

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**TESIS PARA OBTENER  
EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**EFECTO DE PIENSOS COMERCIALES SOBRE EL  
DESEMPEÑO PRODUCTIVO Y ANÁLISIS ECONÓMICO  
DE TRUCHA DORADA (*Oncorhynchus aguabonita*)**

**Autora: Bach. Keyla Jhuliza Mendoza Yalta  
Asesor: Ing. Ms. Roberto Carlos Mori Zabarburú  
Co-asesor: Ing. Ms. Mario Alfonso Oliva Valle**

**Registro: (.....)**

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2022**

# AUTORIZACIÓN DE LA PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM



## ANEXO 3-H

### AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM

#### 1. Datos de autor 1

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): Mendoza Yatta Keyla Jhuliza  
DNI N°: 73665350  
Correo electrónico: 7366535051@untrm.edu.pe  
Facultad: Ingeniería y Ciencias Agrarias  
Escuela Profesional: Ingeniería Agroindustrial

#### Datos de autor 2

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): \_\_\_\_\_  
DNI N°: \_\_\_\_\_  
Correo electrónico: \_\_\_\_\_  
Facultad: \_\_\_\_\_  
Escuela Profesional: \_\_\_\_\_

#### 2. Título de la tesis para obtener el Título Profesional

Efecto de piensos comerciales sobre el desempeño productivo y análisis económico de frucha dorada (Miconthynchus aguabonita)

#### 3. Datos de asesor 1

Apellidos y nombres: Mori Zabarbun Roberto Carlos  
DNI, Pasaporte, C.E N°: 42369387  
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>) 0000-0003-2203-0465

#### Datos de asesor 2

Apellidos y nombres: Oliva Valle Mario Alfonso  
DNI, Pasaporte, C.E N°: 80344222  
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>) 0000-0002-6094-9977



#### 4. Campo del conocimiento según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos- OCDE (ejemplo: Ciencias Médicas, Ciencias de la Salud-Medicina básica-Inmunología)

[https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde\\_ford.html](https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html)  
4.00.00 - CIENCIAS AGRARIAS 4.01.00 - AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESQUERIA  
4.01.02 - ACUICULTURA

#### 5. Originalidad del Trabajo

Con la presentación de esta ficha, el(la) autor(a) o autores(as) señalan expresamente que la obra es original, ya que sus contenidos son producto de su directa contribución intelectual. Se reconoce también que todos los datos y las referencias a materiales ya publicados están debidamente identificados con su respectivo crédito e incluidos en las notas bibliográficas y en las citas que se destacan como tal.

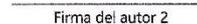
#### 6. Autorización de publicación

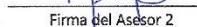
El(los) titular(es) de los derechos de autor otorga a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), la autorización para la publicación del documento indicado en el punto 2, bajo la *Licencia creative commons* de tipo BY-NC: Licencia que permite distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial por lo que la Universidad deberá publicar la obra poniéndola en acceso libre en el repositorio institucional de la UNTRM y a su vez en el Registro Nacional de Trabajos de Investigación-RENATI, dejando constancia que el archivo digital que se está entregando, contiene la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador.

Chachapoyas, 30 de setiembre de 2023

  
Firma del autor 1

  
Firma del Asesor 1

  
Firma del autor 2

  
Firma del Asesor 2

## DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y valentía de seguir adelante.

A mis padres Máximo Grover Mendoza Tuesta y Teresita Yalta Gómez, quienes me educaron con paciencia y amor desde mi niñez; a mis hermanos Roberto Carlos, Juan Manuel y Jordan Smith, por llenarme de alegría y ser mi razón de seguir.

A mi Madrina Felipa de Jesús y mi Padrino Florentino, a mi abuelito Máximo, por haberme brindado su apoyo incondicional.

Keyla Jhuliza Mendoza Yalta

## AGRADECIMIENTO

A Dios por haber sido mi fortaleza en los momentos más difíciles, gracias por haberme dado la valentía de continuar y permitido alcanzar esta meta profesional.

A mis padres Máximo Grover y Teresita, hermanos y familiares por haberme brindado su apoyo incondicional y haber confiado en mí, sin el apoyo de ustedes no habría logrado esta meta.

A la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas y a mis docentes de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias por todos sus conocimientos brindados durante los cinco años de mi etapa universitaria.

Al Programa Nacional De Innovación En Pesca Y Acuicultura (PNIPA), quien cofinanció la presente investigación, conjuntamente con la empresa INGENIERÍA & PROYECTOS AGROAMBIENTALES SAC, mediante la ejecución del subproyecto de investigación adaptativa: “Adaptación tecnológica de la especie trucha dorada (*Oncorhynchus aguabonita*) bajo el sistema de estanques circulares para la producción y comercialización en la región Amazonas”.

Al asesor Mg. Roberto Carlos Mori Zababurú y co-asesor Mg. Mario Alfonso Oliva Valle por su asesoría y conocimientos brindados para el logro de la ejecución y culminación de este trabajo de investigación.

Al Ing. Royler Alvis Celis y a todas las personas quienes estuvieron apoyándome durante el desarrollo de la tesis.

Po último quiero agradecer a mis compañeros y amigos(as) con los que inicié esta linda etapa universitaria, en especial a mi mejor amiga Kiara Stephanny con quien compartí muchas experiencias inolvidables.

Keyla Jhuliza Mendoza Yalta

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ  
DE MENDOZA**

Ph.D. JORGE LUIS MAICELO QUINTANA

**Rector**

Dr. OSCAR ANDRÉS GAMARRA TORRES

**Vicerrector Académico**

Dra. MARÍA NELLY LUJÁN ESPINOZA

**Vicerrectora de Investigación**

Dr. ERICK ALDO AUQUIÑIVIN SILVA

**Decano de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias**

## VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS



**UNTRM**

**REGLAMENTO GENERAL**  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

### ANEXO 3-L

#### VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (X)/Profesional externo ( ), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Efecto de piensos comerciales sobre el desempeño productivo y análisis económico de trucha dorada (Oncorhynchus aguabonita) del egresado Keyla Jhuliza Mendoza Yatta de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de esta Casa Superior de Estudios.



El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 27 de octubre de 2022

Firma y nombre completo del Asesor  
Ing. Ms. Roberto Carlos Mori Zabarburú

## VISTO BUENO DEL CO-ASESOR DE TESIS



**UNTRM**

### REGLAMENTO GENERAL

PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

### ANEXO 3-L

#### VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM ( )/Profesional externo ( X), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Efecto de piensos comerciales sobre el desempeño productivo y análisis económico de trucha dorada (Oncorhynchus agudbonita); del egresado Keyla Jhuliza Mendoza Yatta de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de esta Casa Superior de Estudios.

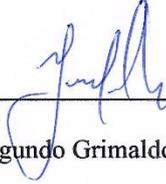
El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 27 de octubre de 2022

Firma y nombre completo del Asesor  
Ing. Ms. Mario Alfonso Oliva Valle



## JURADO EVALUADOR DE LA TESIS



---

Ing. MsC. Segundo Grimaldo Chavez Quintana

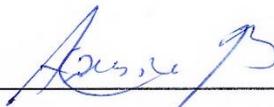
**Presidente**



---

Ing. Ms. Robert Javier Cruzalegui Fernández

**Secretario**



---

Ing. Mg. Sc. Armstrong Barnard Fernandez Jeri

**Vocal**

# CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



## ANEXO 3-Q

### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

Efecto de piensos comerciales sobre el desempeño productivo y análisis económico de trucha dorada (*Oncorhynchus aguabonita*)

presentada por el estudiante ( )/egresado (X) Keyla Jholiza Mendoza Yalta

de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial

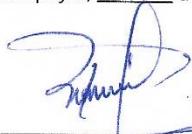
con correo electrónico institucional 7366535051@untrm.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- a) La citada Tesis tiene 19 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (X) / igual ( ) al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- b) La citada Tesis tiene \_\_\_\_\_ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 01 de diciembre del 2022

  
SECRETARIO

  
PRESIDENTE

  
VOCAL

OBSERVACIONES:

.....  
.....

# ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



## ANEXO 3-5

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 28 de diciembre del año 2022, siendo las 9:00 horas, el aspirante: Keyla Thuliza Mendoza Valto, asesorado por Ing. Ms. Roberto Carlos Nori Zaboduro / Ing. Ms. Tania Alfonso Oliva Valle defiende en sesión pública presencial (X) / a distancia ( ) la Tesis titulada: Efecto de bienes comerciales sobre el desempeño productivo y análisis económico de trucha dorada (Oncorhynchus zwaabonita), para obtener el Título Profesional de Ingeniería Agroindustrial, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Ing. Ms. Segundo Grimaldo Chavez Quintana

Secretario: Ing. Ms. Robert Javier Gonzalez Fernández

Vocal: Ing. Ms. C. Armstrong Bernard Fernandez Jori



Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

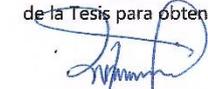
Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado (  ) por Unanimidad (  ) / Mayoría ( ) Desaprobado ( )

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 10:25 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

  
SECRETARIO

  
VOCAL

  
PRESIDENTE

OBSERVACIONES:  
.....

