



**DOI:** 10.26820/reciamuc/6.(1).enero.2022.15-24

**URL:** <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/768>

**EDITORIAL:** Saberes del Conocimiento

**REVISTA:** RECIAMUC

**ISSN:** 2588-0748

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Artículo de Investigación

**CÓDIGO UNESCO:** 3104 Producción Animal

**PAGINAS:** 15-24



## Evaluación del crecimiento de "*Piaractus brachyomus*" en dos sistemas de producción complementando la alimentación con harina de soya, maíz hidropónica y su análisis sensorial

Evaluation of the growth of "*Piaractus brachyomus*" in two production systems complementing the feeding with soybean meal, hydroponic corn and its sensory analysis

Avaliação do crescimento de "*Piaractus brachyomus*" em dois sistemas de produção complementando a alimentação com farelo de soja, milho hidropônico e sua análise sensorial

**Aldo José Loqui Sánchez<sup>1</sup>; Cindy Katherine Tumbaco Tigrero<sup>2</sup>; Marcelo Erik Zambrano Alarcón<sup>3</sup>; Diego Armando Casignia Coox<sup>4</sup>**

**RECIBIDO:** 15/11/2021 **ACEPTADO:** 05/12/2021 **PUBLICADO:** 30/01/2022

1. Magister en Riego y Drenaje; Ingeniero Agrónomo; Universidad de Guayaquil, Ecuador; aldo.loquis@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0001-8953-5105>
2. Medica Veterinaria y Zootecnista de la Universidad de Guayaquil; Ecuador; cindy.tumbacoti@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0003-2167-6168>
3. Magister en Educación Agropecuaria mención Desarrollo Sostenible; Biólogo; Universidad de Guayaquil, Ecuador; marcelo.zambranoa@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0001-8833-7190>
4. Médico Veterinario y Zootecnista; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; diego.casigniac@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-7922-9427>

### CORRESPONDENCIA

Aldo José Loqui Sánchez  
aldo.loquis@ug.edu.ec

**Guayaquil, Ecuador**

## RESUMEN

El presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar el crecimiento de la especie *Piaractus brachypomus* bajo dos sistemas de producción diferentes, suministrándole en su dieta 5% de harina de soya hidropónica, empleándose un Diseño completamente al Azar con 3 grupos (Tratamiento T1, Repetición T2 y Testigo T) en tanques y 2 grupos (T1 y T) en piscinas de tierra. Esta investigación se realizó con 275 juveniles de Cachama, distribuidos 25 en cada tanque y 100 en cada piscina, con un peso inicial de 2.7g y un tamaño promedio de 3.5cm, realizando muestreos en cada tanque (5 peces) y en cada piscina de tierra (15 peces), cada 10 días durante los 90 días de estudio, para medir significancias estadísticas se utilizó el software Infostat y por medio de la prueba de Duncan se realizaron los análisis de las variables de estudio por medio del cual se establecieron altas significancias estadísticas para las variables peso, talla y conversión alimenticia. Al final de la investigación se reportó una tasa de crecimiento diaria de 2.52g(T1), 2.18g(T2), 1.79g(T) en tanques y 3.34g(T1), 2.88g(T) en piscinas, presentando conversiones alimenticias entre 1.73 y 3.20, con una mortalidad del 5%. Por tanto, se recomienda el uso de harinas de origen vegetal como la soya (HSH) en la dieta de los peces para mejorar los parámetros productivos durante la etapa de cultivo.

**Palabras clave:** Comportamiento productivo en dos sistemas de producción, harina de soya hidropónica (hsh), parámetros productivos en cachama blanca.

## ABSTRACT

The present study was carried out with the objective of evaluating the growth of the species *Piaractus brachypomus* under two different production systems, supplying it with 5% hydroponic soybean meal in its diet, using a completely randomized design with 3 groups (Treatment T1, Repeat T2 and Control T) in tanks and 2 groups (T1 and T) in earthen pools. This research was carried out with 275 Cachama juveniles, distributed 25 in each tank and 100 in each pool, with an initial weight of 2.7g and an average size of 3.5cm, sampling in each tank (5 fish) and in each ground pool (15 fish), every 10 days during the 90 days of study, to measure statistical significance the Infostat software was used and by means of Duncan's test the analysis of the study variables was carried out through which high statistical significance was established for the variables weight, size and food conversion. At the end of the research a daily growth rate of 2.52g(T1), 2.18g(T2), 1.79g(T) in tanks and 3.34g(T1), 2.88g(T) in pools was reported, presenting feed conversions between 1.73 and 3.20, with a mortality of 5%. Therefore, the use of vegetable meals such as soybean meal (MSM) in the fish diet is recommended to improve the productive parameters during the culture stage.

