en rendimiento, mientras que la dieta elaborada representó una alternativa rentable de formulación local.

**Palabras clave:** acuicultura amazónica; análisis proximal; crecimiento somático; engorde; formulación de dietas

## ABSTRACT

This study evaluated the effect of four commercial diets (D1: Piscis, D2: Aquatech, D3: Aquapro, and D4: formulated diet) on the zootechnical performance and profitability of gamitana (*Colossoma macropomum*) during the fattening phase in rustic ponds in Bajo Mayo, San Martín, Peru. A total of 1260 juveniles were distributed in 12 compartments of 100 m<sup>2</sup> under a Randomized Complete Block Design with three replications per treatment. The diets were characterized through proximate analysis, and fish weight and length were recorded over 120 days. Physicochemical water parameters were monitored weekly. Results showed that although all diets promoted adequate growth, diet D1 (Piscis) led to the highest final average weight and length (415.9 g and 30.3 cm, respectively), with no statistically significant differences among treatments by day 120. It was concluded that all diets are suitable for gamitana fattening, with Piscis showing the best performance trend, while the formulated diet offered a cost-effective local alternative.

**Keywords:** amazonian aquaculture; body growth; diet formulation; fattening; proximate analysis



## 1. INTRODUCCIÓN

La acuicultura en el Perú se consolida como una actividad económica en expansión, impulsada por políticas que buscan su sostenibilidad y competitividad, especialmente en zonas amazónicas con alto potencial productivo. Sin embargo, persisten limitaciones técnicas y sanitarias que afectan su desarrollo, particularmente en lo que respecta al control de calidad y cumplimiento de normativas (Guélac Gómez et al., 2023).

El estado ha promovido estrategias para formalizar esta actividad, pero la implementación sigue siendo parcial, especialmente en regiones como la Selva, donde muchos productores no cumplen con los requisitos exigidos por los mercados, afectando la comercialización de especies nativas (Fukushima et al., 2016; Zárate M. et al., 2018).

Esta brecha evidencia la necesidad de fortalecer aspectos técnicos como la nutrición y el manejo sanitario en la piscicultura. La alimentación es uno de los factores más determinantes en el crecimiento y rendimiento de especies cultivadas. En sistemas controlados como estanques o jaulas, una dieta mal formulada puede generar deficiencias nutricionales que impactan negativamente en la productividad y salud del pez (FAO, 2024; González Del Águila, 2012).

Por ello, evaluar dietas comerciales adaptadas a especies nativas es crucial para mejorar la eficiencia del sistema acuícola. La gamitana (*Colossoma macropomum*), especie nativa amazónica, representa el 78,71% de la producción acuícola en la región, debido a su resistencia, plasticidad alimenticia y buena conversión alimenticia en diversos sistemas de cultivo (Medeiros et al., 2024). Su dieta frugívora-omnívora, su capacidad para aprovechar insumos vegetales y raciones preparadas, la convierten en una alternativa ideal para sistemas de monocultivo y policultivo (Ascón et al., 2003; Mendoza, 2020).

Estudios recientes evidencian el efecto de distintas formulaciones alimenticias sobre el rendimiento de especies amazónicas. Por ejemplo, la inclusión de harinas vegetales o subproductos como la torta de sacha inchi y la harina de subproductos avícolas mejora la eficiencia proteica y reduce costos (Gálvez Sánchez, 2020; Marlo, 2019). Asimismo, el uso de insumos pretratados con frutas tropicales ha mostrado mejoras en el crecimiento y conversión alimenticia en juveniles de gamitana (Alvarado Sánchez, 2021).

Se ha explorado el uso de fuentes de proteínas de origen vegetal como una alternativa rentable a las proteínas tradicionales de origen animal. Un estudio en el que se compararon las dietas de proteína animal (PA) y proteína vegetal (PV) descubrió que los peces alimentados con dietas de PV tenían un aumento de peso un 64% más alto y costos de alimentación un 12% más bajos en comparación con los peces alimentados con dietas de PV (Medeiros et al., 2024). A pesar de estos avances, existe un vacío científico respecto al impacto comparativo de distintas dietas comerciales en sistemas reales de cultivo en la región Bajo Mayo, San Martín, Perú, donde el monocultivo de gamitana se desarrolla intensivamente. No se ha evaluado aún cuál dieta ofrece mejor rendimiento zootécnico y mayor rentabilidad económica en estas condiciones específicas.