## ÍNDICE GENERAL

|   |      |
|---|------|
| AUTORIZACIÓN DE LA PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM..... | ii   |
| DEDICATORIA.....  | iii  |
| AGRADECIMIENTO .....  | iv   |
| AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA .....                   | v    |
| VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS.....  | vi   |
| VISTO BUENO DEL CO-ASESOR DE TESIS .....  | vii  |
| JURADO EVALUADOR DE LA TESIS.....   | viii |
| CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS.....   | ix   |
| ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....   | x    |
| ÍNDICE GENERAL .....  | xi   |
| ÍNDICE DE TABLAS .....  | xiii |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....   | xiv  |
| RESUMEN .....   | xv   |
| ABSTRACT.....   | xvi  |
| I. INTRODUCCIÓN.....  | 17   |
| II. MATERIAL Y MÉTODO .....   | 19   |
| 2.1. Localización:.....   | 19   |
| 2.2. Muestra .....  | 20   |
| 2.3. Variables de estudio .....   | 20   |
| 2.4. Diseño Experimental.....   | 20   |
| 2.5. Métodos y Procedimiento .....  | 21   |
| 2.6. Parámetros evaluados.....  | 24   |
| 2.7. Análisis de datos .....  | 27   |
| III. RESULTADOS .....   | 28   |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>3.1. Peso Corporal de las truchas.....</b>                     | <b>28</b> |
| <b>3.2. Longitud de las truchas .....</b>                         | <b>29</b> |
| <b>3.3. Tasa de crecimiento de las truchas .....</b>              | <b>30</b> |
| <b>3.4. Ganancia de biomasa de las truchas.....</b>               | <b>31</b> |
| <b>3.5. Consumo de alimento de las truchas .....</b>              | <b>32</b> |
| <b>3.6. Tasa de conversión alimenticia de las truchas.....</b>    | <b>33</b> |
| <b>3.7. Rendimiento de carcasa de las truchas .....</b>           | <b>34</b> |
| <b>3.8. Análisis económico .....</b>                              | <b>35</b> |
| <b>IV. DISCUSIÓN .....</b>  | <b>37</b> |
| <b>V. CONCLUSIONES .....</b>                                      | <b>40</b> |
| <b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>                                  | <b>41</b> |
| <b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                       | <b>42</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>  | <b>46</b> |
| <b>Anexo 1: Análisis estadísticos.....</b>                        | <b>46</b> |
| <b>Anexo 2: Formato para el registro de alimentación.....</b>     | <b>50</b> |
| <b>Anexo 3: Formato para el registro de biometrías. ....</b>      | <b>51</b> |
| <b>Anexo 4. Panel fotográfico de actividades realizadas. ....</b> | <b>52</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1.</b> Diseño experimental .....  | 20 |
| <b>Tabla 2.</b> Características nutricionales del pienso comercial Aquatech .....  | 22 |
| <b>Tabla 3.</b> Características nutricionales del pienso comercial Avikaman.....   | 23 |
| <b>Tabla 4.</b> Características nutricionales del pienso comercial Nicovita.....   | 23 |
| <b>Tabla 5.</b> Tabla de alimentación para truchas.....  | 24 |
| <b>Tabla 6.</b> Estructura de costos y resultados económicos por cada pienso evaluado.....                                     | 35 |
| <b>Tabla 7.</b> Peso promedio (g) de las truchas, según tratamiento y evaluación quincenal.....                                | 46 |
| <b>Tabla 8.</b> Longitud promedio (cm) de las truchas, según tratamiento y evaluación quincenal.....                           | 46 |
| <b>Tabla 9.</b> Valores de la tasa de crecimiento (g) de las truchas, según tratamiento y evaluación quincenal.....            | 47 |
| <b>Tabla 10.</b> Valores de la ganancia de biomasa promedio (g) de las truchas, según tratamiento y evaluación quincenal. .... | 47 |
| <b>Tabla 11.</b> Valores del consumo de alimento (g) por las truchas, según tratamiento y evaluación quincenal.....            | 48 |
| <b>Tabla 12.</b> Valores de la tasa de conversión alimenticia de las truchas, según tratamiento y evaluación quincenal.....    | 48 |
| <b>Tabla 13.</b> Rendimiento de carcasa por tratamiento realizado el último día de la fase experimental.....                   | 49 |
| <b>Tabla 14.</b> Registro de datos del monitoreo de la calidad del agua cada 15 días.....                                      | 49 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> Mapa de ubicación de la Estación Acuícola Terranova en el distrito de Molinopampa, Amazonas. ....                     | 19 |
| <b>Figura 2.</b> Incremento de peso promedio de trucha dorada alimentada con tres tipos de piensos comerciales. ....                   | 28 |
| <b>Figura 3.</b> Incremento de la longitud promedio de trucha dorada alimentada con tres tipos de piensos comerciales.....             | 29 |
| <b>Figura 4.</b> Valores de la tasa de crecimiento promedio de trucha dorada alimentada con tres tipos de piensos comerciales. ....    | 30 |
| <b>Figura 5.</b> Incremento de la ganancia promedio de biomasa de trucha dorada alimentada con tres tipos de piensos comerciales. .... | 31 |
| <b>Figura 6.</b> Consumo de alimento promedio quincenal por tratamiento. ....  | 32 |
| <b>Figura 7.</b> Valores de la tasa de conversión alimenticia promedio por tratamiento.....  | 33 |
| <b>Figura 8.</b> Valores del rendimiento de carcasa por tratamiento en la fase final del experimento. ....                             | 34 |

## RESUMEN

La investigación se ejecutó en la Estación Acuícola Terranova, ubicada en el distrito de Molinopampa, provincia de Chachapoyas, región Amazonas, en un periodo de 120 días. El objetivo fue evaluar el efecto de tres piensos comerciales en el desempeño productivo y análisis económico de trucha dorada (*Oncorhynchus aguabonita*). Los tratamientos fueron tres tipos de piensos comerciales: Aquatech, Avikaman y Nicovita. Para evaluar el desempeño productivo se realizó biometrías cada 15 días. Los indicadores de desempeño productivo que se evaluaron fueron peso, longitud, tasa de crecimiento, ganancia de biomasa, consumo de alimento, tasa de conversión alimenticia, sobrevivencia, rendimiento de carcasa y análisis económico. Para ello se utilizó un total de 630 truchas en edad juvenil con peso inicial en promedio de 25 g y talla inicial en promedio de 13 cm, los cuales fueron distribuidos al azar equitativamente en 9 compartimentos dentro de un estanque circular, haciendo tres tratamientos con tres repeticiones. Los resultados mostraron que el pienso Aquatech obtuvo mayores resultados en cuanto a peso, longitud, ganancia de biomasa, tasa de conversión alimenticia y rentabilidad económica, concluyéndose que el pienso Aquatech generó mejor desempeño productivo y económico.

**Palabras clave:** Trucha dorada, pienso comercial, biometría, desempeño productivo.

## **ABSTRACT**

The research was carried out at the Terranova Aquaculture Station, located in the district of Molinopampa, province of Chachapoyas, Amazonas region, in a period of 120 days. The objective was to evaluate the effect of three commercial feeds on the productive performance and economic analysis of golden trout (*Oncorhynchus aguabonita*). The treatments were three types of commercial feed: Aquatech, Avikaman and Nicovita. To evaluate productive performance, biometrics were performed every 15 days. The productive performance indicators that were evaluated were weight, length, growth rate, biomass gain, feed consumption, feed conversion rate, survival, carcass yield and economic analysis. For this purpose, a total of 630 juvenile trout with initial weight on average of 25 g and initial size on average of 13 cm were used, which were randomly distributed equally in 9 compartments within a circular pond, making three treatments with three repetitions. The results showed that the Aquatech feed obtained better results in terms of weight, length, biomass gain, feed conversion rate and economic profitability, concluding that the Aquatech feed generated better productive and economic performance.

**Keywords:** Golden trout, commercial feed, biometrics, productive performance.

## I. INTRODUCCIÓN

La producción acuícola ha tenido un rápido crecimiento a nivel mundial gracias a su alto valor nutricional para el consumo humano (Ariza & Mujica, 2019), existen diversas especies o variedades de truchas que difieren en algunas características (Berger, 2020), entre ellas encontramos la trucha dorada (*Oncorhynchus aguabonita*) una de las variedades de fácil adaptabilidad. Según la FAO (2018) nos menciona que la acuicultura logró una producción de 171 millones de toneladas por año a nivel mundial.

El cultivo de truchas es una actividad muy antigua de América Latina; en América del Sur el cultivo de truchas se encuentra distribuido en países como Perú, Venezuela, Ecuador, Colombia, Chile, Bolivia, Argentina y Brasil con fines comerciales (CEDEP-PERÚ, 2009). Perú cuenta con potencial para el desarrollo de la acuicultura ya que posee con recursos hídricos de importancia y condiciones ambientales apropiadas (Berger, 2020).

En el Perú, en los últimos 12 años el cultivo de truchas se incrementó un 840.97%, pasando de 6 997 toneladas en el 2007 a 58 842.96 toneladas al año 2019 (PRODUCE, 2019), siendo Puno y Junín los principales productores de trucha, estas regiones aportan cerca del 88.4% de la producción a nivel nacional (FONDEPES, 2021). En el Perú la crianza de truchas, viene creciendo vertiginosamente, identificando dos tipos de cultivo: en ambientes convencionales (estanques de material de concreto u otros materiales) y no convencionales (jaulas flotantes) (Carpio & Tito, 2017).

La producción de truchas con fines comerciales enfrenta serios problemas relacionados con los costos por alimentación y la infraestructura piscícola (Perdomo & Tesorero, 2010). El problema más importante en el cultivo de truchas es la alimentación, ya que representa el 70% del costo total de la producción (Gawa et al., 2017). El éxito del cultivo de truchas depende mucho de la alimentación para ello hay que tener en cuenta tanto la cantidad como la calidad del alimento suministrado (FONDEPES, 2021). En este sentido Carpio y Tito (2017) recomiendan realizar la alimentación de manera eficiente, para reducir los costos en la producción y obtener rentabilidad. En una investigación realizada por Yapuchura et al. (2018) encontró que el alimento de la marca comercial Nicovita obtuvo mayor rentabilidad con 19.17%.

La conversión alimenticia y el crecimiento de la trucha dependen de muchos factores entre ellos la cantidad del alimento, la frecuencia de la alimentación y también de factores

fisicoquímicos del agua como es la temperatura, el cual fue identificado como el más importante ya que influye en la producción (Cárdenas, 2013). Se ha demostrado que lo ideal para el crecimiento de las truchas es suministrar las raciones del alimento en diferentes momentos del día (Eguia, 2017). Asimismo, Colque (2020) evaluó densidades diferentes de carga mezclado con cantidades diferentes de alimento, demostrando que densidades menores con -15% de alimento aporta mejores resultados con un factor de conversión alimenticia de 0.42.

Autores como Huaquisto y Quispe (2017) en el departamento de Puno, determinaron el efecto semanal sobre la talla y peso en *O. mykiss* usando dos tipos de alimentos comerciales Purina y Tomasino, la evaluación de los parámetros se realizó una vez a la semana durante cuatro meses, concluyéndose que el alimento comercial Purina generó mayor ganancia de talla y peso con 28.5 cm y 278.2 g respectivamente; del mismo modo Tapara (2020) realizó un estudio comparativo de tres marcas comerciales (Nicovita, Ewos y Purina), en el cual evaluó la tasa de crecimiento, donde concluyó que el nivel de crecimiento en relación al peso y la talla, fue mayor con la marca comercial Nicovita.

En el mercado existen diversas marcas comerciales de piensos para poder alimentar a las truchas, en donde el productor suele elegir al azar comprometiendo así su producción, esto nos lleva a buscar estrategias en el manejo de alimentación que permita obtener mejor desempeño productivo de las truchas en menor tiempo y costo.

Por lo expuesto anteriormente, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de tres piensos comerciales en el desempeño productivo y análisis económico de *O. aguabonita*.

## II. MATERIAL Y MÉTODO

### 2.1. Localización:

El presente trabajo de investigación se ejecutó en la Estación Acuícola Terranova, ubicada en el distrito de Molinopampa, provincia de Chachapoyas, región Amazonas.

Sus características geográficas y climatológicas son:

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Región                 | : Amazonas               |
| Provincia              | : Chachapoyas            |
| Distrito               | : Molinopampa            |
| Superficie Territorial | : 333.86 km <sup>2</sup> |
| Población              | : 2 335 habitantes       |
| Altitud                | : 2 482 msnm             |
| Temperatura promedio:  | 15.3 °C                  |
| Humedad Relativa       | : 87.8%                  |

### Figura 1.

*Mapa de ubicación de la Estación Acuícola Terranova en el distrito de Molinopampa, Amazonas.*



## 2.2. Muestra

Para evaluar el desempeño productivo y el análisis económico de *O. aguabonita*, se utilizó un total de 630 truchas en edad juvenil con peso promedio de 25 g y talla promedio de 13 cm.

## 2.3. Variables de estudio

### Variable Independiente:

Marcas de piensos comerciales

### Variables Dependientes:

Peso Corporal

Longitud

Tasa de crecimiento

Ganancia de biomasa

Conversión alimenticia

Rendimiento de carcasa

Relación beneficio/costo

Rentabilidad

## 2.4. Diseño Experimental

El experimento estuvo conformado por tres tratamientos representados por piensos comerciales (Aquatech, Avikaman y Nicovita) con tres repeticiones distribuidas de manera aleatoria, haciendo un total de 9 unidades experimentales.

**Tabla 1**

*Diseño experimental*

| (Aquatech) | (Avikaman) | (Nicovita) |
|------------|------------|------------|
| R2         | R1         | R3         |
| R1         | R3         | R2         |
| R3         | R2         | R1         |

## **2.5. Métodos y Procedimiento**

### **2.5.1. Instalaciones**

Para la ejecución de la presente investigación, se utilizó un estanque circular de concreto armado de 6 m de diámetro y de 1.20 m de altura, con tubería de ingreso y compuerta de salida del agua. Para el manejo de los peces, se construyó tres jaulas con marco de madera con tres divisiones, haciendo un total de nueve divisiones con dimensión simétrica de 1 m<sup>3</sup> cada una, luego las jaulas fueron recubiertas con malla negra de 1/4", asegurando los bordes de la malla contra la madera en cada división.