**Keywords:** Productive behavior in two production systems, hydroponic soybean meal (hsh), productive parameters in white cachama.

## RESUMO

O presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o crescimento da espécie *Piaractus brachypomus* em dois sistemas de produção diferentes, fornecendo-lhe 5% de farelo de soja hidropônico em sua dieta, utilizando um delineamento inteiramente casualizado com 3 grupos (Tratamento T1, Repetição T2 e Controle T) em tanques e 2 grupos (T1 e T) em tanques de barro. Esta pesquisa foi realizada com 275 juvenis de Cachama, distribuídos 25 em cada tanque e 100 em cada tanque de solo (15 peixes), a cada 10 dias durante os 90 dias de estudo, para medir a significância estatística foi utilizado o software Infostat e por meio do teste de Duncan foi realizada a análise das variáveis do estudo através do qual se estabeleceu alta significância estatística para as variáveis peso, tamanho e conversão alimentar. Ao final da pesquisa foi relatada uma taxa de crescimento diário de 2,52g(T1), 2,18g(T2), 1,79g(T) em tanques e 3,34g(T1), 2,88g(T) em piscinas, apresentando conversões alimentares entre 1,73 e 3,20, com mortalidade de 5%. Portanto, o uso de farinhas vegetais como o farelo de soja (MSM) na dieta dos peixes é recomendado para melhorar os parâmetros produtivos durante a fase de cultivo.

**Palavras-chave:** Comportamento produtivo em dois sistemas de produção, farelo de soja hidropônico (hsh), parâmetros produtivos em cachama branca.

## Introducción

La especie *Piaractus brachypomus* (Cachama blanca), al ser una especie nativa en los afluentes del río Orinoco y tener un alto volumen de producción en Colombia lo que también indican que esta especie reside en las aguas cálidas de la cuenca Amazónica Ecuatoriana incluyendo embalses y lagunas, además dentro de sus características propias estos son peces de comportamientos migratorios por lo que pueden desplazarse varios km, es omnívoro pudiendo alimentarse de frutas, flores o plancton, siendo una de sus mejores características la habilidad de adaptación al cultivo en cautiverio generada por su resistencia a las enfermedades.

Al igual que la Tilapia, el bocachico, la carpa y el yamú, la Cachama blanca puede desarrollarse en policultivos sean estos de forma intensiva o extensivas en combinación con las especies antes mencionadas, además es importante indicar que la Cachama blanca es un pez que se desarrolla en aguas cálidas (temperaturas óptimas del agua para su cultivo debe encontrarse en un rango de 28°-31°C), son animales rústicos y dóciles, que poseen una buena calidad de carne, demostrando durante el cultivo buenos índices de crecimiento siempre y cuando no se vean alterados las características del agua. (Chaverra, García, & Pardo, 2017)

Cabe mencionar que gracias a los buenos parámetros de producción que se consiguen con esta especie el gobierno de Ecuador ha presentado su apoyo económico y logístico fomentando la recepción de proyectos productivos acuícolas en la región Amazónica, buscando una verdadera transformación productiva de esta región. (MAGAP, 2016).

## Materiales y métodos

La investigación se realizó en la "Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia" de la Universidad de Guayaquil en la provincia del Guayas, Republica del Ecuador, a una altura de 5 metros sobre el nivel del mar, con

una temperatura promedio anual de 25.90 °C, humedad relativa del 80%, precipitación promedio anual de 1445 m. m.

Diseño estadístico. Para la presente investigación se utilizó un diseño al azar unifactorial, teniendo como unidad experimental a 275 peces de la especie *Piaractus brachypomus*. El registro de peso se tomó cada 10 días desde su llegada hasta los 90 días de la finalización de la producción, seleccionando 15 peces de forma aleatoria.