En ese contexto, el presente estudio se propone determinar la eficiencia de diferentes dietas comerciales en el rendimiento y la rentabilidad de la gamitana (*Colossoma macropomum*) durante la fase de engorde, en un sistema de monocultivo en la región de Bajo Mayo. Esta investigación pretende aportar evidencia aplicable para mejorar la toma de decisiones de los piscicultores y promover prácticas acuícolas más sostenibles y rentables.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la piscigranja particular Acuícola El Manantial SAC, ubicada en el kilómetro 3 de la carretera hacia el Centro Poblado Bello Horizonte, distrito de La Banda de Shilcayo, provincia y Región San Martín, Perú. El periodo de ejecución fue de 120 días calendario, para el inicio de la investigación se

adquirieron 1500 alevinos de Gamitana procedentes de la Estación de Pesquería Ahuashiyacu. Los alevinos tuvieron aproximadamente 3 g cada uno, fueron transportados en bolsas con oxígeno y aclimatados en el agua del estanque experimental de 1200 m<sup>2</sup> antes de su siembra definitiva, el mismo que se preparó antes de receptionar los alevinos, se instalaron 44 postes y mallas mosquiteras para dividirlo en 12 compartimentos de 100 m<sup>2</sup> (8,3 m × 12 m) (Figura 1A y D). Se aplicaron 30 kg de cal viva para desinfección y corrección del pH, y se procedió al llenado con agua (Figura 1B). Se traspasaron 1260 peces distribuidos en 12 compartimentos, considerando un 5 % adicional por mortalidad. La temperatura del agua durante el traspaso fue de 24.5 °C. Se midieron peso y longitud de 15 peces por compartimento (Figura 1E y F), utilizando un ictiómetro artesanal y una balanza de precisión. Se utilizaron tres dietas comerciales (Piscis, Aquatech y Aquapro) y una dieta elaborada con 28 % de proteína bruta (Figura 1C), formulada con el método del cuadrado de Pearson (Tabla 1).



**Figura 1.** Proceso de instalación de experimento en estanques. A. Desmalazado. B. Desinfección y corrección de pH. C. Secado de dieta elaborada. D. Compartimientos finales. E. Pesado de gamitana. F. Medida de gamitana

**Tabla 1.** Análisis proximal de las diferentes dietas implementadas

	Aquapro	Elaborada	Piscis	Aquatech
Proteína (%)	32,61	33,56	25,47	32,00
Ceniza (%)	9,61	9,75	7,21	10,95
Grasa (%)	3,78	4,01	3,78	3,96
Humedad (%)	9,12	10,41	9,41	11,01
Fibra (%)	5,12	5,98	4,2	5,76
Materia seca (%)	70,21	75,56	72,25	82,12

La mezcla contenía harina de pescado, harina de torta de sacha inchi, soya, maíz, polvillo de arroz, harina de arroz, almidón, premix y sal. Se elaboraron 200 kg de pellets en dos tamaños (4 mm y 6 mm), los cuales fueron secados al sol por cinco días. Se aplicó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos (D1: Piscis, D2: Aquatech, D3: Aquapro, D4: dieta elaborada), y tres repeticiones por tratamiento. Cada compartimento contuvo 100 peces. El análisis proximal de las dietas fue realizado en los laboratorios de la Universidad Nacional de San Martín. Los datos productivos se recolectaron mediante mediciones de peso y longitud de peces con balanza y regla milimétrica. La calidad del agua fue monitoreada semanalmente con instrumentos portátiles para pH, oxígeno disuelto y temperatura. Los datos del análisis proximal de las dietas fueron obtenidos mediante métodos estándar de laboratorio (AOAC, 2000). Los datos fueron procesados mediante análisis de varianza (ANOVA) para comparar el

rendimiento entre tratamientos, seguido por la prueba de Tukey ( $p<0,05$ ) para determinar diferencias significativas. Se utilizó el software estadístico R studio.