### **2.5.2. Limpieza y desinfección del estanque**

Previo a la instalación de los ensayos, se realizó tanto la limpieza como la desinfección del estanque circular, rociando en forma homogénea cal viva en el fondo y paredes del estanque, luego se procedió a enjuagar con agua limpia. Además, durante el periodo de evaluación de los ensayos se realizó una permanente limpieza de las jaulas o compartimentos, retirando con escobas los sedimentos de restos de suciedad ocasionados por excretas, restos de alimento y otros.

### **2.5.3. Monitoreo de la calidad del agua**

Se realizó el monitoreo permanente de los principales parámetros del agua del cultivo como temperatura, oxígeno disuelto y pH, para lo cual se empleó un medidor multiparámetro marca AZ Instrument Corp. Modelo 86031.

**-Temperatura:** El control de temperatura se realizó en los horarios de 8:30 am, 1:00 pm y 5:00 pm; la temperatura promedio fue de 13.5 °C.

**-Oxígeno disuelto:** El oxígeno disuelto se midió dos veces por semana, teniendo como valor promedio de 8.45 ppm.

**-Potencial de hidrógeno (pH):** El pH se midió dos veces por semana, el cual se mantuvo en un rango de 8.20 - 8.60.

### **2.5.4. Selección y conteo de peces**

Con el fin de tener peces con peso y talla inicial homogéneo, se realizó la selección y conteo a partir de un mismo lote, utilizando un seleccionador de fibra de vidrio con rejilla número 10, obteniendo 630 truchas con peso promedio de 25 g y talla promedio de 13 cm, los cuales fueron distribuidas aleatoriamente en los 9 compartimentos, con una

densidad de carga homogénea de 70 peces/m<sup>3</sup>, cuya biomasa se encuentra dentro de los rangos permitidos utilizando la tecnología de estanques circulares (FAO, 2014).

### 2.5.5. Piensos evaluados

Los peces fueron alimentados utilizando tres piensos comerciales (Aquatech, Avikaman y Nicovita), en la etapa juvenil se utilizó alimento con 42% de proteína y calibre 4 mm y en la etapa de engorde se utilizó alimento con 40% de proteína y calibre 6 mm, cuyas composiciones se detallan a continuación:

**Tabla 2**

*Características nutricionales del pienso comercial Aquatech*

| <b>Nutrientes</b> | <b>Juvenil</b> | <b>Engorde</b> |
|-------------------|----------------|----------------|
| Proteína (%)      | 42             | 40             |
| Grasa (%)         | 15             | 16             |
| Fibra (%)         | 3.5            | 3.5            |
| Calcio (%)        | 1.5            | 1.5            |
| Fósforo (%)       | 1              | 1              |
| Ceniza (%)        | 12             | 12             |
| Humedad (%)       | 12             | 12             |
| ED (Mcal/Kg)      | 3.400          | 3.400          |

*Nota.* Contenido nutricional del pienso comercial Aquatech, para etapas de juvenil y engorde, tomado del Catálogo Truchas - AQUATECH (2018).

**Tabla 3***Características nutricionales del pienso comercial Avikaman*

| <b>Nutrientes</b> | <b>Juvenil</b> | <b>Engorde</b> |
|-------------------|----------------|----------------|
| Proteína (%)      | 42             | 40             |
| Grasa (%)         | 10             | 14             |
| Fibra (%)         | 3.5            | 3.5            |
| Calcio (%)        | 1.5            | 1.5            |
| Fósforo (%)       | 1              | 1              |
| Ceniza (%)        | 12             | 12             |
| Humedad (%)       | 10             | 10             |
| ED (Mcal/Kg)      | 3.400          | 3.400          |

*Nota.* Contenido nutricional del pienso comercial Avikaman, para etapas de juvenil y engorde, tomado de CHALLWA FEED –AVIKAMAN (2020).

**Tabla 4***Características nutricionales del pienso comercial Nicovita*

| <b>Nutrientes</b> | <b>Juvenil</b> | <b>Engorde</b> |
|-------------------|----------------|----------------|
| Proteína (%)      | 42             | 40             |
| Grasa (%)         | 13             | 13             |
| Fibra (%)         | 3              | 3              |
| Ceniza (%)        | 12             | 12             |
| Humedad (%)       | 10             | 10             |

*Nota.* Contenido nutricional del pienso comercial Nicovita, para etapas de juvenil y engorde, tomado de CLASSIC TRUCHAS - NICOVITA (2020).

### **2.5.6. Manejo de alimentación**

La cantidad de alimento para alimentar a las truchas se realizó en función a la biomasa en cada unidad experimental, con una frecuencia de alimentación de tres veces al día (8:30 am, 1:00 pm y 5:00 pm) durante los siete días de la semana, para lo cual tomando como referencia la tabla de alimentación utilizada por la unidad piscícola.

**Tabla 5***Tabla de alimentación para truchas*

| Etapa                      | Talla (cm) | Peso (g)    | TEMPERATURA DEL AGUA (°C) |      |      |      |      | % del peso corporal de los peces |
|----------------------------|------------|-------------|---------------------------|------|------|------|------|----------------------------------|
|                            |            |             | 11                        | 12   | 13   | 14   | 15   |                                  |
| <b>Inicio 1 (1.5mm)</b>    | 3.5 - 5    | 0.6 - 1.42  | 5.10                      | 5.00 | 6.00 | 6.50 | 7.50 | 6 a 8 veces al día               |
| <b>Inicio 2 (2mm)</b>      | 5 - 7      | 1.42 - 4.5  | 4.20                      | 4.70 | 4.90 | 5.00 | 5.80 |                                  |
| <b>Crecimiento 1 (3mm)</b> | 7 - 9.8    | 4.5 - 12.5  | 3.30                      | 3.20 | 3.60 | 4.00 | 4.60 | 3 veces al día                   |
|                            | 9.8 - 12   | 12.5 - 22.2 | 2.36                      | 2.50 | 2.96 | 3.20 | 3.54 |                                  |
|                            | 12 - 13    | 22.2 - 29.5 | 2.12                      | 2.37 | 2.64 | 2.90 | 3.25 |                                  |
| <b>Crecimiento 2 (4mm)</b> | 13 - 17    | 29.5 - 66.6 | 1.50                      | 2.16 | 2.24 | 2.60 | 3.20 | 3 veces al día                   |
|                            | 17 - 20    | 66.6 - 100  | 1.59                      | 1.80 | 1.98 | 2.20 | 2.37 |                                  |
| <b>Engorde (6mm)</b>       | 20 - 22    | 100 - 142   | 1.43                      | 1.60 | 1.78 | 1.96 | 2.14 | 3 veces al día                   |
|                            | 22 - 25    | 142 - 200   | 1.24                      | 1.40 | 1.55 | 1.70 | 1.85 |                                  |
|                            | 25 - 27    | 200 - 231   | 1.00                      | 1.30 | 1.42 | 1.50 | 1.64 |                                  |
|                            | 27 - 29    | 231 - 300   | 0.96                      | 1.19 | 1.32 | 1.35 | 1.47 |                                  |

*Nota.* Tabla de alimentación utilizada por la Estación Acuícola Terranova, tomada de (Quispe, 2014)

## 2.6. Parámetros evaluados

La biometría para las truchas se realizó cada 15 días durante un periodo de 16 semanas (etapa juvenil y engorde), para lo cual se utilizó una muestra del 15% de forma aleatoria de cada unidad experimental para su medición corporal (peso y talla). La evaluación biométrica se realizó en la mañana antes de suministrar la primera ración.

### 2.6.1. Peso Corporal

Se determinó mediante una balanza electrónica de mesa, previamente tarado con un recipiente conteniendo agua, en el que se colocó las truchas debidamente contadas y se registró el peso total, finalmente este peso se dividió entre el número total de truchas.

### 2.6.2. Longitud

Se utilizó esencia de clavo de olor “Eugenol” para anestésiar a las truchas y poder manipularlos con mayor facilidad; para ello se colocó agua en un balde y se aplicó una dosis del producto de 0.10 ml/L (Canales, 2015), se esperó aproximadamente 20 segundos para que el producto muestre su efecto tranquilizante en las truchas, luego cada trucha se

colocó sobre el ictiómetro milimetrado de aluminio, inmediatamente registrando los datos de talla.

### **2.6.3. Tasa de crecimiento**

La tasa de crecimiento mide el crecimiento diario de las truchas, se calculó mediante la fórmula propuesta por Romero (2021).

$$TC = \frac{P_f - P_i}{t}$$

**Donde:**

$P_f$  = Peso unitario final

$P_i$  = Peso unitario inicial

$t$  = tiempo

### **2.6.4. Ganancia de biomasa**

Se obtuvo mediante la fórmula propuesta por la FAO (2014):

$$\Delta W = W_f - W_i$$

**Donde:**

$W_f$  = Biomasa final

$W_i$  = Biomasa inicial

### **2.6.5. Consumo de alimento**

La cantidad del consumo de alimento fue calculado de acuerdo a la biomasa de las truchas (kg) multiplicado por el % de tasa de alimentación dividiendo entre 100 (Enaro, 2019). Esto se calculó cada quince días teniendo en cuenta la temperatura del agua.

$$\text{Consumo de alimento} = \frac{\% \text{ tasa de alimentación} \times \text{biomasa}}{100}$$

### **2.6.6. Tasa de conversión alimenticia**

Se define como la cantidad de alimento suministrado en un periodo determinado para obtener 1 kg de carne de trucha; se utilizó la fórmula descrita por Herbas (2017):

$$CA = \frac{Q \text{ (g)}}{\Delta W \text{ (g)}}$$

Donde:

Q=Cantidad de alimento suministrado (kg)

$\Delta W$ =Ganancia de biomasa (kg)

### 2.6.7. Sobrevivencia

Cada día en las mañanas se observaba y registraba los peces vivos durante los siete días de la semana, con el fin de registrar la sobrevivencia. Se determinó mediante la siguiente fórmula dada por Herbas (2017).

$$S(\%) = \frac{NP_f}{NP_i} \times 100$$

**Donde:**

$NP_f$  = Número de peces final

$NP_i$  = Número de peces inicial

### 2.6.8. Rendimiento de carcasa

Para evaluar el rendimiento de carcasa, se realizó en la fase final del experimento utilizando trucha en edad comercial. Para ello se pesó la trucha viva, luego se procedió al beneficio y eviscerado, seguidamente se pesó la carcasa previamente lavada, finalmente se determinó el rendimiento de carcasa aplicando la fórmula referenciada por Ticlla (2019).

$$R.C(\%) = \frac{\text{Peso de la carcasa (kg)}}{\text{Peso vivo final (kg)}} \times 100$$

### 2.6.9. Costo de alimentación

Se calculó multiplicando la cantidad del alimento consumido (kg) durante el periodo experimental con el costo por kilogramo de cada pienso, se utilizó la siguiente fórmula propuesta por Quispe (2014).

$$C.A = AC * CP$$

Donde:

AC = Pienso (Kg)

CP = Costo de Kg de pienso (S/.)

### **2.6.10. Relación Beneficio/Costo**

El análisis económico se realizó mediante la relación Beneficio/Costo, propuesto por Colque (2020).

$$B/C = \frac{\text{Ingresos percibidos}}{\text{Egresos totales}}$$

Donde:

B/C = Relación Beneficio / Costo.

Para ello hay que tener en cuenta lo siguiente:

Si  $B/C > 1$ ; quiere decir que hay beneficio.

Si  $B/C = 1$ ; quiere decir que no hay beneficio ni pérdida.

Si  $B/C < 1$ ; quiere decir que no hay beneficio.