El estudio se basa en el cultivo de peces en dos sistemas de producción las cuales se distribuyeron de la siguiente forma:

- En tanques con tres grupos: T1 (tratamiento), T2 (repetición) y T (grupo control); con una población de 25 peces en cada uno.
- En piscinas de tierra con tres grupos: T1 (tratamiento) y T (grupo control); con una población de 100 peces en cada uno.

Para realizar el análisis estadístico de la presente investigación se utilizó el software INFOSTAT donde se aplicó un ANOVA T Student, para la parte estadística cuantitativa (conversión alimenticia), y IBM SPSS para la estadística cualitativa (sensorial organoléptica) con una estadística multivariada (MANOVA) con cuatro métodos estadísticos: Traza de Pillai, Lambda de Wilks, Traza de Hotelling y Raíz mayor de Roy. Debido a que el trazo fue experimental se utilizó una estadística no probabilística, por ello el diseño fue de bloques distribuidos completamente al azar con sistema unifactorial.

Las dimensiones de las piscinas de tierra fueron de 3m de largo, 3m de ancho y 1m de profundidad, posterior a la adecuación del área seleccionada y nivelación y cavado del suelo, con ayuda de herramientas se procedió a la colocación de tuberías para el sistema de entrada, conducción, llenado y salida del agua en las piscinas, así mismo tuberías para el sistema de aireación para cada una.

Al culminar la construcción de estas se procedió a colocar cal agrícola al voleo en las 2 piscinas, dejando como mínimo unos 3 días de reposo, de esta manera se evitó la presencia de patógenos que se encuentran generalmente en el suelo, seguido de esto se realizó el llenado de estas (85cm-nivel del agua), se dejó reposar por 3 días para que los niveles de cloro disminuyan a 0. Para el posterior llenado de las mismas se utilizó el sistema de riego.

Se adquirieron 200 peces de la especie *Piaractus brachypomus* los cuales fueron transportados en bolsas de poliuretano con oxígeno, posterior a eso se procedió a medir las variables de peso y talla, los datos obtenidos dieron un promedio de 2.7g de peso y 3.5cm de talla, valor elemental para elaborar las tablas de alimentación.

Para los peces que fueron cultivados en tanques la alimentación era de la siguiente forma:

- T1: alimentación (balanceado) más complementación del 5% de soya hidropónica
- T2: alimentación (balanceado) más complementación del 5% de soya hidropónica
- Testigo: Alimentación sin complementación de soya hidropónica

Para los peces que fueron cultivados en piscinas la alimentación era de la siguiente forma:

- T1: alimentación (balanceado) más complementación del 5% de soya hidropónica
- Testigo: Alimentación sin complementación de soya hidropónica

## Resultados

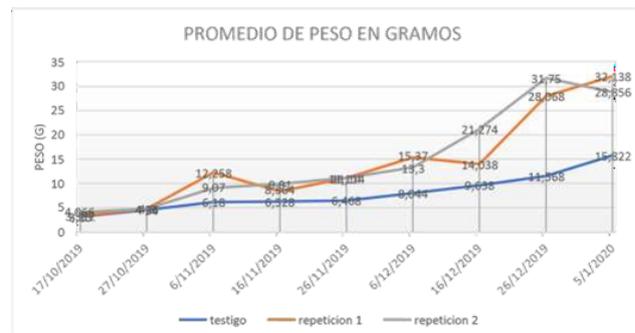
### Peso

Los resultados y pesos finales que se obtuvieron de los 3 tanques al finalizar la investi-

gación demostraron que durante los 90 días de la inclusión del 5% de HSH en la dieta de las cachamas hubo ganancias de pesos (significativas), teniendo en cuenta que cada grupo (T1, T2 y T) inició con un peso de 2.7g, estos valores se ven reflejados en la tabla.