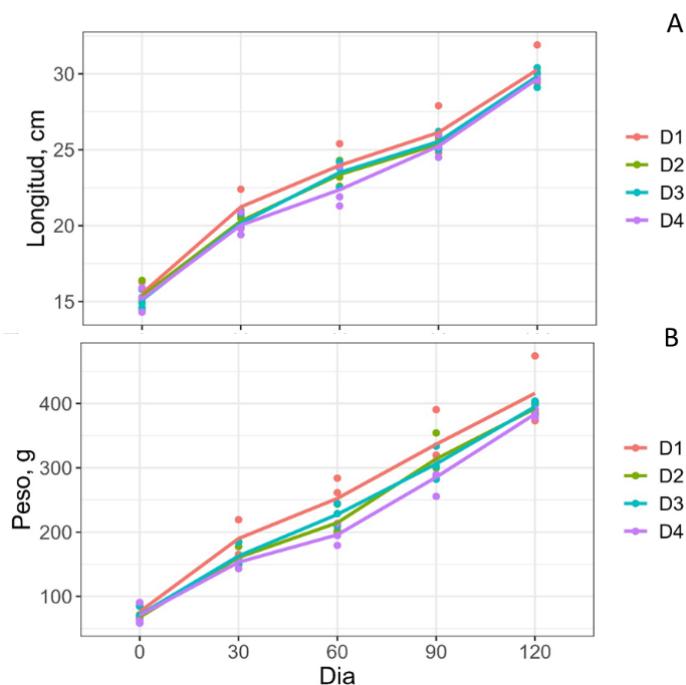
### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las dietas evaluadas fueron designadas como D1: Piscis, D2: Aquatech, D3: Aquapro y D4: Elaborada, cada una con sus respectivas características nutricionales. Los resultados se presentan en la Tabla 2, donde se muestran los valores promedio de los principales indicadores de la evaluación. Se observa que la Dieta 1 (Piscis) demostró un peso promedio final mayor (415,9 g) en comparación con las otras dietas. Este mismo patrón se repite en la longitud promedio final (30,3 cm).

**Tabla 2.** Valores promedio de los principales indicadores

Variables	Tratamiento			
	D1	D2	D3	D4
Individuos por unidad experimental	100	100	100	100
Peso promedio inicial (g)	76,2	67,8	71,3	70,7
Peso promedio final (g)	415,9	392,2	395,1	383,7
Longitud promedio inicial (cm)	15,5	15,3	15,1	15,2
Longitud promedio final (cm)	30,3	29,8	29,8	29,6

La Figura 2 presenta un análisis detallado de la ganancia en longitud y peso obtenida durante las evaluaciones realizadas desde el inicio de la fase de engorde, que abarcó desde el día 0 hasta los 120 días. Se pone especial énfasis en la fase de engorde propiamente dicha, considerada a partir del día 30. Medición (día 120) se observa una notable similitud en los valores de crecimiento entre todos los tratamientos.



**Figura 2.** Desarrollo de parámetros morfológicos en relación con el tiempo. A. Longitud promedio de los diferentes tratamientos establecidos durante 120 días de evaluación. B. Peso promedio de los diferentes tratamientos establecidos durante 120 días de evaluación

Estos gráficos ofrecen una representación visual clara de la evolución del crecimiento de los peces bajo la influencia de las distintas dietas evaluadas. Cada punto en los gráficos corresponde a un dato obtenido en las evaluaciones periódicas, lo que permite observar con precisión la tendencia del crecimiento a lo largo del tiempo. Si bien se registraron diferencias mínimas entre las cuatro dietas en cada evaluación, en la

última medición (día 120) se observa una notable similitud en los valores de crecimiento entre todos los tratamientos.