### **2.6.11. Rentabilidad**

Para evaluar la rentabilidad de cada dieta balanceada se utilizó la fórmula dada por Yapuchura et al. (2018), mediante el indicador para la rentabilidad.

$$R(\%) = \frac{\text{Beneficio neto (S/.)}}{\text{Costo total (S/.)}} \times 100$$

## **2.7. Análisis de datos**

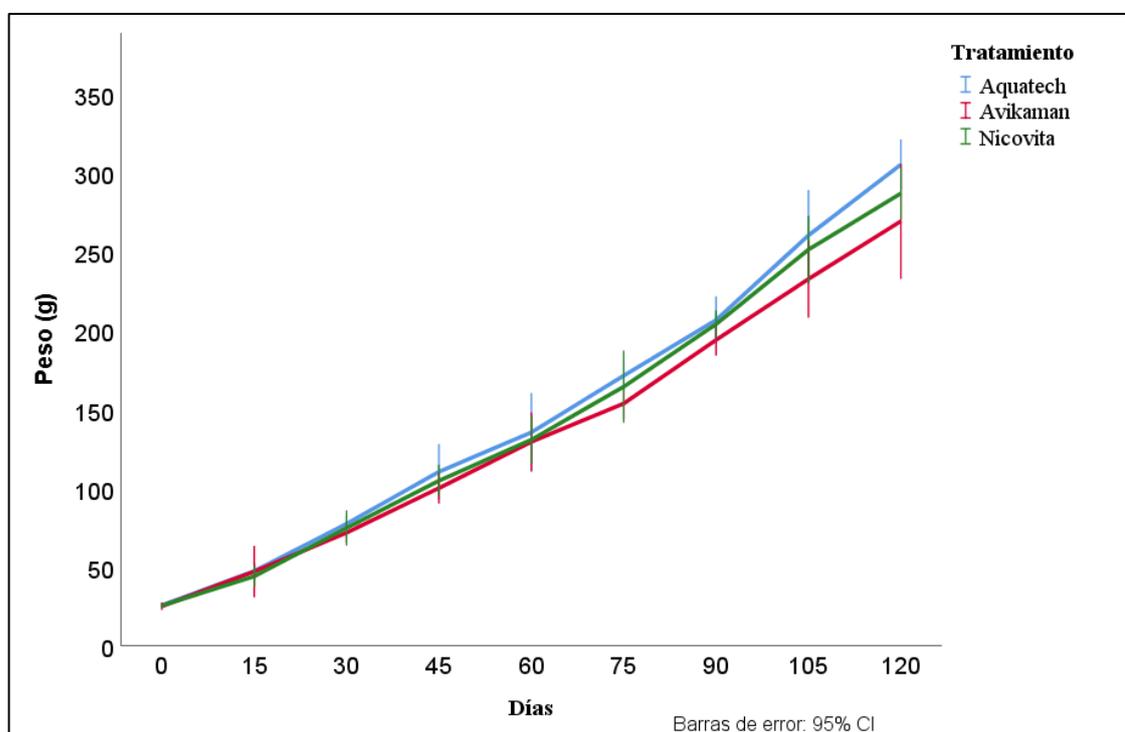
Los datos fueron analizados utilizando el programa estadístico SPSS versión 24, a través de análisis de varianza simple ( $\alpha = 0.05$ ), cuidando que se cumplan previamente todos los supuestos del ANOVA, finalmente de existir diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, se aplicó la prueba de comparación múltiple Tukey al 5% de significancia.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Peso Corporal de las truchas

Figura 2

*Incremento de peso promedio de O. aguabonita alimentada con tres tipos de piensos comerciales.*



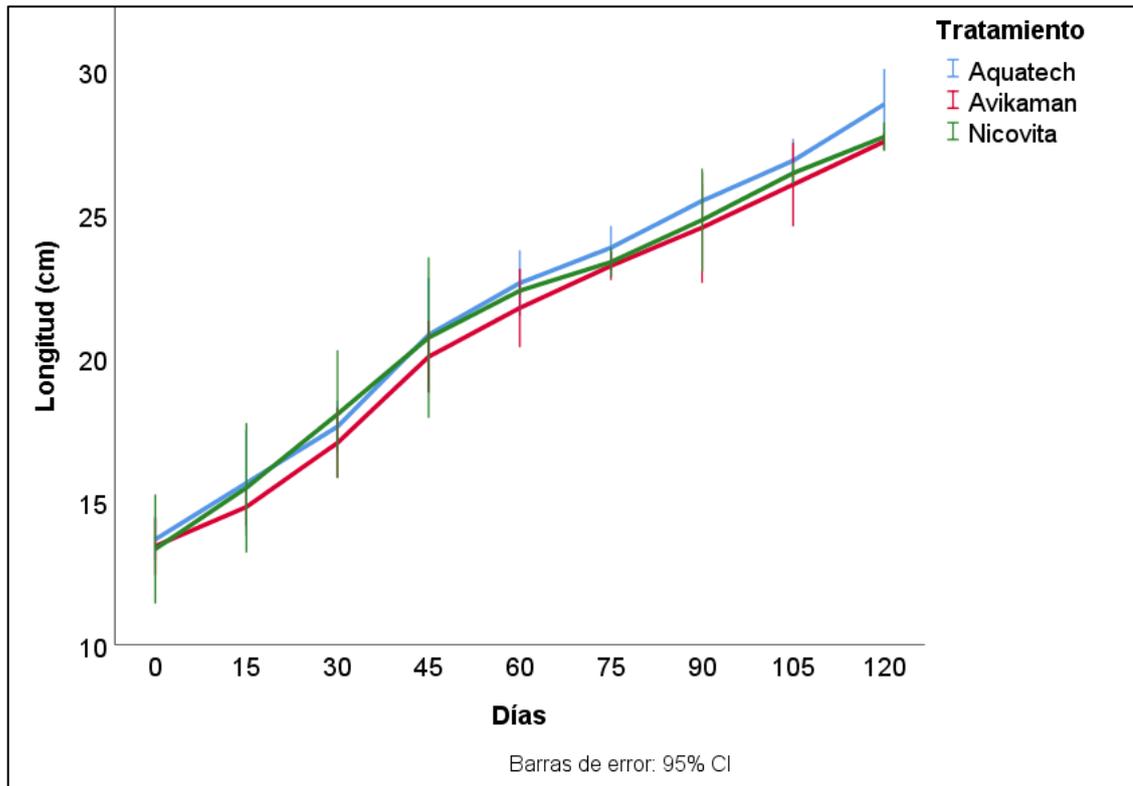
**Nota.** No existen diferencias significativas hasta el día 60 ( $p > 0.05$ ) entre los tres piensos comerciales, en los días 75, 90, 105 y 120 si se presentaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

En la figura 2 se muestra la dinámica del incremento de peso de la trucha dorada durante 120 días de alimentación, en el cual en los días 15 y 30 observamos que el incremento del peso promedio de las truchas es similar en los tres piensos comerciales, a partir del día 60 se observan variaciones, excepto en el día 90 con el pienso Aquatech y Nicovita las truchas tuvieron similar peso. A los 120 días de evaluación la mayor ganancia de peso en las truchas fue con el pienso Aquatech (305.33 g), seguido del pienso Nicovita (287.22 g) y por último el pienso Avikaman (269.33 g).

### 3.2. Longitud de las truchas

Figura 3

*Incremento de la longitud promedio de O. aguabonita alimentada con tres tipos de piensos comerciales.*



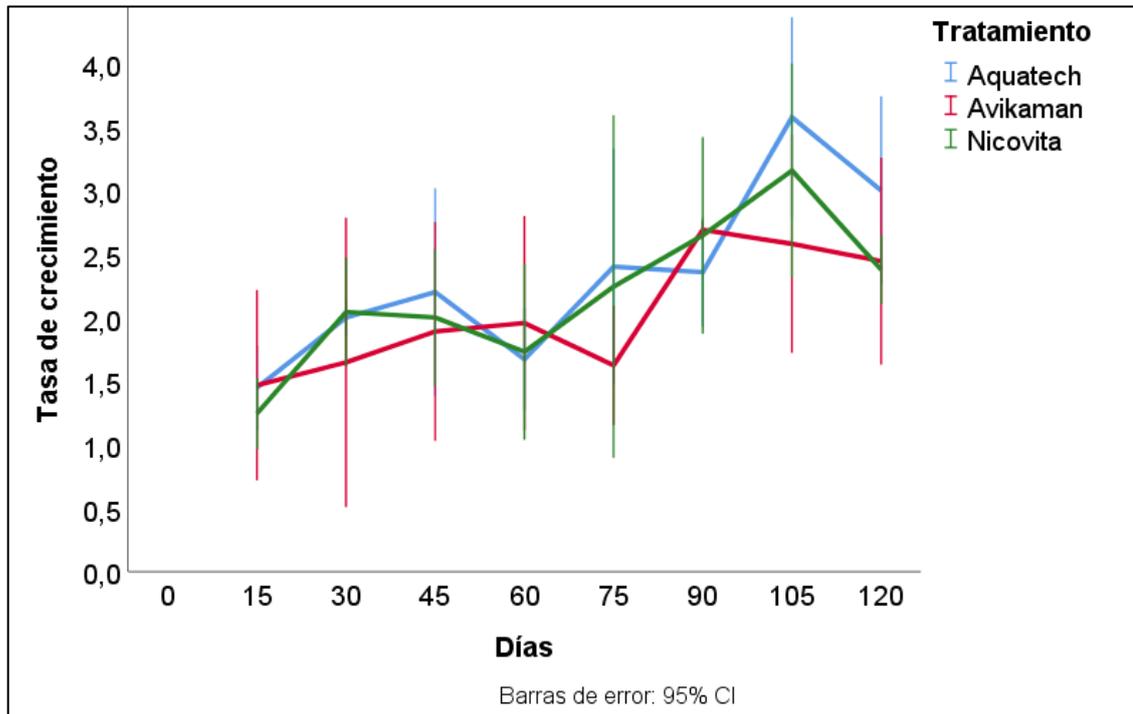
**Nota.** No se presentaron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre los tres piensos comerciales, excepto en los días 75 y 120 ( $p < 0.05$ ).

En la figura 3 se muestra la dinámica del incremento de longitud de la trucha dorada durante 120 días de alimentación, se puede observar que el pienso Nicovita y Aquatech en los días 15 y 45 son similares, pero a partir del día 60 se observa que con el pienso Nicovita es más lento la ganancia de longitud. A los 120 días de evaluación la mayor ganancia de longitud en las truchas fue con el pienso Aquatech (28.83 cm), seguido del pienso Nicovita (27.70 cm) y por último el pienso Avikaman (27.53 cm).

### 3.3. Tasa de crecimiento de las truchas

Figura 4

Valores de la tasa de crecimiento promedio de *O. aguabonita* alimentada con tres tipos de piensos comerciales.