**Tabla y Gráfico 1.** Promedio de peso (g) obtenido de los 9 muestreos realizados en tanques.

| Peso gr    | Tratamiento (T1) | Repetición (T2) | Testigo (T) |
|------------|------------------|-----------------|-------------|
| 17/10/2019 | 3,312            | 4,066           | 3,15        |
| 27/10/2019 | 4,8              | 4,766           | 4,54        |
| 6/11/2019  | 12,258           | 9,07            | 6,18        |
| 16/11/2019 | 8,364            | 9,91            | 6,328       |
| 26/11/2019 | 11,14            | 11,114          | 6,468       |
| 6/12/2019  | 15,37            | 13,3            | 8,044       |
| 16/12/2019 | 14,038           | 21,274          | 9,638       |
| 26/12/2019 | 28,068           | 31,75           | 11,568      |
| 5/1/2020   | 32,138           | 28,856          | 15,822      |



**Fuente:** Los autores

Los resultados y pesos finales que se obtuvieron de las 2 piscinas de tierra al finalizar la investigación demostraron que durante los 90 días de la inclusión del 5% de HSH en la dieta de las cachamas hubo ganancias de peso (significativas), teniendo en cuenta que cada grupo (T1 y T) inició con un peso de 2.7g, estos valores se ven reflejados en la tabla.

**Tabla 2.** Promedio de pesos (g) en piscinas de tierra.

| Peso gr    | Tratamiento (T1) | Testigo (T) |
|------------|------------------|-------------|
| 17/10/2019 | 3,1              | 2,7         |
| 27/10/2019 | 21,4             | 19,1        |
| 6/11/2019  | 22,7             | 19,4        |
| 16/11/2019 | 29,6             | 21,0        |
| 26/11/2019 | 30,9             | 23,6        |
| 6/12/2019  | 37,1             | 25,1        |
| 16/12/2019 | 43,5             | 30,0        |
| 26/12/2019 | 59,7             | 34,7        |
| 5/1/2020   | 62,4             | 36,3        |

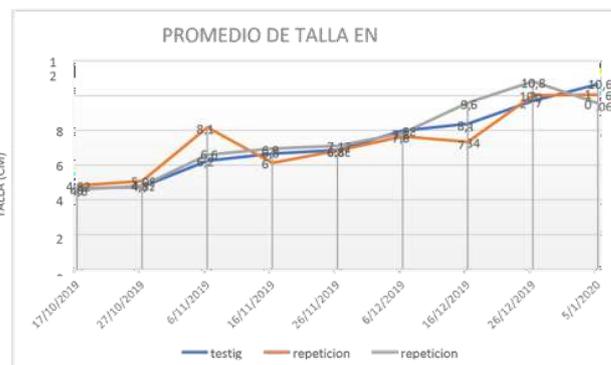
**Fuente:** Los autores

### Talla

Los resultados de las tallas finales que se obtuvieron de los 3 tanques al finalizar la investigación demostraron que durante los 90 días de la inclusión del 5% de HSH en la dieta de las cachamas hubo incremento de tallas significativas, teniendo en cuenta que cada grupo (T1, T2 y T) inició con una talla de 3.5cm, estos valores se ven reflejados en la tabla.

**Tabla y Gráfico 3.** Promedio de pesos (g) en piscinas de tierra.

| Talla cm   | Tratamiento (T1) | Repetición (T2) | Testigo (T) |
|------------|------------------|-----------------|-------------|
| 17/10/2019 | 4,82             | 4,6             | 4,64        |
| 27/10/2019 | 5,08             | 4,82            | 4,76        |
| 6/11/2019  | 8,18             | 6,6             | 6,26        |
| 16/11/2019 | 6,12             | 6,96            | 6,66        |
| 26/11/2019 | 6,84             | 7,12            | 6,86        |
| 6/12/2019  | 7,66             | 7,84            | 7,98        |
| 16/12/2019 | 7,34             | 9,6             | 8,38        |
| 26/12/2019 | 10,02            | 10,82           | 9,7         |
| 5/1/2020   | 10,06            | 9,56            | 10,66       |



**Fuente:** Los autores

Los resultados de las tallas finales que se obtuvieron de las 2 piscinas de tierra al finalizar la investigación demostraron que durante los 90 días de la inclusión del 5% de HSH en la dieta de las cachamas hubo incremento de tallas significativas, teniendo en cuenta que cada grupo (T1 y T) inició con una talla de 3.5cm, estos valores se ven reflejados en la tabla.