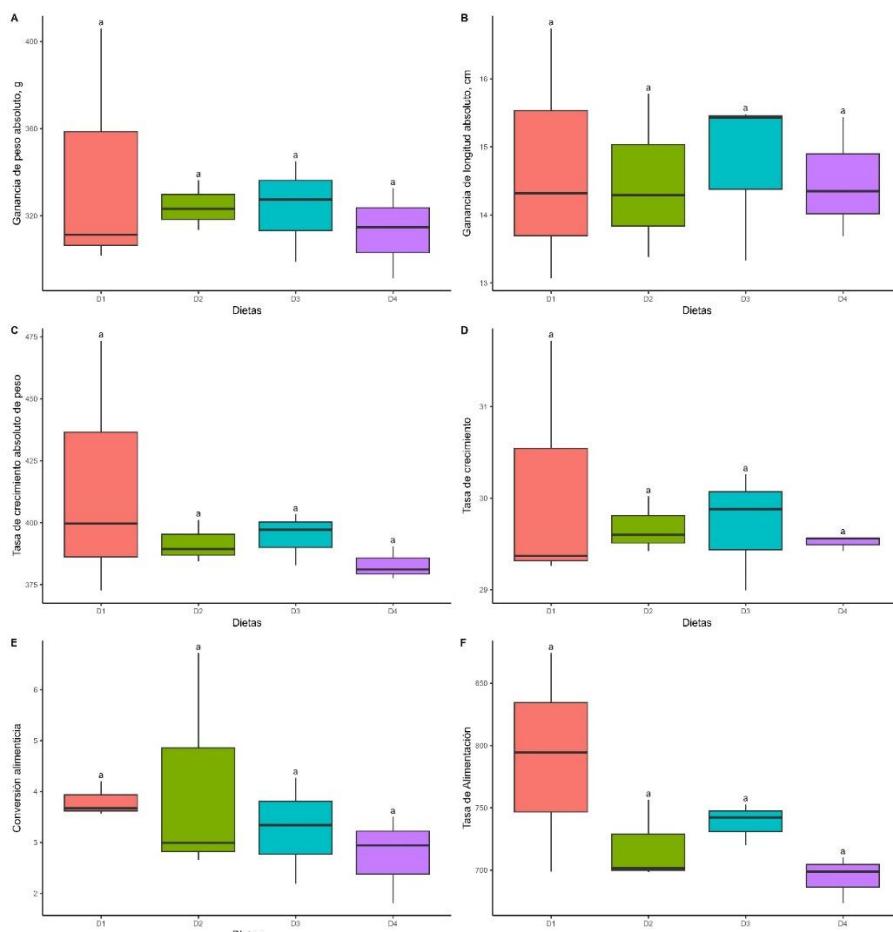
Con respecto a las variables evaluadas Ganancia de Peso Absoluto (GPA), Ganancia de Longitud Absoluta (GLA), Tasa de Crecimiento Absoluto de Peso (TCAP), Tasa de Crecimiento Absoluto de Longitud (TCAL), Conversión Alimenticia (CA) y Tasa de Alimentación (TA), se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) con el objetivo de identificar posibles diferencias significativas entre los tratamientos (Tabla 3). Los resultados indicaron que no se observaron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las variables analizadas entre los tratamientos.

**Tabla 3.** Análisis ANOVA de las diferentes variables evaluadas

Dietas	GLA (cm)	GPA (g)	TCAP	TCAL	CA	TA
D1	14,71±1,87 <sup>a</sup>	339,68±57,63 <sup>a</sup>	2,83±0,48 <sup>a</sup>	0,12±0,02 <sup>a</sup>	3,81±0,34 <sup>a</sup>	117,9±14,21 <sup>a</sup>
D2	14,48±1,21 <sup>a</sup>	324,43±11,45 <sup>a</sup>	2,70±0,09 <sup>a</sup>	0,12±0,01 <sup>a</sup>	4,12±2,26 <sup>a</sup>	107,47±7,14 <sup>a</sup>
D3	14,75±1,23 <sup>a</sup>	323,81±23,26 <sup>a</sup>	2,70±0,19 <sup>a</sup>	0,12±0,01 <sup>a</sup>	3,27±1,04 <sup>a</sup>	108,92±4,21 <sup>a</sup>
D4	14,49±0,88 <sup>a</sup>	312,95±20,71 <sup>a</sup>	2,61±0,17 <sup>a</sup>	0,12±0,01 <sup>a</sup>	2,75±0,86 <sup>a</sup>	102,93±1,09 <sup>a</sup>

Nota: Letras iguales indican que no hay diferencia significativa ( $P<0,05$ ).

Los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos ( $p > 0,05$ ); sin embargo, se observaron ligeras variaciones en los valores medios. La dieta D3 obtuvo la mayor media de GLA (14,75 cm), seguida por la D1 (14,71 cm), D4 (14,49 cm) y D2 (14,48 cm).



**Figura 3.** Diagrama de cajas del análisis ANOVA. A. Ganancia de peso absoluto (GPA). B. Ganancia de longitud absoluta (GLA). C. Tasa de crecimiento de peso absoluto (TCPA). D. Tasa de crecimiento de longitud absoluto (TCLA). E. Conversión alimenticia (CA). F. Tasa de alimentación (TA). Las letras diferentes indican diferencia significativa con prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Al comparar nuestros resultados con los de Arenales Lopez (2015), quien evaluó el efecto de densidades de siembra sobre el crecimiento de la gamitana en estanques semi-naturales, se reportaron longitudes entre 24,5 y 29,2 cm al cabo de 90 días, similares a las obtenidas en el presente estudio. Por otro lado, Gálvez Sánchez (2020) observó diferencias significativas en la longitud de gamitanas alimentadas con diferentes dietas, alcanzando entre  $11,68 \pm 0,2$  cm y  $13,17 \pm 0,1$  cm después de 60 días, partiendo de una longitud inicial de 9,70 cm. Esto indica que, si bien en nuestro estudio no se encontraron diferencias significativas, otros autores sí reportan efectos diferenciados atribuibles al tipo de dieta.