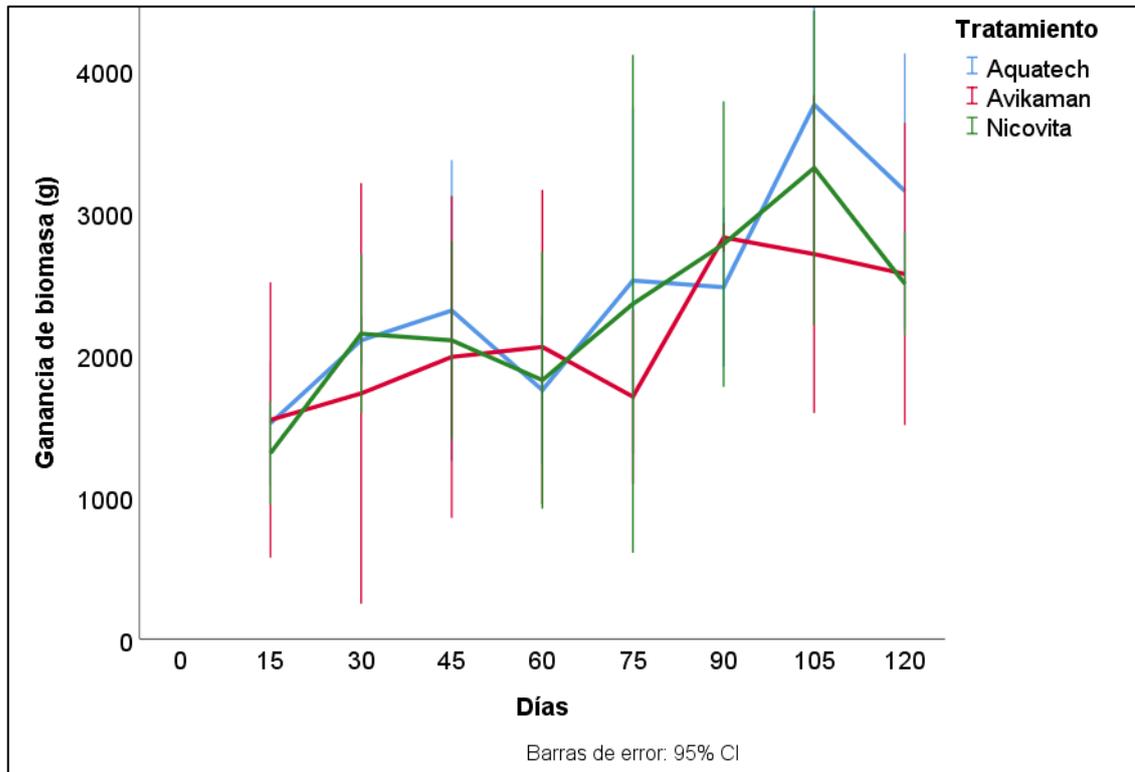
*Nota.* No existen diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre los tres piensos comerciales.

En la figura 4 se muestra la dinámica de la tasa de crecimiento de la trucha dorada durante 120 días de alimentación, en donde se observa que a partir del día 75 se obtuvo mayor tasa de crecimiento. La tasa de crecimiento en general fue mayor para las truchas alimentadas con el pienso Aquatech con un valor inicial de 1.45 g/día y valor final de 3g/día, para el pienso Avikaman con un valor inicial de 1.47 g/día y valor final 2.44 g/día y para le pienso Nicovita con un valor inicial de 1.24 g/día y valor final 2.38 g/día.

### 3.4. Ganancia de biomasa de las truchas

Figura 5

*Incremento de la ganancia promedio de biomasa de trucha dorada alimentada con tres tipos de piensos comerciales.*



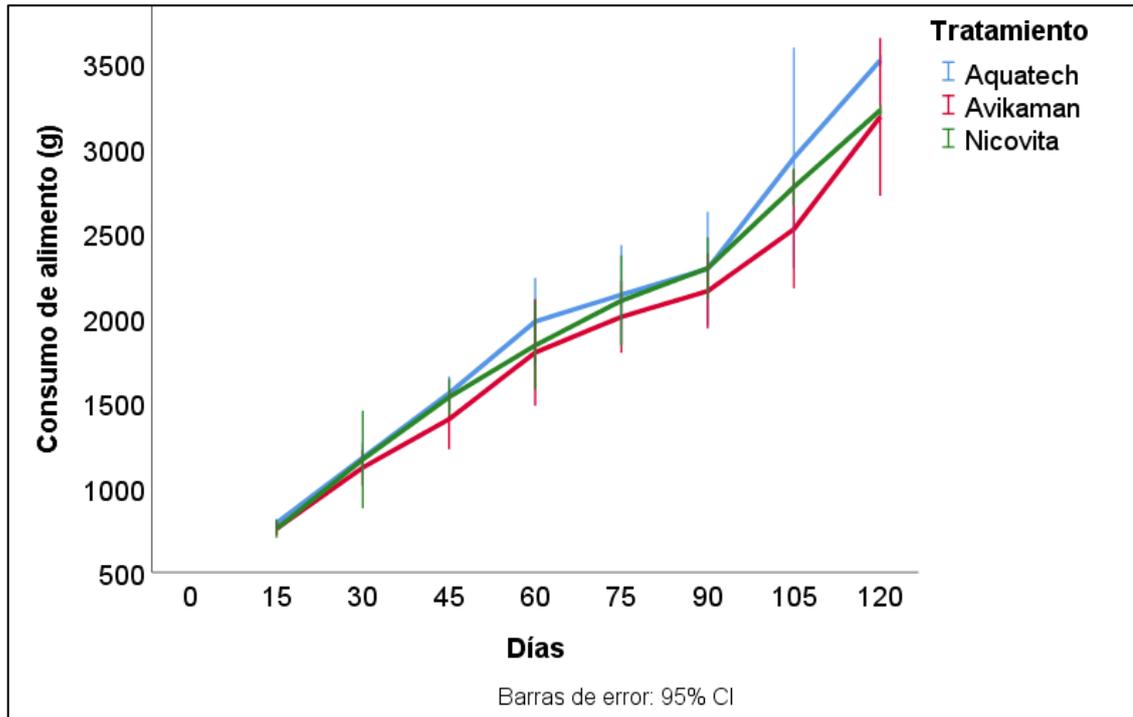
**Nota.** No existen diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre los tres piensos comerciales.

En la figura 5 se muestra el incremento de la ganancia de biomasa de la trucha dorada durante 120 días de alimentación, se observa que el pienso Aquatech y Nicovita obtuvo mayor ganancia de biomasa en comparación al pienso Avikaman. En el último día de evaluación el pienso Aquatech generó una ganancia de biomasa 3 750 g, el pienso Nicovita 2 566.67 g y el pienso Avikaman 2 496.67 g.

### 3.5. Consumo de alimento de las truchas

Figura 6

Consumo de alimento promedio quincenal por tratamiento.



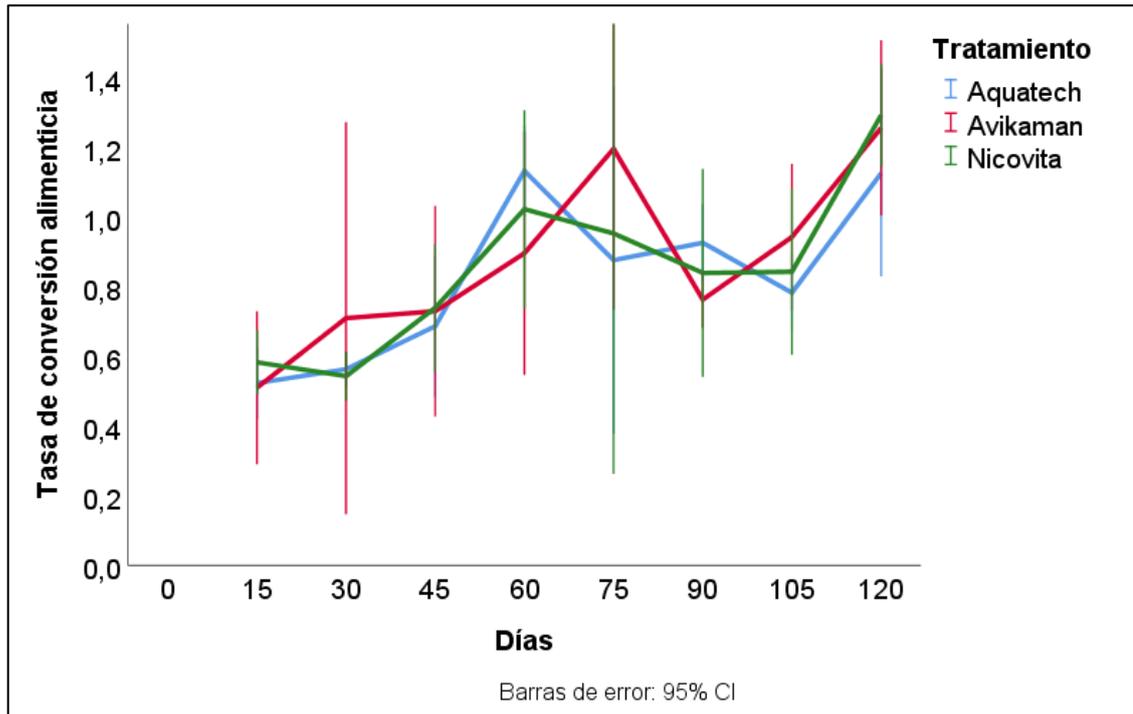
*Nota.* No existen diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre los tres piensos comerciales.

En la figura 6 se muestra el consumo de alimento durante los 120 días de alimentación. La cantidad de alimento suministrado se calculó en base a la biomasa quincenal, teniendo en cuenta el porcentaje de alimentación de acuerdo a la temperatura del agua. Iniciando con un porcentaje de alimentación de 2.64% para peso promedio inicial de 25 g, el cual se fue regulando para los demás días. Se inició con un consumo de alimento de 790.31 g (Aquatech), 757 g (Avikaman) y 755.37 g (Nicovita), culminando con un consumo de alimento de 3 513 g, 3 181 g y 3 220.24 g respectivamente.

### 3.6. Tasa de conversión alimenticia de las truchas

Figura 7

Valores de la tasa de conversión alimenticia promedio por tratamiento



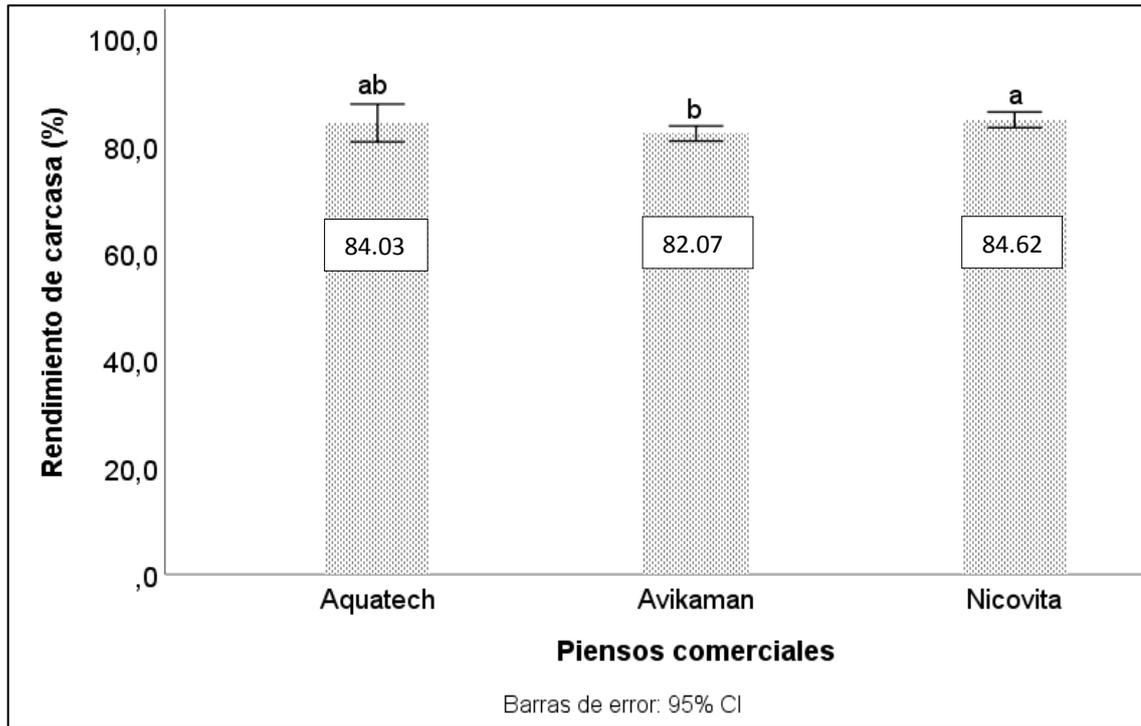
*Nota.* No existen diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre los tres piensos comerciales.