**Tabla y Gráfico 4.** Promedio de talla (cm) de los 9 muestreos realizados en las piscinas de tierra.

| Talla cm   | Tratamiento (T1) | testigo |
|------------|------------------|---------|
| 17/10/2019 | 3,9              | 3,6     |
| 27/10/2019 | 9,1              | 8,5     |
| 6/11/2019  | 9,3              | 8,6     |
| 16/11/2019 | 11,0             | 9,6     |
| 26/11/2019 | 11,3             | 10,0    |
| 6/12/2019  | 11,8             | 10,2    |
| 16/12/2019 | 12,5             | 10,8    |
| 26/12/2019 | 13,7             | 11,3    |
| 5/1/2020   | 14,3             | 11,7    |



**Fuente:** Los autores

**Tabla 5.** Tabla de factor de conversión alimenticia en tanques.

|        |      |             |
|--------|------|-------------|
| F.C.A. | 1,76 | tratamiento |
| F.C.A. | 2.3  | repetición  |
| F.C.A. | 2.89 | testigo     |

**Tabla 6.** Tabla de factor de conversión alimenticia en tanques.

|        |      |             |
|--------|------|-------------|
| F.C.A. | 3.10 | tratamiento |
| F.C.A. | 4.16 | testigo     |

### Análisis estadístico

Análisis de significancia estadística de peso (g) y talla (cm) en tanques.

#### Peso gr

| Variable | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> | Aj    | CV |
|----------|----|----------------|----------------|-------|----|
| peso gr  | 27 | 0.88           | 0.80           | 31.94 |    |

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| F.V.           | SC      | gl | CM     | F     | p-valor |
|----------------|---------|----|--------|-------|---------|
| Modelo         | 1786.35 | 10 | 178.64 | 11.60 | <0.0001 |
| Soya 5% tanque | 271.46  | 2  | 135.73 | 8.81  | 0.0026  |
| fechas         | 1514.90 | 8  | 189.36 | 12.29 | <0.0001 |
| Error          | 246.48  | 16 | 15.40  |       |         |
| Total          | 2032.83 | 26 |        |       |         |

#### Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 15.4047 gl: 16

| Soya 5% tanque | Medias | n     | E.E. |        |
|----------------|--------|-------|------|--------|
| testigo        | T      | 7.82  | 9    | 1.31 A |
| Tratamiento    | T1     | 14.22 | 9    | 1.31 B |
| Repetición     | T2     | 14.82 | 9    | 1.31 B |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Basándose con el objetivo propuesto, los resultados del análisis de varianza de la variable peso (g), determinaron que hubo significancia estadística ( $p > 0.05$ ) entre los grupos T1 y T2 (cachamas con una dieta: balanceado más la inclusión del 5% de HSH) y grupo T (Cachamas con una dieta: balanceado), por consiguiente, los pesos obtenidos fueron de 7,82g en el grupo T, 14,22g en grupo T1 y 14,82g en el grupo T2, con un coeficiente de variación (CV) del 31.94%, valor que se obtuvo mediante el análisis estadístico empleado (prueba de Duncan).

**Análisis de significancia estadística de peso (g) y talla (cm) en piscinas de tierra.**

**Pesos gr**

| Variable | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> | Aj    | CV |
|----------|----|----------------|----------------|-------|----|
| Pesos gr | 18 | 0.92           | 0.83           | 22.43 |    |

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)**

|                  | F.V.    | SC      | gl     | CM     | F     | p-valor |
|------------------|---------|---------|--------|--------|-------|---------|
| Modelo           | 3818.22 | 9       | 424.25 | 9.96   |       | 0.0018  |
| Soya 5% piscinas |         | 550.01  | 1      | 550.01 | 12.91 | 0.0071  |
| Fechas           |         | 3268.20 | 8      | 408.53 | 9.59  | 0.0022  |
| Error            |         | 340.81  | 8      | 42.60  |       |         |
| Total            |         | 4159.03 | 17     |        |       |         |

**Test: Duncan Alfa=0.05**

Error:

42.6014 gl:

8

Soya 5% piscinas Medias n E.E.