La literatura respalda que la composición de la dieta puede influir en el crecimiento de los peces. Kim et al. (2012) demostraron que dietas con mayor contenido de proteínas y ácidos grasos insaturados promovieron un crecimiento superior en especies similares. He et al. (2024) sugirieron que la inclusión de ciertos ingredientes afecta la palatabilidad y digestibilidad, incidiendo en el rendimiento productivo. Aun así, factores como la calidad del agua, densidad de siembra y el manejo del sistema de cultivo también pueden influir significativamente (Gomes et al., 2006).

Comparativamente, Oliva et al. (2021) reportaron pesos finales más elevados en policultivos de paco y gamitana (485,43–476,80 g). Después de 120 días, se evaluaron las tasas de crecimiento absoluto en peso (TCAP) y en longitud (TCAL). La dieta D1 registró la TCAP más alta (2,83 g/día), seguida por D2 y D3 (2,70 g/día) y D4 (2,61 g/día). Respecto a la TCAL, todas las dietas presentaron valores similares (0,12 cm/día), aunque en un análisis más detallado se identificó una TCAL de 4,12 cm/día para D2 y 2.75 cm/día para D4.

Marlo (2019), documentó una TCAP de 1,90–2,27 g/día y una TCAL de 0,164–0,172 cm/día en tilapia, mientras que López y Anzoátegui (2012) reportaron una TCAP de 2,33 g/día para gamitana, resultados comparables a los de esta investigación. En conjunto, nuestros resultados coinciden con estudios que señalan que la composición nutricional de la dieta, junto con factores ambientales y de manejo, afectan el crecimiento de peces cultivados.

Los resultados obtenidos en cuanto al rendimiento productivo de gamitana bajo distintas condiciones de calidad del agua pueden ser interpretados considerando también la influencia de los factores nutricionales, especialmente en relación a la calidad de la dieta administrada. Estudios previos han demostrado que los niveles de proteína y energía en la dieta juegan un papel determinante en el crecimiento de *Colossoma macropomum*. Por ejemplo, dietas con un 25% de proteínas y 2,7 kcal/g de energía han demostrado generar mejores tasas de conversión alimenticia y mayor ganancia de peso (Gutiérrez et al., 2012) lo que sugiere que la eficiencia del alimento podría haber contribuido al rendimiento observado en los estanques evaluados.

En ese mismo sentido, (Gutiérrez et al., 2010) indica que se encontraron diferencias significativas en el aumento de peso, las proteínas retenidas, el índice de eficiencia proteica y la energía retenida entre los diferentes niveles de proteína de la dieta (25, 27, 29, 31 y 33%). Indicando que la mejor relación de eficiencia proteica se registró en los peces alimentados con una dieta del 25% de proteínas.

Complementando estos hallazgos, (Mariano et al., 2022) reportaron que dietas enriquecidas con *Chlorella peruviana* al 2,5% y 5% mejoran significativamente los parámetros de crecimiento y las curvas de incremento longitud-peso en alevines de *C. macropomum*, lo cual sugiere opciones viables de suplementación alternativa.

Una estrategia prometedora en la nutrición de *Colossoma macropomum* es el uso de ingredientes funcionales que mejoren la calidad del producto final sin comprometer el rendimiento zootécnico. En este sentido, un estudio reciente validó una tecnología de producción de gamitana enriquecida con DHA, utilizando dietas vegetales suplementadas con harina de *Schizochytrium sp.* (5%) durante la fase de terminación (Amaringo Cortegano et al., 2025).

Asimismo, niveles moderados de proteína (25–27%) han mostrado ser igualmente efectivos que niveles más altos sin afectar el índice de conversión alimenticia (He et al., 2024), lo cual coincide con los costos de alimentación manejados en los sistemas productivos locales observados durante el presente estudio.