En la figura 7 se muestran los datos de la tasa de conversión alimenticia para la trucha dorada durante los 120 días de alimentación, se observa variaciones de subida y bajada, teniendo para el pienso Aquatech un valor mínimo de 0.52 y un valor máximo de 1.13, para el pienso Avikaman un valor mínimo de 0.51 y un valor máximo de 1.26, y para el pienso Nicovita un valor mínimo de 0.58 y un valor máximo de 1.29.

### 3.7. Rendimiento de carcasa de las truchas

Figura 8

Valores del rendimiento de carcasa por tratamiento en la fase final del experimento.



*Nota.* Letras diferentes indican grupos significativamente diferentes ( $p < 0.05$ ).

En la figura 8 se muestra el rendimiento de carcasa de cada pienso comercial realizado el último día del experimento. Donde se observa que el pienso Nicovita tuvo mayor rendimiento con 84.62%, sin embargo, también se puede observar que el pienso Aquatech tuvo similar rendimiento.

### 3.8. Análisis económico

**Tabla 6.**

*Estructura de costos y resultados económicos por cada pienso evaluado*

| PIENSOS EVALUADOS                    |                | Aquatech |                       |               | Avikaman |                       |        | Nicovita      |                       |        |
|--------------------------------------|----------------|----------|-----------------------|---------------|----------|-----------------------|--------|---------------|-----------------------|--------|
| Descripción                          | Unidad         | Cantidad | Precio unitario (S/.) | Total         | Cantidad | Precio unitario (S/.) | Total  | Cantidad      | Precio unitario (S/.) | Total  |
| <b>COSTOS VARIABLES</b>              |                |          |                       | <b>582.17</b> |          |                       |        | <b>492.30</b> |                       |        |
| Truchas juveniles                    |                | 210      | 0.40                  | 84            | 210      | 0.40                  | 84     | 210           | 0.40                  | 84     |
| Alimento para juveniles              | kg             | 10.55    | 7.20                  | 75.96         | 9.82     | 5.7                   | 56.00  | 10.35         | 7.3                   | 75.57  |
| Alimento para engorde                | kg             | 38.56    | 6.80                  | 262.21        | 34.96    | 5.5                   | 192.30 | 36.64         | 6.9                   | 252.82 |
| Mano de obra                         |                | 4        | 40                    | 160           | 4        | 40                    | 160    | 4             | 40                    | 160    |
| <b>COSTOS FIJOS</b>                  |                |          |                       | <b>261</b>    |          |                       |        | <b>261</b>    |                       |        |
| Depreciaciones                       |                |          |                       |               |          |                       |        |               |                       |        |
| Estanque circular                    | Unidad         | 1        | 100                   | 100           | 1        | 100                   | 100    | 1             | 100                   | 100    |
| Jaulas 1*1*1                         | Unidad         | 1        | 80                    | 80            | 1        | 80                    | 80     | 1             | 80                    | 80     |
| Malla 1/4"                           | m <sup>2</sup> | 15       | 2                     | 30            | 15       | 2                     | 30     | 15            | 2                     | 30     |
| Balanza electrónica                  | Unidad         | 1        | 20                    | 20            | 1        | 20                    | 20     | 1             | 20                    | 20     |
| Ictiómetro                           | Unidad         | 1        | 20                    | 20            | 1        | 20                    | 20     | 1             | 20                    | 20     |
| Anestésiante                         | Unidad         | 1        | 1                     | 1             | 1        | 1                     | 1      | 1             | 1                     | 1      |
| Otros                                |                |          |                       | 10            |          |                       | 10     |               |                       | 10     |
| <b>COSTO TOTAL</b>                   |                |          |                       | <b>843.17</b> |          |                       |        | <b>753.30</b> |                       |        |
| <b>Resultados económicos</b>         |                |          |                       |               |          |                       |        |               |                       |        |
| Costo unitario (S/. por kg)          |                |          |                       | 13.15         |          |                       |        | 13.32         |                       |        |
| Costo variable unitario (S/. por kg) |                |          |                       | 9.08          |          |                       |        | 8.70          |                       |        |
| Ingreso total (S/.)                  | kg             | 64.12    | 16                    | 1025.92       | 56.56    | 16                    | 904.96 | 60.27         | 16                    | 964.32 |
| Beneficio neto (S/.)                 |                |          |                       | 182.75        |          |                       |        | 151.66        |                       |        |
| Relación beneficio/costo             |                |          |                       | 1.22          |          |                       |        | 1.20          |                       |        |
| Rentabilidad (%)                     |                |          |                       | 21.67         |          |                       |        | 20.13         |                       |        |
| Punto de equilibrio                  |                |          |                       | 37.71         |          |                       |        | 35.77         |                       |        |

En la tabla 6 se muestran los valores de la estructura de costos por tratamiento, en donde se calcularon los costos fijos y los costos variables generando así un costo total para la producción de trucha dorada utilizando diferentes tipos de piensos comerciales.

Teniendo en cuenta el costo total y la producción total, el costo unitario de trucha dorada por cada pienso fue: Aquatech (S/. 13.15 por kg), Avikaman (S/.13.32 por kg) y Nicovita (S/.13.83 por kg).

En cuanto al ingreso total en soles se calculó como el valor de venta de la producción total a precios del productor (S/.16.00 por kg) en el distrito de Molinopampa, Amazonas. Generando así un beneficio neto por cada pienso comercial de: Aquatech (S/182.75.), Avikaman (S/.151.66) y Nicovita (S/.130.93). Encontrándose que los tres tratamientos son rentables, sin embargo, las truchas alimentadas con el pienso Aquatech tuvo un mayor beneficio/costo de S/. 1.22 esto quiere decir que por cada sol invertido se generó 22 céntimos de ganancia, seguido del pienso Avikaman y por último el pienso Nicovita.

#### IV. DISCUSIÓN

Yapuchura et al. (2018), reportó que la marca comercial Ewos y Nicovita tuvieron mejor peso final en comparación con otras marcas comerciales, con valores de 347.83 g y 298.43 g respectivamente. En esta investigación la marca Nicovita obtuvo un peso final de 287.22 g, el cual fue inferior respecto a la investigación anterior. Asimismo Huaquisto y Quispe (2017), evaluaron dos marcas comerciales por 17 semanas obteniendo pesos finales de 278.2 g y 257 g respectivamente, en este estudio se obtuvieron valores superiores a pesar que fue una semana menos el tiempo de duración del experimento, sin embargo, los valores de peso inicial de este estudio fueron superiores por lo que pudo influir en la diferencia de pesos finales. También los valores obtenidos en los tres tratamientos en cuanto al peso final son superiores a lo que obtuvo Muyulema et al. (2019), esto se debe a que la temperatura del agua fue más baja haciendo que la ganancia de peso sea lenta, en cambio en esta investigación el promedio de la temperatura del agua estuvo dentro de los rangos ideales para la producción de trucha (FONDEPES, 2021).

En esta investigación la longitud final de las truchas obtenido en el último día de evaluación es inferior a lo establecido por la FAO (2014), esto se debe a que el crecimiento de las truchas varía de acuerdo al tipo de especie, además va a depender de la temperatura del agua y el cuidado con que se maneje el cultivo. Sin embargo, se obtuvieron resultados similares al estudio realizado por Ticlla (2019), quien reportó valores de 27.97 cm y 28.32 cm de longitud.

La tasa de crecimiento de las truchas el último día de evaluación son superiores a los de Ontiveros (2022), quien obtuvo una tasa de crecimiento alrededor de 1.07 g/día. Además, Enaro (2019) evaluó dos alimentos comerciales (A y B) durante el estadio de engorda en trucha arco iris, obteniendo tasas de crecimiento de 2.02 g/día y 1.84 g/día respectivamente, valores inferiores a este estudio. Gomez (2017), encontró tasa de crecimiento promedio de 1.66 g/día en alimentación por tabla y 2.06 g/día en alimentación ad libitum, el cual los resultados de alimentación por tabla difieren con los resultados de esta investigación.

Según la FAO (2014), la cantidad de alimento a suministrar a los peces va a depender del tipo de alimento o pienso comercial, calidad y temperatura del agua, estado y tamaño de la trucha. Es por eso que debemos tener en cuenta el uso de la Tabla de alimentación.

Además, el alimento debe ser suministrado al voleo para que todos los peces puedan consumir por igualdad y así asegurar su crecimiento uniforme (Gomez, 2017).

Quispe (2014), nos dice que una buena conversión alimenticia se refleja cuando el valor es igual a 1 y un valor mayor a 1.2 nos indica una conversión muy alta, en este sentido se presentó una mejor tasa de conversión alimenticia final para el alimento Aquatech. Además, este autor nos dice que cada estadio de trucha presenta diferente tasa de conversión alimenticia, para alevinos (0.5-0.8), juveniles (0.8-1.0) y adultos (1.0-1.2) de acuerdo a la calidad del agua. Asimismo, según el FONDEPES (2021) nos dice que es mejor conseguir una conversión alimenticia con valor cercano a 1. Por otro lado, los resultados de conversión alimenticia obtenidos en esta investigación fueron mayores a los reportados por (Colque, 2020), quien obtuvo en sus tres tratamientos valores de 0.42; 0.15 y 0.10, durante la etapa de engorde- acabado en tres meses de evaluación.

La sobrevivencia final del periodo experimental fue del 100% en los tres tratamientos, no encontrándose diferencias por el uso de diferentes piensos. Esto se pudo presentar porque se realizó un adecuado manejo de la alimentación, además la limpieza del estanque que contenía las jaulas o compartimentos fue constante evitando así enfermedades que cause muerte en las truchas. Según Quiñonez (2017) el porcentaje de mortalidad 0% se debe a la baja cantidad de biomasa por m<sup>3</sup>, el cual disminuye el consumo de oxígeno disuelto por lo que la producción de amonio baja y la calidad del agua es adecuada permitiendo así una buena producción.

El rendimiento de carcasa también conocido como rendimiento de canal obtenidos en este estudio se sitúa dentro de lo reportado por Ticlla (2019), quien en sus tratamientos obtuvo 87.17 y 87.94% de rendimiento. La estructura digestiva de la trucha se puede ver afectada por el alto nivel lípido en su alimentación, incrementando así el peso de los órganos internos, en este estudio se utilizaron tres diferentes marcas de piensos comerciales con distintos porcentajes de grasa el cual pudo generar cambios en el peso de las estructuras digestivas (Meng et al., 2019). Los valores de este estudio coinciden con los porcentajes de rendimiento obtenidos por (Solis & Tello, 2022), el cual para un peso vivo menor a 250 g obtuvieron un rendimiento de 76.7% y para un peso mayor a 290 g obtuvieron un rendimiento de 81.8%.

El análisis económico nos reporta que los tres tratamientos son rentables, sin embargo, el alimento Aquatech tiene mayor beneficio/costo ya que por cada unidad monetaria

invertida se obtuvo S/. 0.22 como beneficio económico y una rentabilidad del 21.67%. Luego lo siguen el pienso Avikaman y Nicovita con beneficios menores. La diferencia de precio de las marcas comerciales, es un factor de riesgo ya que genera un costo alrededor del 50-60% del costo total en la producción de trucha (FAO, 2014), teniendo así un impacto en el beneficio neto y en la rentabilidad (Sleiman, 2015, Yapuchura et al., 2018). En la tabla 6 se observa que el mayor costo es el de alimentación, lo cual nos indica que el costo de producción es sensible a variaciones del precio del alimento, por lo que se debe administrar bien en relación a una buena tasa de conversión alimenticia (Gawa et al., 2017).