~~Testigo T 23.58 9 2.18 A~~

Tratamiento T1 34.63 9 2.18 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Realizar el análisis de la variable talla (cm) mediante la prueba de Duncan, se observó que no existe diferencias significativas entre los grupos T1 y T2 (cachamas alimentadas con un complemento de soya del 5%) y grupo T (Cachamas alimentadas con balanceado), por consiguiente, el promedio de talla fue de 7.31cm en el grupo T, 7.32cm en el grupo T1 y 7.52cm en el grupo T2, con un coeficiente de variación del 8.42%, valor que se obtuvo mediante el análisis estadístico empleado (prueba de Duncan).

**Tallas cm**

| Variable  | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> | Aj   | CV |
|-----------|----|----------------|----------------|------|----|
| Tallas cm | 18 | 0.98           | 0.96           | 5.41 |    |

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

| F.V.             | SC     | gl | CM    | F     | p-valor |
|------------------|--------|----|-------|-------|---------|
| Modelo           | 130.34 | 9  | 14.48 | 48.59 | <0.0001 |
| Soya 5% piscinas | 8.96   | 1  | 8.96  | 30.06 | 0.0006  |
| Fechas           | 121.38 | 8  | 15.17 | 50.90 | <0.0001 |
| Error            | 2.38   | 8  | 0.30  |       |         |
| Total            | 132.73 | 17 |       |       |         |

### Test: Duncan Alfa=0.05

Error:

0.2981 gl: 8

Soya 5% piscinas Medias n E.E.

~~Testigo T 9.38 9 0.18 A~~

Repetición T1 10.79 9 0.18 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Realizar el análisis de la variable talla (cm) mediante la prueba de Duncan, se observó que no existe diferencias significativas entre los grupos T1 y T2 (cachamas alimentadas con un complemento de soya del 5%) y grupo T (Cachamas alimentadas con balanceado), por consiguiente, el promedio de talla fue de 7.31cm en el grupo T, 7.32cm en el grupo T1 y 7.52cm en el grupo T2, con un coeficiente de variación del 8.42%, valor que se obtuvo mediante el análisis estadístico empleado (prueba de Duncan).

### Conclusión

La inclusión de harina de soya hidropónica en la dieta de la Cachamas mejora sus rendimientos productivos, tanto en su ganancia peso, incremento de talla, conversión alimenticia.

Hubo significancias estadísticas en las variables peso, talla y conversión alimenticia en basándose en los resultados obtenidos del análisis de varianza.

El cultivo de Cachama tiene un mejor rendimiento productivo (mayor peso y talla) cuando son cultivadas en piscinas de tierra en comparación cuando son cultivadas en

tanques según los resultados obtenidos de los análisis estadísticos.

La alimentación y la calidad de agua son factores que influyen directamente sobre los índices de producción de los peces.

El uso de la harina de soya hidropónica puede ser una alternativa económica y factible para mejorar los parámetros de producción en cultivos realizados en tanques o piscinas de tierra.

### Discusión

La complementación con soya al 30% en la dieta de la especie *Piaractus brachypomus* es factible según (Espinosa & Torres, 2008), quienes obtuvieron aceptables coeficientes de digestibilidad de proteína y energía para su rendimiento productivo, por otra parte (Barboza, 2016) también recomienda utilizar los valores de digestibilidad y energía obtenidos de la soya para la formulación de dietas balanceadas, lo cual nos indica que el uso de la harina de soya es una buena alternativa como complemento proteico y energético en la dieta de la Cachamas. De acuerdo con esta investigación se logró obtener resultados favorables en cuanto a su

rendimiento productivo (ganancia de peso, talla y conversión alimenticia) durante su cultivo al suministrar 5% de harina de soya hidropónica en la dieta de los peces.

Según los resultados obtenidos por (Morillo et al., 2013) en el cultivo de Cachama la tasa de crecimiento diario estuvo entre los 2.15g y 2.24g, valores que no difieren de otros estudios en donde la tasa de crecimiento fue de 2.11 g por día (Abad, Rincón, & Poleo, 2014), de acuerdo con en el presente trabajo los resultados que se obtuvieron fueron de 2.52g(T1), 2.18g(T2), 1.79g(T) en tanques y 3.34g(T1), 2.88g(T) en piscinas, por ende, permite demostrar que los valores obtenidos son significativos porque se encuentran dentro del rango de producción.