Otro factor relevante es la densidad de siembra, que influye en el rendimiento productivo y en el crecimiento de especies cultivadas en sistemas de cultivo. Los resultados obtenidos en este estudio sugieren que la densidad de siembra, junto con la calidad del agua, son factores determinantes para el crecimiento de los peces, tal como se ha observado en estudios previos, como el de Santos et al. (2021). Este aspecto es crucial, dado que muchos productores en la región de San Martín utilizan dietas comerciales balanceadas de mediano costo, lo que subraya la importancia de optimizar tanto los factores nutricionales como los ambientales para mejorar el rendimiento de la producción.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos evidencian que las dietas comerciales D1, D2, D3 y D4 influyen de manera similar en el crecimiento y rendimiento productivo de *Colossoma macropomum* cultivado en estanques rústicos, destacando la dieta D2 por presentar los mejores valores en peso final, ganancia de peso y conversión alimenticia, mientras que la dieta D4 demostró mayor rentabilidad económica al relacionar el costo del alimento con el beneficio obtenido. Las variables fisicoquímicas del agua se mantuvieron dentro de los rangos adecuados para el desarrollo óptimo de la especie, lo que confirma que las diferencias en el desempeño se deben principalmente a la composición y calidad de las dietas administradas. Se concluye que la selección adecuada de dietas comerciales puede mejorar tanto la eficiencia del cultivo como la rentabilidad del productor, siendo necesario considerar tanto los parámetros biológicos como los económicos. Para futuras investigaciones se recomienda evaluar la calidad del filete obtenido con cada dieta, el efecto a largo plazo en la salud de los peces y la formulación de alimentos alternativos con insumos locales que contribuyan a una acuicultura más sostenible y accesible.

## FINANCIAMIENTO

El estudio-artículo recibió financiamiento del instituto de investigación de la Universidad Nacional de San Martín mediante resolución N° 1031-2023-UNSM/CU-R.

## CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de interés relacionado con la materia del trabajo.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, recolección de datos, análisis formal, investigación, metodología, supervisión, validación, redacción -borrador original, y redacción -revisión y edición: Correa-Tapia, J. L. y Ascón-Dionicio, G. U.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado Sánchez, C. A. (2021). *Efecto de harina de pescado pretratada con papaya y piña en el crecimiento de alevines de gamitana Colossoma macropomum (Cuvier, 1816)* [Universidad Nacional Federico Villarreal]. <https://hdl.handle.net/20.500.13084/4668>
- Amaringo Cortegano, C. A., Wong B., D. M., Villanueva C., C. A., Germany G., L. L., & Rondón E., J. A. (2025). Validación en estanques de tierra excavados de una ración vegetal de terminación suplementada con harina de *Schizochytrium* sp. para la producción de *Colossoma macropomum* rica en DHA. *Revista de*

- Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 36(1), e28040. <https://doi.org/10.15381/rivep.v36i1.28040>
- AOAC. (2000). *Official Methods of Analysis* (17th Editi). The Association of Official Analytical Chemists.
- Arenales Lopez, R. E. (2015). *Efecto de tres densidades de crianza en la fase de Engorde de la gamitana (Colossoma macropomum) sobre Los índices biométricos en estanques seminaturales En pucallpa - 2014* [Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía]. <https://hdl.handle.net/20.500.14646/78>
- Ascón, G., Guerra, H., & Iberico, L. (2003). *Policultivo de gamitana (Colossoma macropomum) más boquichico (Prochilodus nigricans) durante 24 meses, en tres fases consecutivas de cultivo.*
- FAO. (2024). *En: Pesca y acuicultura.* <https://www.fao.org/fishery/es/countrysector/pe/es>
- Fukushima, M., Alva, R., Castillo, G., Calderón, C., Shimokawa, L., & Fukushima, J. (2016). Adaptation of new technologies for operation of a demonstrative module for tilapia culture in La Libertad. *Scientia Agropecuaria*, 7(3), 321–331. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2016.03.21>
- Gálvez Sánchez, W. (2020). *Efecto de la inclusión de harina de subproductos avícolas en el crecimiento y composición química del músculo de gamitana (Colossoma macropomum, Cuvier, 1818)* [Universidad Nacional Federico Villarreal]. <https://hdl.handle.net/20.500.13084/4193>
- Gomes, L. de C., Chagas, E. C., Martins-Junior, H., Roubach, R., Ono, E. A., & de Paula Lourenço, J. N. (2006). Cage culture of tambaqui (*Colossoma macropomum*) in a central Amazon floodplain lake. *Aquaculture*, 253(1–4), 374–384. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2005.08.020>
- Gonzáles Del Águila, L. L. (2012). *Influencia de cuatro dietas balanceadas para peces ornamentales en el crecimiento, utilización de alimento, sobrevivencia y calidad de agua de juveniles de Apistogramma eunotos (Perciformes, Cichlidae)* [Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. <http://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/20.500.12737/2336>
- Guélac Gómez, J., Sánchez Calle, J. E., & Valles-Coral, M. A. (2023). Impacto del uso de herramientas tecnológicas en la producción acuícola. *Enfoque UTE*, 14(2), 66–76. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.894>
- Gutiérrez A., F. W., Contreras S., G., & Zaldívar R., J. (2012). Efecto de varios niveles de energía digestible y proteína en la dieta sobre el crecimiento de gamitana (*Colossoma macropomum*) CUVIER 1818. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 20(2), 178–186. <https://doi.org/10.15381/rivep.v20i2.604>
- 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. <https://doi.org/10.15381/rpb.v17i2.31>
- He, Z., Tian, X., Li, J., Guo, J., Cheng, X., & Wang, D. (2024). Effects of Dietary Protein and Lipid Levels on the Growth Performance and Serum Biochemical Indices of Juvenile Furong Crucian Carp. *Fishes*, 9(11), 466. <https://doi.org/10.3390/fishes9110466>
- Kim, K.-D., Lim, S. G., Kang, Y. J., Kim, K.-W., & Son, M. H. (2012). Effects of Dietary Protein and Lipid Levels on Growth and Body Composition of Juvenile Far Eastern Catfish *Silurus asotus*. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 25(3), 369–374. <https://doi.org/10.5713/ajas.2011.11089>
- López, P., & Anzoátegui, D. (2012). Crecimiento del híbrido Cachamoto (*Colossoma Macropomum x Piaractus Brachypomus*) en un sistema de recirculación de agua. *Zootecnia Tropical*, 30(4). [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-72692012000400006](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692012000400006)
- Mariano Astocondor, M. G., Tapia Ugaz, L. del R., Montoya Terreros, H., & Mayta Huatuco, E. M. (2022). Inclusión dietaria de la microalga Chlorella peruviana en el crecimiento de alevines de *Colossoma*

macropomum. *Revista Del Museo de Historia Natural. Arnaldoa*, 29(3), 451–460.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9475318>

Marlo Montenegro, J. (2019). *Influencia de sustitución de harina de pescado por torta de sacha inchi (Plukenetia volubilis) sobre los parámetros de crecimiento, composición bromatológica y características sensoriales de tilapia (Oreochromis niloticus) durante la fase de engorde* [Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto]. <http://hdl.handle.net/11458/3467>

Medeiros, P. A., Santos, R. B., Freitas, T. M., Uribe, L., Claudiano, G., & Affonso, E. G. (2024). *Dietary plant-based protein improves the growth performance and health status of Colossoma macropomum*.  
<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4595842/v1>

Mendoza, L. C. (2020). *Evaluación del cultivo intensivo sostenible de bocachico Prochilodus magdalena con tecnología biofloc* [Universidad de Córdoba].  
<https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/964788b6-2ae7-4316-942ab21ad59284f6/content>

Oliva, M., Medina, M., Uriarte, W., & Alvis, R. (2021). Policultivo de paco (*Piaractus brachypomus*) y gamitana (*Colossoma macropomum*) a diferentes densidades en la fase de engorde utilizando estanques circulares en Alto Saposoa - San Martín. *Revista de Investigación de Agroproducción Sustentable*, 5(3), 48–54. <https://doi.org/10.25127/aps.20213.818>

Santos, R. B., Izel-Silva, J., Fugimura, M. M. S., Suita, S. M., Ono, E. A., & Affonso, E. G. (2021). Growth performance and health of juvenile tambaqui, *Colossoma macropomum*, in a biofloc system at different stocking densities. *Aquaculture Research*, 52(8), 3549–3559.  
<https://doi.org/10.1111/are.15196>

Zárate M., I., Sánchez P., C., Palomino C., H., & Smith D., C. (2018). Caracterización de la crianza de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en la provincia de Chincheros, Apurímac, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 29(4), 1310–1314.  
<https://doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15196>