## V. CONCLUSIONES

En cuanto a los indicadores de peso final, longitud final y rendimiento de carcasa se pudo determinar que existen diferencias significativas entre los tres piensos comerciales utilizados en la alimentación de *O. aguabonita*, por lo que se concluye que el tipo de pienso comercial si influye en el desempeño productivo de la trucha.

La alimentación con el pienso Aquatech presentó valores más altos en cuanto a los indicadores de ganancia de peso, ganancia de longitud, ganancia de biomasa y conversión alimenticia, sin embargo, en cuanto al rendimiento de carcasa se obtuvo un mejor rendimiento con el pienso Nicovita por una diferencia mínima, por lo que se puede concluir que el mejor desempeño productivo se obtuvo con el pienso Aquatech.

En el análisis económico se encontró que los tres piensos comerciales son rentables, sin embargo, el pienso Aquatech obtuvo mayor beneficio/costo (1.22) y rentabilidad (21.67%).

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Realizar estudios del efecto de tres piensos comerciales (Aquatech, Avikaman y Nicovita) sobre el desempeño productivo de *O. aguabonita*, desde la etapa de alevines hasta la etapa de engorde.
- Realizar estudios con otros piensos comerciales existentes en el mercado nacional, para determinar cual tiene mejor desempeño productivo y económico.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AQUATECH. (2018). *Catálogo Truchas – AQUATECH*. <https://aquatech.pe/wp-content/uploads/2018/03/catalogo-Trucha-Marzo.pdf>
- Ariza, F. G., & Mujica, E. (2019). Tecnología Biofloc (BFT), una alternativa sostenible para el desarrollo de la acuicultura: revisión. *Ingeniería y Región*, 21, 2-11. <https://doi.org/10.25054/22161325.1841>
- AVIKAMAN. (2020). *Alimento balanceado para animales - Avikaman*. <https://avikaman.com/wp-content/uploads/2020/10/Avikaman.pdf>
- Berger, C. (2020). La acuicultura y sus oportunidades para lograr el desarrollo sostenible en el Perú. *South Sustainability*, 1-11. <https://doi.org/10.21142/SS-0101-2020-003>
- Canales H, D. (2015). Manual de buenas prácticas de acuicultura. Piscifactorias de los Andes – Centro de Produccion Charcas – Puno. 3ra version. 25 pág.
- Cárdenas, E. F. (2013). *Determinación del factor de conversión alimentaria para tres dietas alimentarias de trucha (Oncorhynchus mykiss) y su relación con los parámetros de temperatura y PH en la zona de producción de faro – Pomata, provincia de Chucuito Juli región de Puno* [Tesis de Grado, Universidad Nacional de San Agustín]. <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/167>
- Carpio, E. E., & Tito, E. (2017). Escalas productivas y nivel de riesgo del producto de trucha, PUNO-PERÚ. *Comuni@cción: Revista de Investigación En Comunicación y Desarrollo*, 8(2), 81-93. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2219-71682017000200002&lang=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2219-71682017000200002&lang=es)
- CEDEP-PERÚ. (2009). *Manual de crianza trucha (Oncorhynchus mykiss) Ragash, Perú*. <https://docplayer.es/383138-Municipalidad-distrital-ragash-manual-de-crianza-trucha-oncorhynchus-mykiss.html>
- Colque, R. R. (2020). Determinación del factor de conversión alimentaria y crecimiento de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) bajo diferentes densidades y niveles de alimentación en estanques artificiales en Llaullini, La Paz. *Apthapi*, 6(1), 1820-1838. <http://ojs.agro.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/387>

- Eguia, M. J. (2017). *Influencia de dos marcas comerciales de alimento en el crecimiento y pigmentación muscular de la trucha (Oncorhynchus mykiss) en estanques* [Universidad Nacional Agraria la Molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3475>
- Enaro, E. D. (2019). *Evaluación del desempeño productivo y grado de pigmentación de trucha arco iris (Oncorhynchus mykiss) alimentadas con dos alimentos comerciales durante el estadio de engorda*. <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3642>
- FAO. (2014). *Manual práctico para el cultivo de la trucha arcoíris*. <https://www.fao.org/3/bc354s/bc354s.pdf>
- FAO. (2018). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018*. FOOD & AGRICULTURE ORG. <https://www.fao.org/3/I9540ES/i9540es.pdf>
- FONDEPES. (2021). *Manual de cultivo de trucha en ambientes convencionales*. <https://www.gob.pe/institucion/fondepes/informes-publicaciones/2448662-manual-de-cultivo-de-trucha>
- Gawa, S., Ranjan Kumar, N., Prakash, S., Yadav, V. K., Hatte, V. M., & Mahida, N. (2017). Economic analysis of trout feed production in Jammu and Kashmir, India. *Journal of Applied and Natural Science*, 9(4), 2385-2390. [www.jans.ansfoundation.org](http://www.jans.ansfoundation.org)
- Gomez, Y. D. (2017). *Crecimiento de trucha arco iris (Oncorhynchus mykiss) en jaulas flotantes en la etapa de engorde alimentadas ad libitum y convencionalmente, en Chucasuyo-Juli*. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/7155>
- Herbas, S. G. (2017). *Reemplazo del aceite crudo de soya por aceite acidulado de soya en dietas para alevines de trucha (Oncorhynchus mykiss)*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/3427>
- Huaquisto, Y. Y., & Quispe, G. (2017). *Efecto semanal de los alimentos comerciales purina y tomasino en el peso y la talla de truchas arcoíris en la empresa Brisas del Titicaca en el distrito de Pomata departamento de Puno 2017*. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/7766>

- Meng, Y., Qian, K., Ma, R., Liu, X., Han, B., Wu, J., Zhang, L., Zhan, T., Hu, X., Tian, H., & Li, C. (2019). Effects of dietary lipid levels on sub-adult triploid rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): 1. Growth performance, digestive ability, health status and expression of growth-related genes. *Aquaculture*, 513. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734394>
- Muyulema, E. H., Moscoso, M. E., Chuva, B. H., & Muyulema, R. N. (2019). Estudio del comportamiento de diferentes densidades de siembra de dedinios para el engorde de trucha arco iris. *Revista Espacio I+D Innovación Más Desarrollo*, X(26), 72-87. <https://doi.org/10.31644/IMASD.26.2021.a03>
- NICOVITA. (2020). *Nicovita Classic Truchas*. <https://nicovita.com/wp-content/uploads/2020/07/FT-Nicovita-Classic-Truchas.pdf>
- Ontiveros, M. A. (2022). *Adaptación de juveniles de trucha arcoíris (Oncorhynchus mykiss) al agua de mar para desarrollar su cultivo en sistemas de recirculación acuícola* [Tesis de maestría]. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California.
- Perdomo, D. A., & Tesorero, M. (2010). Cultivo de la trucha arco iris en Venezuela: una reseña histórica. *INIA Divulga*, 15, 21-25. [https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Perdomo-Carrillo/publication/350452816\\_Cultivo\\_de\\_la\\_trucha\\_arco\\_iris\\_en\\_Venezuela\\_una\\_resena\\_historica/links/6060ba8292851cd8ce743d30/Cultivo-de-la-trucha-arco-iris-en-Venezuela-una-resena-historica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Perdomo-Carrillo/publication/350452816_Cultivo_de_la_trucha_arco_iris_en_Venezuela_una_resena_historica/links/6060ba8292851cd8ce743d30/Cultivo-de-la-trucha-arco-iris-en-Venezuela-una-resena-historica.pdf)
- PRODUCE. (2019). *Desarrollo productivo de la actividad pesquera boletín del sector pesquero*. [www.produce.gob.pe](http://www.produce.gob.pe)
- Quiñonez, E. G. (2017). Evaluación de la sobrevivencia de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en la etapa de engorde bajo un sistema con recirculación de agua en Pimampiro, Imbabura. *Universidad Técnica Del Norte*. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6454>
- Quispe, M. M. (2014). *Evaluación comparativa de rentabilidad en el crecimiento de trucha arco iris (Oncorhynchus mykiss) en jaulas flotantes bajo una alimentación comercial y otra de elaboración propia en Faro-Pomata, provincia de Puno, 2013*

[Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann].  
<http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1894>

- Romero, J. A. (2011). *Diseño de criaderos y cultivo de truchas y tilapias* [Universidad Nacional del Callao]. <https://docplayer.es/17142107-Universidad-nacional-del-callao-facultad-de-ingenieria-pesquera-y-de-alimentos-instituto-de-investigacion.html>
- Romero, L. J. (2021). *Evaluación de dos alimentos extruidos en la etapa de segundo alevinaje de trucha arco iris (Onchorychus mykiss) en Pachacayo-Junín* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/4630>
- Sleiman, M. (2015). *Evaluación de la eficiencia alimentaria para el criadero de truchas arco iris (Oncorhynchus mykiss) de Puelén, La Pampa*. (Ingeniero), Universidad Nacional de la Pampa, Argentina.
- Solis, J. L., & Tello, R. (2022). Calidad de la canal de trucha arco iris, (Oncorhynchus Mykiss), Comercializada En La Ciudad De Huancayo. *Jurnal of Agri-Food Science*, 1(1), 61-65.  
<https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/jafs/article/view/1442/1610>
- Tapara, G. R. (2020). *Estudio comparativo de tres alimentos balanceados en el crecimiento y mortalidad de truchas "arco iris" (Oncorhynchus mykiss) de post larva a alevino* [Tesis de grado, Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/15219>
- Ticlla, K. N. (2019). *Efecto de dos alimentos comerciales sobre el desempeño productivo de la trucha arco iris (Oncorhynchus mykiss) en etapas de crecimiento y acabado en el distrito de Chota* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/4485>
- Yapuchura, C. R., Mamani, S. E., Pari, D., & Flores, E. (2018). Curvas de crecimiento y eficiencia en la alimentación de truchas arcoiris (*Oncorhynchus mikyss*) en el costo de producción. *Comuni@cción: Revista de Investigación En Comunicación y Desarrollo*, 9(1), 68-77.  
<https://www.comunicacionunap.com/index.php/rev/article/view/244>

## ANEXOS

### Anexo 1: Análisis estadísticos

**Tabla 7**

*Peso promedio (g) de las truchas, según tratamiento y evaluación quincenal.*

| VARIABLE | TRATAMIENTOS |          |           |        |    |
|----------|--------------|----------|-----------|--------|----|
| Peso     | Aquatech     | Avikaman | Nicovita  | Media  |    |
| Inicial  | 25.67 A      | 25.00 A  | 25.33 A   | 25.33  | ns |
| 15 días  | 47.33 A      | 47.00 A  | 44.00 A   | 46.11  | ns |
| 30 días  | 77.33 A      | 71.67 A  | 74.67 A   | 74.55  | ns |
| 45 días  | 110.33 A     | 100.00 A | 104.67 A  | 105.00 | ns |
| 60 días  | 135.33 A     | 129.33 A | 130.67 A  | 131.78 | ns |
| 75 días  | 171.33 A     | 153.67 B | 164.33 AB | 163.11 | *  |
| 90 días  | 206.67 A     | 194.00 B | 204.00 AB | 201.56 | *  |
| 105 días | 260.33 A     | 232.67 B | 251.33 AB | 248.11 | *  |
| 120 días | 305.33 A     | 269.33 B | 287.22 AB | 287.29 | *  |

ns: No existen diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.05$ )

\*: Diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ )

Promedios con igual letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tuckey