Por otra parte, (Poleo, Aranbarrio, Mendoza, & Romero, 2011), señalan que la disponibilidad de recursos como el oxígeno, alimento y la calidad de agua como temperatura, pH, amonio, nitritos tienen un efecto directo sobre el crecimiento de los peces (especie *Piaractus brachyomus*) cultivados en altas densidades y en dos sistemas cerrados, la cual no difiere mucho de las experiencias obtenidas en la presente investigación realizada en dos sistemas de producción (tanques y piscinas de tierra) en donde los factores como alimentación y calidad de agua tuvieron un efecto directo sobre los indicadores productivos de los peces durante su cultivo.

En esta investigación se observaron diferencias significativas con respecto a la variable conversión alimenticia entre las 5 unidades experimentales, donde el T1 en Tanques tuvo un mayor aprovechamiento con una conversión de 1.76 y en piscinas de 3.10, resultados que se afirman con lo expuesto por (Felix, 2018) en la investigación "Evaluación de la adaptabilidad de tres especies de Cachama: Negra (*Colossoma macropomum*), Blanca (*Piaractus brachyomus*), e híbrida (*Colossoma x Piaractus*)" donde la especie *Piaractus brachyomus* tuvo un

mayor aprovechamiento con una conversión de 1.15 indiferente del sistema de producción y las dietas empleadas, lo cual me permite demostrar que los datos obtenidos en la presente investigación se mantienen dentro del rango establecido.

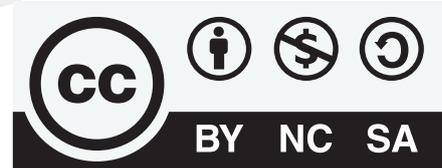
## **Bibliografía**

- Abad, D., Rincón, D., & Poleo, G. (2014). Índices de rendimiento corporal en morocoto *Piaractus brachyomus* cultivado en sistemas Biofloc. *Zootecnia Tropical*, 32(2), 119–130. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/029e/bfc3ffb0d1c256c1a67f574c21e42c860548.pdf>
- Barboza, C. A. H. (2016). Determinación de la digestibilidad de nutrientes y la energía digestible de la torta de Soya (*Glycine max*) en juveniles de Gamitama (*Colossoma macropomum*). Retrieved from <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2652/M12-B37-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chaverra, S. C. G., García, J. J. G., & Pardo, S. C. C. (2017). Efectos del biofloc sobre los parámetros de crecimiento de juveniles de cachama blanca *Piaractus brachyomus*.
- CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, 12(3), 170–180. <https://doi.org/10.21615/cesmvz.12.3.1>
- Espinosa, G., & Torres, V. (2008). Digestibilidad de *Glycine max* L, Soya, en juveniles de Cachama Blanca *Piaractus brachyomus* Cuvier 1818. *Orinoquia*, 12(2), 141–148. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/896/89612202.pdf>
- Felix, I. E. E. (2018). Evaluación de la adaptabilidad de tres especies de Cachama: Negra (*Colossoma macropomum*), Blanca (*Piaractus brachyomus*), e híbrida (*Colossoma x Piaractus*), en la comunidad de San Pedro, Cantón Ibarra, Provincia de Imbabura. Retrieved from <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8078>
- MAGAP. (2016). Cachama, alternativa de producción para familias de la Amazonía – Ministerio de Agricultura y Ganadería. Retrieved November 22, 2019, from <https://www.agricultura.gob.ec/cachama-alternativa-de-produccion-para-familias-de-la-amazonia/>
- Marino, H., & Aquino, Y. (2015). Potencialidades de los sistemas de producción piscícola en selva central del Perú. Retrieved from <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1207>

Poleo, G., Aranbarrio, J. V., Mendoza, L., & Romero, O. (2011). Cultivo de cachama blanca en altas densidades y en dos sistemas cerrados. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 46(4), 429–437. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2011000400013>

#### CITAR ESTE ARTICULO:

Loqui Sánchez, A. J., Tumbaco Tigrero, C. K., Zambrano Alarcón, M. E., & Casignia Coox, D. A. (2022). Evaluación del crecimiento de “*Piaractus brachyomus*” en dos sistemas de producción complementando la alimentación con harina de soya, maíz hidropónica y su análisis sensorial. *RECIAMUC*, 6(1), 15-24. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(1\).enero.2022.15-24](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(1).enero.2022.15-24)



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.