**Tabla 8**

*Longitud promedio (cm) de las truchas, según tratamiento y evaluación quincenal.*

| VARIABLE | TRATAMIENTOS |          |          |       |    |
|----------|--------------|----------|----------|-------|----|
| Longitud | Aquatech     | Avikaman | Nicovita | Media |    |
| Inicial  | 13.67A       | 13.43 A  | 13.33 A  | 13.48 | ns |
| 15 días  | 15.63 A      | 14.80 A  | 15.47 A  | 15.30 | ns |
| 30 días  | 17.6 A       | 17.033 A | 18.033 A | 17.56 | ns |
| 45 días  | 20.80 A      | 20.03 A  | 20.70 A  | 20.51 | ns |
| 60 días  | 22.60 A      | 21.73 A  | 22.33 A  | 22.22 | ns |
| 75 días  | 23.83 A      | 23.20 B  | 23.33 AB | 23.46 | *  |
| 90 días  | 25.47 A      | 24.53 A  | 24.80 A  | 26.27 | ns |
| 105 días | 26.87 A      | 26.03 A  | 26.43 A  | 26.44 | ns |
| 120 días | 28.83 A      | 27.53 B  | 27.70 B  | 28.02 | *  |

ns: No existen diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.05$ )

\*: Diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ )

Promedios con igual letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tuckey

**Tabla 9**

Valores de la tasa de crecimiento (g) de las truchas, según tratamiento y evaluación quincenal.

| VARIABLE | TRATAMIENTOS        |          |          |          |    |
|----------|---------------------|----------|----------|----------|----|
|          | Tasa de crecimiento | Aquatech | Avikaman | Nicovita |    |
| 15 días  | 1.45 A              | 1.47 A   | 1.24 A   | 1.38     | ns |
| 30 días  | 2.00 A              | 1.65 A   | 2.04 A   | 1.90     | ns |
| 45 días  | 2.20 A              | 1.89 A   | 2.00 A   | 2.03     | ns |
| 60 días  | 1.67 A              | 1.96 A   | 1.73 A   | 1.79     | ns |
| 75 días  | 2.40 A              | 1.62 A   | 2.24 A   | 2.09     | ns |
| 90 días  | 2.36 A              | 2.69 A   | 2.65 A   | 2.56     | ns |
| 105 días | 3.58 A              | 2.58 A   | 3.16 A   | 3.10     | ns |
| 120 días | 3.00 A              | 2.44 A   | 2.38 A   | 2.61     | ns |

ns: No existen diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.05$ )

\*: Diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ )

Promedios con igual letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tuckey

**Tabla 10**

Valores de la ganancia de biomasa promedio (g) de las truchas, según tratamiento y evaluación quincenal.

| VARIABLE | TRATAMIENTOS        |            |            |          |    |
|----------|---------------------|------------|------------|----------|----|
|          | Ganancia de biomasa | Aquatech   | Avikaman   | Nicovita |    |
| 15 días  | 1 516.67 A          | 1 540.00 A | 1 306.67 A | 1 454.44 | ns |
| 30 días  | 2 100.00 A          | 1 726.67 A | 2 146.67 A | 1 991.11 | ns |
| 45 días  | 2 310.00 A          | 1 983.33 A | 2 100.00 A | 2 131.11 | ns |
| 60 días  | 1 750.00 A          | 2 053.33 A | 1 820.00 A | 1 874.44 | ns |
| 75 días  | 2 520.00 A          | 1 703.33 A | 2 356.67 A | 2 193.33 | ns |
| 90 días  | 2 474.33 A          | 2 823.33 A | 2 776.67 A | 2 691.44 | ns |
| 105 días | 3 756.67 A          | 2 706.67 A | 3 313.33 A | 3 258.89 | ns |
| 120 días | 3 150.00 A          | 2 566.67 A | 2 496.67 A | 2 737.78 | ns |

ns: No existen diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.05$ )

\*: Diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ )

Promedios con igual letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tuckey

**Tabla 11**

*Valores del consumo de alimento (g) por las truchas, según tratamiento y evaluación quincenal.*

| <b>VARIABLE</b> | <b>TRATAMIENTOS</b>        |                 |                 |                 |    |
|-----------------|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----|
|                 | <b>Consumo de alimento</b> | <b>Aquatech</b> | <b>Avikaman</b> | <b>Nicovita</b> |    |
| 15 días         | 790.31 A                   | 757.37 A        | 755.37 A        | 767.68          | ns |
| 30 días         | 1 174.33 A                 | 116.53 A        | 1 164.53 A      | 818.47          | ns |
| 45 días         | 1 553.58 A                 | 1 401.07 A      | 1 530.76 A      | 1 495.14        | ns |
| 60 días         | 1 976.40 A                 | 1 794.01 A      | 1 835.62 A      | 1 868.68        | ns |
| 75 días         | 2 134.24 A                 | 2 003.81 A      | 2 003.44 A      | 2 047.16        | ns |
| 90 días         | 2 286.82 A                 | 2 155.59 A      | 2 290.49 A      | 2 244.30        | ns |
| 105 días        | 2 939.99 A                 | 2 519.98 A      | 2 767.83 A      | 2 742.60        | ns |
| 120 días        | 3 513.58 A                 | 3 181.28 A      | 3 220.24 A      | 3 305.03        | ns |

ns: No existen diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.05$ )

\*: Diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ )

Promedios con igual letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tuckey

**Tabla 12**

*Valores de la tasa de conversión alimenticia de las truchas, según tratamiento y evaluación quincenal.*

| <b>VARIABLE</b> | <b>TRATAMIENTOS</b>           |                 |                 |                 |    |
|-----------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----|
|                 | <b>Conversión alimenticia</b> | <b>Aquatech</b> | <b>Avikaman</b> | <b>Nicovita</b> |    |
| 15 días         | 0.52 A                        | 0.51 A          | 0.58 A          | 0.54            | ns |
| 30 días         | 0.56 A                        | 0.71 A          | 0.54 A          | 0.61            | ns |
| 45 días         | 0.69 A                        | 0.73 A          | 0.74 A          | 0.72            | ns |
| 60 días         | 1.13 A                        | 0.90 A          | 1.02 A          | 1.02            | ns |
| 75 días         | 0.88 A                        | 1.20 A          | 0.95 A          | 1.01            | ns |
| 90 días         | 0.93 A                        | 0.76 A          | 0.84 A          | 0.84            | ns |
| 105 días        | 0.78 A                        | 0.94 A          | 0.84 A          | 0.86            | ns |
| 120 días        | 1.13 A                        | 1.26 A          | 1.29 A          | 1.23            | ns |

ns: No existen diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.05$ )

\*: Diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ )

Promedios con igual letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tuckey

**Tabla 13***Rendimiento de carcasa por tratamiento realizado el último día de la fase experimental.*

| VARIABLE               | TRATAMIENTOS |          |          |       | Media |  |
|------------------------|--------------|----------|----------|-------|-------|--|
|                        | Aquatech     | Avikaman | Nicovita |       |       |  |
| Rendimiento de carcasa |              |          |          |       |       |  |
| Día Final              | 84.03 AB     | 82.07 B  | 84.62 A  | 83.57 | *     |  |

\*: Diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ )

Promedios con igual letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tuckey

**Tabla 14***Registro de datos del monitoreo de la calidad del agua cada 15 días.*

| Días             | Monitoreo de la calidad del agua (valores promedios) |      |      |      |      |      |      |      |      |          |
|------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
|                  | 0  | 15   | 30   | 45   | 60   | 75   | 90   | 105  | 120  | Promedio |
| Temperatura °C   | 13.0   | 13.7 | 13.4 | 12.8 | 14.2 | 13.5 | 15.1 | 12.5 | 13.1 | 13.5     |
| pH               | 8.60   | 8.69 | 7.08 | 8.44 | 8.20 | 8.34 | 8.35 | 8.51 | 8.42 | 8.25     |
| Oxígeno disuelto | 8.45   | 8.40 | 8.38 | 8.56 | 8.52 | 8.54 | 8.39 | 8.40 | 8.37 | 8.45     |

**Anexo 2: Formato para el registro de alimentación.**

| <b>REGISTRO DE ALIMENTACIÓN</b> |                     |                               |                    |                                    |
|---------------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| <b>Fecha</b>                    | <b>Tratamientos</b> | <b>% tasa de alimentación</b> | <b>Biomasa (g)</b> | <b>Cantidad de alimento diario</b> |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |
|                                 |                     |                               |                    |                                    |

**Observaciones:**

---

---

---

---

---

**Anexo 3: Formato para el registro de biometrías.**

|   |             |   |               |   |
|---|-------------|---|---------------|---|
|  |             | <b>REGISTRO DE BIOMETRÍA PARA TRUCHA DORADA EN LA ESTACIÓN ACUÍCOLA TERRANOVA</b> |               |  |
| Ubicación   | Chachapoyas | Fecha   |               |   |
|   | Molinopampa | Responsable   | Keyla Mendoza |   |
| <b>PIENSO COMERCIAL: AQUATECH</b>   |             |   |               |   |
| Peces   | Talla(cm)   | Peso (g)  | Observaciones |   |
| 1   |             |   | .....         |   |
| 2   |             |   | .....         |   |
| 3   |             |   | .....         |   |
| 4   |             |   | .....         |   |
| 5   |             |   | .....         |   |
| 6   |             |   | .....         |   |
| 7   |             |   | .....         |   |
| 8   |             |   | .....         |   |
| 9   |             |   | .....         |   |
| 10  |             |   | .....         |   |
| <b>PIENSO COMERCIAL: AVIKAMAN</b>   |             |   |               |   |
| Peces   | Talla(cm)   | Peso (g)  | Observaciones |   |
| 1   |             |   | .....         |   |
| 2   |             |   | .....         |   |
| 3   |             |   | .....         |   |
| 4   |             |   | .....         |   |
| 5   |             |   | .....         |   |
| 6   |             |   | .....         |   |
| 7   |             |   | .....         |   |
| 8   |             |   | .....         |   |
| 9   |             |   | .....         |   |
| 10  |             |   | .....         |   |
| <b>PIENSO COMERCIAL: NICOVITA</b>   |             |   |               |   |
| Peces   | Talla(cm)   | Peso (g)  | Observaciones |   |
| 1   |             |   | .....         |   |
| 2   |             |   | .....         |   |
| 3   |             |   | .....         |   |
| 4   |             |   | .....         |   |
| 5   |             |   | .....         |   |
| 6   |             |   | .....         |   |
| 7   |             |   | .....         |   |
| 8   |             |   | .....         |   |
| 9   |             |   | .....         |   |
| 10  |             |   | .....         |   |

#### Anexo 4. Panel fotográfico de actividades realizadas.



Fotografía 1. Elaboración de las jaulas o compartimentos para la conducción de ensayos experimentales.



Fotografía 4. Instalación de los tratamientos distribuidos aleatoriamente en un estanque circular.



Fotografía 2. Limpieza y desinfección del estanque circular destinado para el desarrollo de la investigación.



Fotografía 5. Piensos comerciales (Aquatech, Avikaman y Nicovita) como variable de estudio.



Fotografía 3. Selección de individuos de trucha en edad juvenil como material biológico.



Fotografía 6. Suministro de alimento diario a los peces según la frecuencia de alimentación establecida.



Fotografía 7. Monitoreo de la calidad del agua (temperatura, pH y oxígeno disuelto), con un medidor multiparámetro.



Fotografía 10. Preparación de la dosis adecuada de Eugenol como anestesiate para la medida de la talla de los peces.



Fotografía 8. Labores de limpieza y mantenimiento de las jaulas instaladas.



Fotografía 11. Medición de talla de los peces en ictiómetro.



Fotografía 9. Medición de peso de muestra de peces utilizando una balanza electrónica previamente tarado.



Fotografía 12. Beneficio, eviscerado y lavado de la trucha para la evaluación del rendimiento de carcasa.